우리는
『통그라미』로
수업한다.

초·중·고 수학과 통계 단원 수업을 위한
통그라미 기반 통계 교수·학습 자료

샘이랑 통하자 그라미





통계청
통계교육원

발간사

4차 산업혁명의 시대가 다가와 사회, 경제, 환경, 정치 등이 변화하고 있습니다. 이러한 변화를 이끌고 있는 빅데이터는 4차 산업혁명을 대표하는 핵심입니다. 수많은 정보 가운데 쓸모 있는 데이터를 분석하고 이를 자신의 목적에 맞는 자료로 바꾸는 능력은 이 시대에 경쟁력을 갖기 위한 핵심 역량입니다. 이에 따라 수학과 교육과정에서도 실제적인 데이터를 기반으로 한 실용적인 통계교육의 필요성이 강조되고 있습니다.

이러한 문제 인식에 힘입어 교육부와 통계교육원에서는 초·중·고 통계 교육 소프트웨어로서 '통그라미(http://tong.kostat.go.kr)'를 개발하여 학교 현장에서 활용할 수 있도록 보급하고 있습니다. 하지만 활동보다 개념 위주로 구성되어 있는 현행 초·중·고 수학 과목에서는 몇몇 어려운 개념을 이해하는 보조적인 수단 내지는 기계적인 계산 절차를 대행해 주는 단순 계산기 이상의 역할을 기대하기 어려운 실정입니다.

다행스러운 것은 최근 들어 통계 교수·학습의 몇 가지 한계점을 극복하기 위해 여러 학교에서 통계를 이용한 다양한 탐구 활동을 경험할 수 있도록 하고 있다는 것입니다. 예를 들어, 초등학교는 통그라미를 이용하여 설문 조사를 하고 있고, 중학교는 통그라미를 이용하여 그래프를 그리고, 이를 분석하는 활동을 하고 있습니다. 그리고 고등학교는 통계 동아리를 운영하면서 '국가통계포털'이나 '통계지리정보서비스'를 이용하여 관심 있는 자료를 직접 수집한 후, 통계 소프트웨어를 활용하여 분석을 진행하고, 그 과정에서 자신의 진로와 연계된 자료를 분석하여 진로 활동과 연계하기도 합니다. 또한, 이러한 활동 결과를 바탕으로 통계 포스터를 제작하여 통계교육원에서 개최하는 전국학생통계활용대회에 출품하는 등 정규 수업과 별개로 통계적 문제 해결에 기반을 둔 탐구 활동이 이루어지기도 합니다.

tong.kostat.go.kr

본 초중고 통계 수업을 위한 통그라미 기반 통계 교수·학습 자료는

위에서 언급한 초·중·고 통계 교육의 한계점을 보완하고, 다른 한편으로 동아리 활동이나 진로 활동 등 다양한 형태로 통계를 이용한 탐구 활동을 진행하고 있는 교사와 학생들을 지원하고자 개발하였습니다. 따라서 수학적인 개념과 원리를 중심으로 구성된 기존의 수학 교과서의 구성 방식에서 탈피하여 실제 통계적 문제 해결 활동을 염두에 둔 방식으로 단원을 재구성하였으며, 현행 수학과 교육과정의 초·중·고 통계 내용을 아우르면서 '통그라미'를 중심으로 한 공학 도구를 활용하는 활동도 포함하여 기술 통계에서 추리 통계로 자연스럽게 나아갈 수 있도록 내용을 선정하였습니다.

먼저 통그라미 개관에서는 선생님들이 통그라미를 제대로 활용할 수 있도록 통그라미 매뉴얼과 활용 방법을 제시하여 효율적인 통계 수업이 이루어질 수 있도록 하였습니다. 그리고 통그라미 활용 수업 모델에서는 초등학교에서부터 고등학교까지 학급별로 초등학교는 '통계야 놀자', 중학교는 '통계는 내 친구', 고등학교는 '통계의 힘' 세 파트로 구성하여 통그라미에서 제공하는 다양한 기능들(설문 조사, 그래프 그리기, 통계량 구하기 등)을 손쉽게 사용할 수 있도록 활동 예시를 들었습니다.

모쪼록 본 통그라미 기반 통계 교수·학습 자료가 학교 정규교육뿐만 아니라 통계 포스터를 제작하는 등의 자기 주도적 프로젝트 활동이나 체험형 자유학년제 교육을 계획하고 있는 교사와 학생들에게 유용한 지침서가 될 수 있기를 기대합니다.

앞으로도 통계교육원에서는 선생님들의 통계 수업과 학생들이 통계적 소양을 쌓을 수 있는 통계 교육 도구 개발에 지속적인 노력을 기울이겠습니다. 감사합니다.

통계교육원장 은순현

차례

통그라미 안내

1. 통그라미 개관 ····· 6
2. 통그라미 특징과 주요 기능 ····· 8
3. 통그라미 주요 기능 활용법 ····· 10
4. 통계적 문제해결 과정과
   통그라미 관련 메뉴 ····· 13
5. 2015 개정 교과서 수록 통그라미 현황 ····· 14

통그라미 활용 수업 모델

초등편

통계야 놀자

◆주제 활동

꺾은선그래프를 알아보아요

• 차시 개요 ····· 20
• 학생용 활동지 ····· 22
• 교사용 지도서 ····· 30
• 과정중심평가 예시 ····· 40

◆프로젝트 활동

우리학교의 문제점을 조사해 보아요

• 차시 개요 ····· 42
• 학생용 활동지 ····· 44
• 교사용 지도서 ····· 52
• 과정중심평가 예시 ····· 62

중등편

통계는 내 친구

◆주제 활동

1. 줄기와 잎 그림

- 차시 개요 ····· 66
- 학생용 활동지 ····· 68
- 교사용 지도서 ····· 74
- 과정중심평가 예시 ····· 79

2. 대푯값

- 차시 개요 ····· 80
- 학생용 활동지 ····· 82
- 교사용 지도서 ····· 90
- 과정중심평가 예시 ····· 97

◆프로젝트 활동

작은 행동! 큰 나눔!!

- 차시 개요 ····· 98
- 학생용 활동지 ····· 100
- 교사용 지도서 ····· 112
- 과정중심평가 예시 ····· 118

고등편

통계의 힘

◆주제 활동

1. 모집단과 표본

- 차시 개요 ····· 122
- 학생용 활동지 ····· 124
- 교사용 지도서 ····· 132
- 과정중심평가 예시 ····· 137

2. 여러 가지 그래프

- 차시 개요 ····· 138
- 학생용 활동지 ····· 140
- 교사용 지도서 ····· 154
- 과정중심평가 예시 ····· 163

3. 상자그림

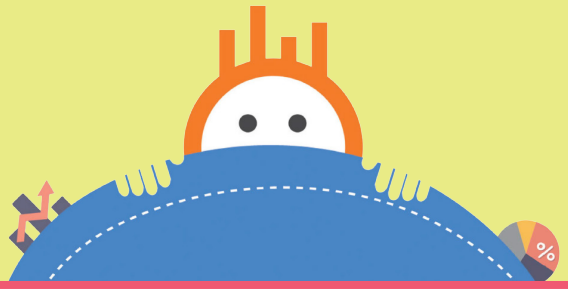
- 차시 개요 ····· 164
- 학생용 활동지 ····· 166
- 교사용 지도서 ····· 174
- 과정중심평가 예시 ····· 179

◆프로젝트 활동

창업 위치 결정

- 차시 개요 ····· 180
- 학생용 활동지 ····· 182
- 교사용 지도서 ····· 190
- 과정중심평가 예시 ····· 195

통그라미 안내



1 통그라미 개관

통그라미는 초 · 중 · 고 학생들이 통계를 쉽고 편하게 배울 수 있도록 통계청과 교육부가 협업하여 개발한 교육용 통계 소프트웨어로 수학, 사회, 경제 등 전 과목의 학생 주도적 프로젝트형 수업이나 체험형 자유학기제 교육에 사용할 수 있는 최적화된 프로그램입니다.

① 통그라미 접속하기

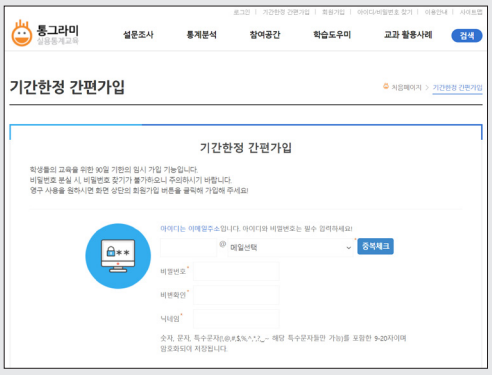
통그라미는 PC 또는 스마트기기를 이용하여 사용할 수 있습니다. 크롬 웹브라우저 설치 후 '통그라미'를 검색하여 접속하면 됩니다.



② 통그라미 회원 가입

- 통그라미에서 설문 조사를 하고 조사된 자료를 내려 받기 위해서는 회원가입이 필요하며 화면 상단의 메뉴를 이용하여 가입할 수 있습니다.
- 회원 가입은 3달 기한의 '기간한정 간편가입'과 회원 탈퇴 전까지 사용할 수 있는 '회원가입'의 두 가지 형태가 있습니다.





TIP

- 회원 유형에 따라 가입 절차에 차이가 있으므로, 본인에 해당하는 유형을 선택
- 만 14세 미만인 학생은 어린이 청소년으로, 만 14세 이상 학생 또는 교사는 일반인으로 회원 가입
- 만 14세 미만인 학생이 회원 가입할 때 본인 인증 단계에서 법정 대리 인증이 필요함

통그라미에 로그인하면 아래의 다양한 회원 서비스를 사용할 수 있습니다.



비로그인 상태에서 사용할 수 없는 서비스는 다음과 같습니다.

- 설문 조사 – 설문지 만들기, 설문 진도 관리
- 통계 분석 – 자료관리하기
- 참여공간 – 교사 도움공간

2 통그라미 특징과 주요 기능

① 통그라미 특징

① HTML5 언어를 기반으로 개발되어 반응형 웹을 구현하였으며, 별도의 설치 없이 언제 어디서나 활용이 가능합니다.

② 설문 조사, 자료 관리, 통계 분석, 보고서 작성까지 일련의 통계 조사 흐름을 기반으로 설계하여 통계적 문제해결 과정을 지원합니다.

③ 통계 분석 이외에 설문지 만들기, 설문 참여하기 기능을 통해 학생들이 직접 조사 활동을 할 수 있어 체험형 프로젝트 수업이 가능합니다.

④ 국가 통계 포털(KOSIS), 마이크로 데이터(MDIS), 통계 소통 지도(SGIS) 등을 연계하여 통계청의 실제 자료를 접할 수 있도록 함으로써 실용통계 교육을 지원합니다.

② 통그라미 주요 기능

통그라미에 회원 가입 후 로그인하면 설문 조사부터 통계 분석까지 통그라미가 제공하는 다양한 서비스를 편리하게 사용할 수 있습니다.



기능	세부 기능	설명
설문 조사	설문 조사	설문 조사의 뜻과 설문 조사 절차를 소개함
	공개 설문지	공개 설정된 설문지를 살펴보고 '문항 복사하기'를 통해 나만의 설문지를 만들 수 있음
	설문 참여하기	현재 진행 중인 설문에 참여할 수 있으며, 〈구분〉의 '회원, 대상자, 누구나 참여, 비밀번호'를 보고 참여 가능 여부를 구분할 수 있음
	설문지 만들기	로그인을 통해 설문지를 만들고 설문 조사를 요청할 수 있음
	설문 진도 관리	내가 작성한 설문지의 응답 현황과 설문 결과를 살펴보고 설문 기간을 조정할 수 있음
	설문 결과 내용 검토	설문 데이터를 볼 수 있으며 설문 데이터 중 일부를 제외하고 저장할 수 있음
	설문 결과 보기	완료된 설문의 결과를 도수, 퍼센트, 막대그래프 형태로 볼 수 있음
통계 분석	통계 분석	통계 분석의 뜻을 고개함
	공개 통계 분석	통계 분석 자료를 공유하고, 공유된 통계 분석 자료를 가져갈 수 있음
	자료 관리하기	수집된 자료를 등록하고 내용 검증을 통해 데이터의 정제 및 검증을 할 수 있음
	통계 분석하기	웹 버전 통그라미를 이용할 수 있도록 연결함
	PC를 통한 통그라미 다운로드	PC에서 사용할 수 있는 통그라미 프로그램을 다운로드 받을 수 있음

3
통그라미 주요 기능 활용법 (설문 조사, 통계 분석)

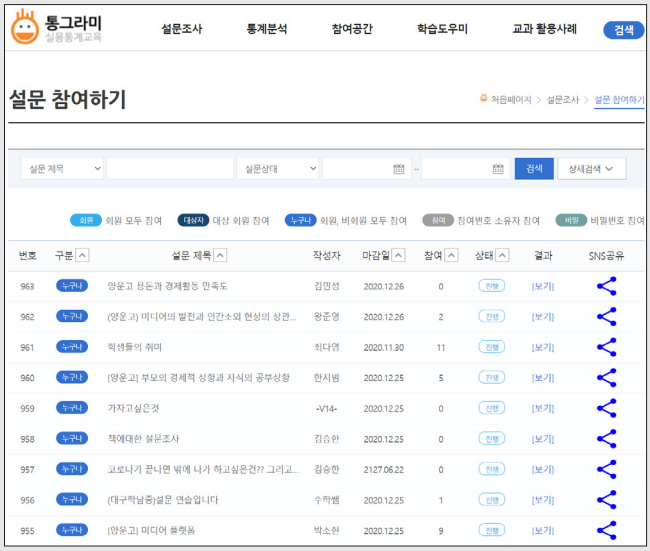
① 설문 만들기

평소 궁금했거나 나에게 필요한 주제로 자유롭게 설문 조사를 만들고 데이터를 수집할 수 있습니다. 객관식(단일선택, 복수선택, 선호도선택)과 주관식 중 원하는 응답 유형을 선택하고 응답 항목을 작성해 간편하게 설문지를 작성할 수 있습니다. 항목 순서 이동이나 필수항목 체크, 데이터 검증, 표준항목 추가 등의 기능을 활용하면 설문지를 더욱 알차게 만들 수 있습니다.



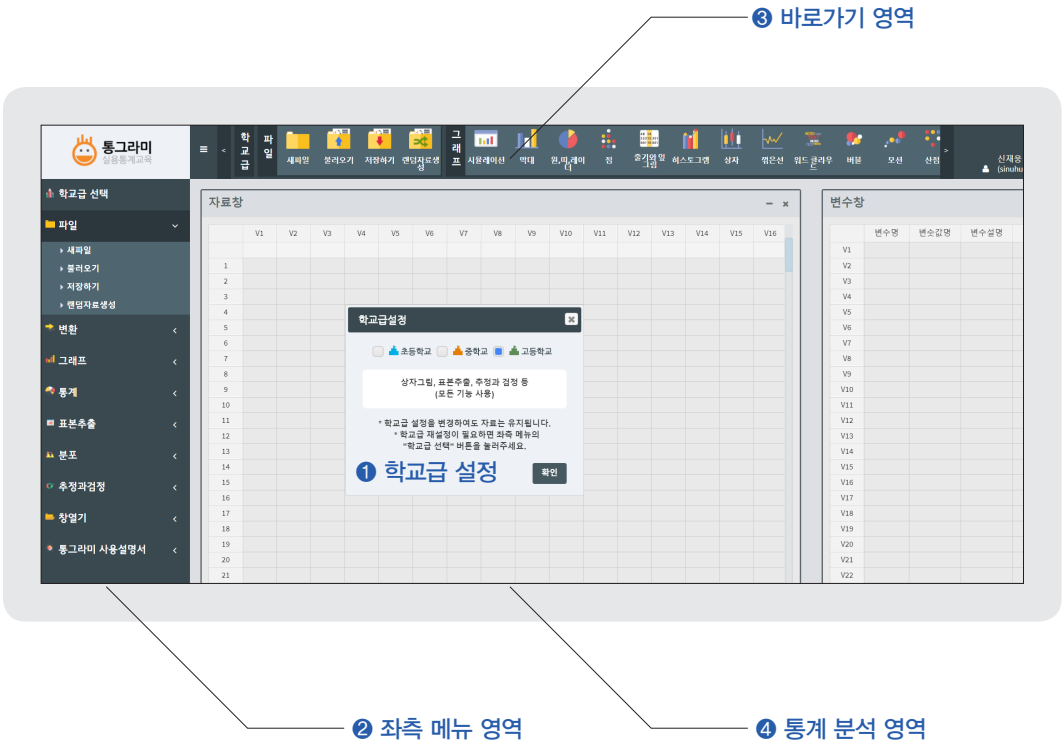
② 설문 참여하기

첫 화면에는 가장 최근에 작성한 설문지가 보이며 설문 제목, 마감일, 참여, 상태를 이용하여 설문지를 정렬할 수 있다.



③ 통계 분석

통계 분석 첫 화면은 SPSS나 EXCEL과 같은 worksheet 형태의 자료창과 메뉴가 나타납니다.



통그라미 통계 분석 매뉴얼

❶ **학교급 설정**: 학교급 선택 시 해당 학교급에 맞는 메뉴 제공

❷ **좌측 메뉴 영역**: 대분류 카테고리별로 그룹핑한 메뉴들로 구성된 영역

❸ **바로가기 영역**: 사용자들의 이용 빈도수가 높은 메뉴들을 선정하여 상단에 아이콘 형식으로 배치한 영역

❹ **통계 분석 영역**: 통계 분석을 위한 자료창, 변수창, 그래프창, 문서창으로 구성된 영역

통그라미 통계 분석의 주요 기능

대메뉴	소메뉴	메뉴 설명
학교급 선택		학교급을 재설정할 수 있음
파일	새파일	통계 분석 관련 새파일을 생성함(자료창, 변수창, 문서창, 그래프창 초기화)
	불러오기	DB에 저장된 통계 분석 자료, 예제 자료, 엑셀 형태로 저장된 로컬 통계 분석 자료를 불러옴
	저장하기	통계 분석을 진행한 자료, 예제 파일 생성 자료를 DB에 저장함(관리자 기능), 자료창 데이터를 엑셀 파일로 저장함
	랜덤자료 생성	자료창에 무작위 난수 및 정규분포 데이터를 생성함
변환	구간변환	특정 변수 값에 구간 설정 후 새로운 변수 값을 정의함
	변수계산	특정 변수 값에 수식 설정 후 새로운 변수 값을 정의함
	변수설정	변수창에 대한 내용을 설정함(변수명, 변숫값명, 변수설명, 단위, 변수형)
그래프	시뮬레이션	점, 히스토그램, 상자그래프, 줄기와 잎 그림을 그리는 과정을 시뮬레이션으로 표현함
	막대	분석 및 그룹 변수 정의 후 통계 분석 정보를 막대그래프로 표현함
	원, 띠, 레이더	분석 및 그룹 변수 정의 후 통계 분석 정보를 원, 띠, 레이더 그래프로 표현함
	점	분석 및 그룹 변수 정의 후 통계 분석 정보를 점그래프로 표현함
	줄기와 잎 그림	분석 및 그룹 변수 정의 후 통계 분석 정보를 줄기와 잎 그림으로 표현함
	히스토그램	분석 및 그룹 변수 정의 후 통계 분석 정보를 히스토그램으로 표현함
	상자	분석 및 그룹 변수 정의 후 통계 분석 정보를 상자그래프로 표현함
	꺾은선	분석 및 그룹 변수 정의 후 통계 분석 정보를 꺾은선그래프로 표현함
	워드 클라우드	분석 및 그룹 변수 정의 후 통계 분석 정보를 워드 클라우드로 표현함
	모션	분석 및 그룹 변수 정의 후 통계 분석 정보를 모션차트로 표현함
	버블차트	분석 및 그룹 변수 정의 후 통계 분석 정보를 버블차트로 표현함
	산점도	분석 및 그룹 변수 정의 후 통계 분석 정보를 산점도로 표현함
통계	기초통계량	통계 분석 관련 기초통계량 정보 제공
	도수분포표	통계 분석 관련 도수분포표 정보 제공
	교차표	통계 분석 관련 교차표 정보 제공
	집계표	통계 분석 관련 집계표 정보 제공
	확률의 개념	확률을 정의하는 방법의 이해
표본 추출	복원/비복원추출	자료창에서 복원 또는 비복원 추출
	표본평균의 분포	표본평균의 분포를 그래프로 표현
분포	이항분포	이항분포표 및 그래프 조회
	이항분포 정규근사	이항분포과 정규분포와의 관계, 이항분포 확률
추정과 검정	모평균의 추정	모평균과 신뢰구간 추정
	모비율의 추정	표본 비율의 분포를 도표로 표시하고 신뢰구간 추정
	모평균 z검정	임계값과 표본평균을 비교하여 기각 및 인용 여부 도출
	독립표본 T검정	독립적으로 존재하는 두 집단 간의 평균 차이를 검정
	대응표본 T검정	동일한 표본을 대상으로 평균 차이를 검정
창열기	자료창	자료창 활성화
	변수창	변수창 활성화
	문서창	문서창 활성화

4 통계적 문제해결 과정과 통그라미 관련 메뉴

통계적 문제해결 과정	통계적 문제해결 과정 지원	통그라미 메뉴 위치
주제 선정	설문지 만들기	설문 조사 〉 설문지 만들기
자료 수집	설문 참여하기	설문 조사 〉 설문 참여하기
	설문 결과확인하기	설문 조사 〉 설문 결과보기
자료 분석	자료 관리하기	통계 분석 〉 자료 관리하기
	통계 분석하기	통계 분석 〉 통계 분석하기
결과 해석	통계보고서 작성	마이페이지 〉 나의 통계 분석

❶ 주제 선정: 설문지 만들기(로그인 필요)

토론 학습에서 탐구 주제가 선정되면 주제에 대해 설문지를 만들어 봅니다.

❷ 자료 수집: 설문 참여하기, 설문 결과 확인

반 친구들이 설문에 참여하여 해당 주제에 대해 응답하도록 하여 반 친구들의 탐구 주제에 대한 자료를 수집하고 결과를 확인합니다.

❸ 자료 분석: 자료 관리하기, 통계 분석하기

① **자료 관리하기(로그인 필요):**
수집한 자료를 분석하기 위해서는 먼저 설문 자료를 편집하는 것이 필요한데 아래와 같이 설문자료를 불러와서 편집합니다.

1) 통계 분석 〉 자료 관리하기 〉 자료 등록 버튼 클릭
2) 기본 정보를 입력한 후, 하단의 자료 불러오기에서 '찾아보기'를 클릭하면 그동안 내가 설문 조사한 제목이 나타남
3) 분석하고 싶은 설문 조사 및 항목을 선택하고 확인 클릭
4) 데이터 편집창에 설문 조사를 통해 수집된 자료가 보임
5) 맨 밑의 등록 완료 버튼을 클릭하면 등록 완료됨

② **통계 분석하기:**
편집한 자료를 불러와 통계 분석을 해봅니다.

1) 통계 분석 〉 통계 분석하기로 들어가서 파일 불러오기에서 '내 데이터'를 선택하면 방금 등록한 자료가 보임
2) 해당 자료를 열고 분석
3) 통계 보고서 작성 시 분석 결과를 나타내고 싶으면 저장하기를 클릭하고 '내 데이터'로 저장

❹ 결과 해석: 통계 보고서 작성(로그인 필요)

통계 분석 결과를 보며 반 친구들과 다양한 결과를 도출해 냅니다. 이를 통계 보고서로 작성해 봅니다.

① 로그인을 하고 맨 위쪽의 '마이 페이지'를 클릭
② '나의 통계 분석'에 자료 제목이 뜨는데 보고서를 작성하려는 자료 제목 클릭
* 통계 분석하기에서 '내 데이터'로 저장한 자료를 보고서에 활용하고 싶으면 저장한 자료를 클릭
③ 상단의 '통계 보고서 입력'을 클릭
④ 보고서 제목, 조사 동기 및 목적, 결론 및 느낀점, 참고 문헌 등 기입
⑤ '내 데이터'로 저장한 자료를 불러오려면 중간의 '조사 자료 분석'란에서 이미지 첨부를 클릭하여 자료 선택
⑥ 등록 완료 버튼을 클릭

5 2015 개정 교과서 수록 통그라미 현황

❶ 2015 개정 수학과 교육과정에서 통계 영역의 구성

초등학교와 중학교 수학과 교육과정에서 통계 영역은 표, 그림그래프, 막대그래프, 꺾은선그래프, 원그래프, 띠그래프, 히스토그램과 같이 주어진 자료를 시각화하는 도구로서의 통계 그래프와 수치형 자료의 대푯값과 산포도를 나타내는 기초 통계량을 중심으로 구성되어 있습니다. 즉, 주어진 자료를 정리하는 기술 통계학의 성격을 띠고 있습니다. 그러나 고등학교 수학과 교육과정에서 통계 영역은 표본을 이용하여 모집단의 특성을 추리하기 위해 확률분포 이론을 활용하는 방식으로 추측 통계학을 형식적으로 도입하고 있습니다. 이는 통계 교육의 내용이 기술 통계학에서 추측 통계학으로 나아가는 과정에서 학생들은 모집단에 대해 비형식적인 수준에서의 추리를 경험해 보지 않고 바로 형식화된 수학 이론을 바탕으로 통계적 추정을 기계적으로 학습하게 되는 문제가 발생합니다.

이러한 인지적 간극을 메우기 위해서는 형식화된 통계적 추정을 학습하기 전에 학생들에게 초등학교와 중학교에서 학습한 기술 통계학 내용을 바탕으로 자료 집합에 대한 비형식적인 추리 경험을 제공해야 합니다.

❷ 통계 수업에서 통그라미가 유용한 이유

통그라미는 복잡한 계산과 절차적 처리가 문제해결과 학습에 본질적인 부분이 아닐 때 이를 신속하게 대행함으로써 사고력 중심의 교수·학습을 가능하게 한다는 장점이 있습니다. 특히 통계 교육의 경우, 실생활 중심의 내용을 바탕으로 탐구하는 통계 교육을 실천하기 위해서는 공학 도구 없이는 처리할 수 없는 다량의 실생활 자료를 다루어야 합니다. 예를 들어, 주어진 자료를 계산하여 평균을 정확히 계산해 내는 것보다 자료의 분포를 바탕으로 어떤 대푯값이 모집단을 분명하게 대표할 수 있는지를 판단하는 것이 통계적으로 더 중요한 활동입니다. 주제를 정하고 설문 조사를 수행하여 결과를 분석하는 방식은 과거의 통계학이지만, 이를 통해 학생들은 '데이터와 통계'의 유용성에 대해 알게 되고, 주제를 토론하고 결과를 확인하는 과정에서 '다양성'에 대해 인식을 하게 됩니다. 그리고 다양한 데이터를 통해 사회의 '다양성'을 인지하고 이를 수용하는 태도로까지 이어진다면 데이터 교육이 통계 교육을 넘어 인성교육으로 이어지는 효과도 볼 수 있을 것입니다.

❸ 2015 개정 초중고 수학 교과서에 수록된 통그라미 및 통계포스터 현황

2020년 현재 실생활 중심의 통계 교육 활성화로 통그라미, 통계포스터를 활용한 프로젝트형 통계 수업이 초·중·고 교과서에 수록되어 이루어지고 있습니다. 그리고 향후에는 초·중·고 교과서에 통계 단원이 추가되는 등 통계 교육 필요성 제고로 학교에서의 통계 교육 수요가 점차 증가될 것으로 예상됩니다.

통그라미, 통계포스터 초·중·고 교과서 수록 현황

구분	초		중		고	
	통그라미	통계포스터	통그라미	통계포스터	통그라미	통계포스터
2018	–	–	1학년(검정)	1학년(검정)	–	–
2019	–	6학년(국정)	–	–	–	–
2020	–	–	3학년(검정)	3학년(검정)	2학년(인정)	2학년(인정)

※ 중학교 2학년 교과서에는 통계 포스터와 통그라미 활용 단원이 없음

2015개정 교육과정 초중고 수학의 통계 학습 요소

학교		통계 관련 교육과정 학습 요소	통그라미 활용	
초등학교	초 1~2	• 분류하기 • 표 • ○, ×, / 를 이용한 그래프	×	
	초 3	• 간단한 그림그래프	○	
	초 4	• 막대그래프 • 꺾은선 그래프	○	자료의 시각화(그래프 그리기)
	초 5	• 평균과 가능성	○	자료 계산(평균 계산하기)
	초 6	• 그림그래프 • 여러 가지 그래프(띠그래프, 원그래프)	○	자료 표현 (설문 조사, 실험 등의 자료의 다양한 표현 방법 실습)
중학교	중 1	• 자료의 정리와 해석	○	자료 표현 비교(히스토그램, 도수분포표 등 다양한 자료 표현 방법 비교)
	중 2		×	
	중 3	• 대푯값과 산포도 • 상관관계	○	자료 성격에 따른 통계 계산(기초통계량 계산, 산점도 그래프를 통한 산포도 이해)
고등학교	수학	• 경우의 수 • 순열과 조합	×	
	확률과 통계	• 확률 분포 • 통계적 추정	○	확률의 개념, 조건부확률, 신뢰구간, 추정 등 교과 전반에 대한 이해
	실용 수학	• 자료의 정리 • 자료의 해석	○	자료의 수집과 그림, 표, 그래프 등을 이용한 정리 및 분석
	실용 통계	• 통계적 문제와 자료 수집 • 자료의 분석과 해석 • 빅 데이터	○	문제 설정, 자료와 표본, 자료 수집, 자료의 요약과 표현,, 자료의 분석과 해석, 빅데이터와 의사결정 등

더 쉽고,
더 편리하게!
통계 수업을.

통그라미 활용 수업 모델

통그라미를 활용하여 즐거운 통계 수업을 체험해 봐요.

통그라미는 교육용 통계 소프트웨어로 체계적인 통계 분석이 가능해 프로젝트형 수업이나 실습형 자유학기제 수업에 유용해요.

통그라미를 활용하면 원하는 주제로 설문지를 만들어 자료를 수집하고 분석, 결과까지 모든 통계 조사 과정을 체험할 수 있어요.



초등편

통계야 놀자

◆ **주제 활동**
꺾은선그래프를
알아보아요

◆ **프로젝트 활동**
우리 학교의 문제점을
조사해 보아요

중등편

통계는 내 친구

◆ **주제 활동**
1. 줄기와 잎 그림
2. 대푯값

◆ **프로젝트 활동**
작은 행동! 큰 나눔!!





고등편

통계의 힘

◆ **주제 활동**
1. 모집단과 표본
2. 여러 가지 그래프
3. 상자그림

◆ **프로젝트 활동**
창업 위치 결정

통그라미를 활용하여
즐거운 통계 수업을
체험해 봐요.



통계야 놀자

빅데이터 시대
우리는 통그라미랑 놀아요

◆ **주제 활동**
꺾은선그래프를 알아보아요

◆ **프로젝트 활동**
우리학교의 문제점을 조사해 보아요.

주제 활동

꺾은선그래프를 알아보아요

차시 개요

교과	[초등학교] 수학 4
단원	5. 꺾은선그래프
차시	2~4/9

활동 목표

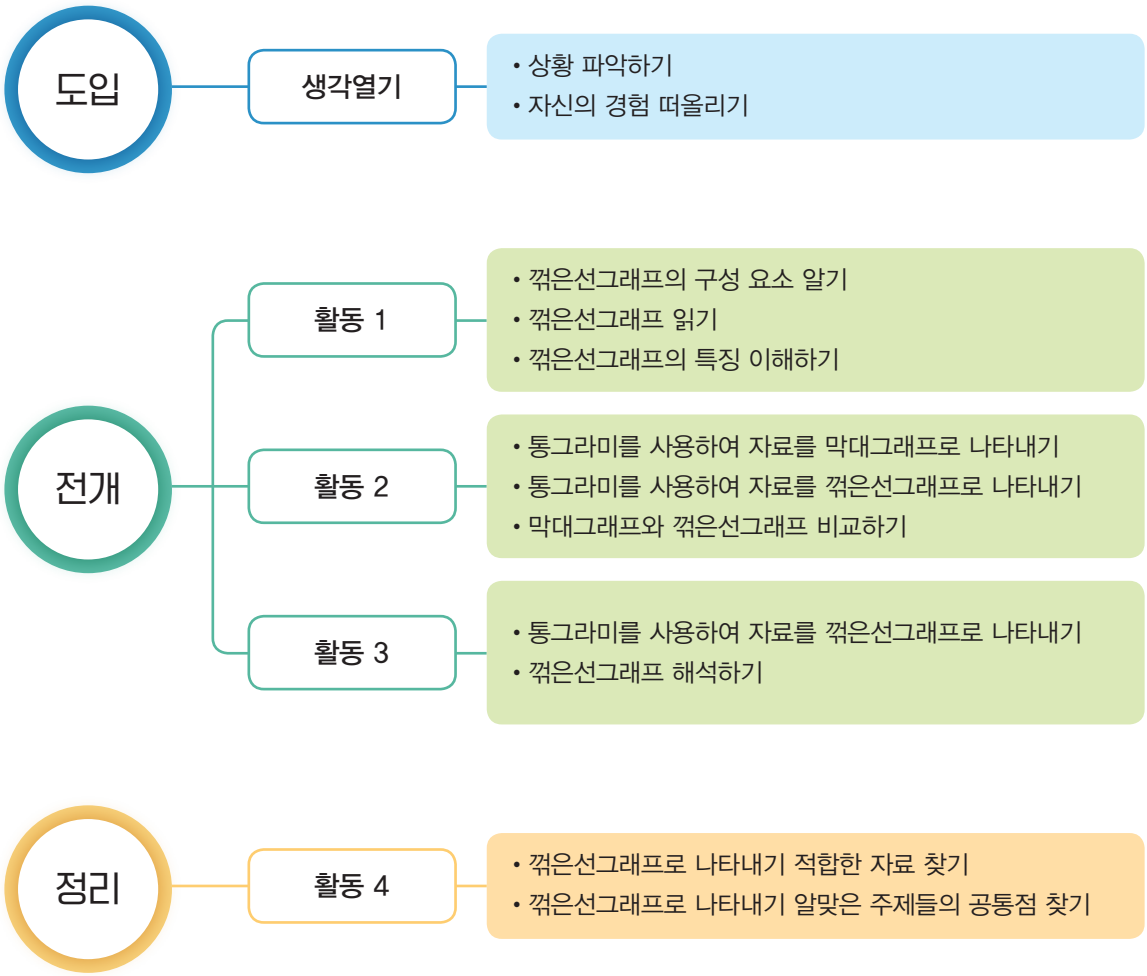
- 꺾은선그래프로 나타낸 자료를 보고, 꺾은선그래프의 특징을 이해할 수 있다.
- 통그라미를 이용하여 자료를 꺾은선그래프로 나타낼 수 있다.
- 꺾은선그래프를 보고 여러 가지 통계적 사실을 알 수 있다.

활동 개요

본 활동에서는 꺾은선그래프의 구성 요소를 알고, 통그라미를 사용하여 같은 자료를 막대그래프와 꺾은선그래프로 나타내어 비교함으로써 꺾은선그래프의 특징을 이해합니다. 그리고 꺾은선그래프를 해석하고, 꺾은선그래프로 나타내기 적합한 자료의 특징은 어떠한지 알아봅니다.

학습 자료	(교사) 학생 활동지, 교사용 지도서 (학생) 활동지, 컴퓨터 또는 태블릿					
통계 관련 활용 도구	통그라미					
통계 활동 요소	주제 설정	자료 수집	**표/그래프**	**해석**	**예측**	의사 결정
			●	●	●	
수학 교과 역량	**문제 해결**	**추론**	창의 · 융합	**의사소통**	**정보 처리**	**태도 및 실천**
	●	●		●	●	●

학습 과정


도입
생각열기
• 상황 파악하기
• 자신의 경험 떠올리기
전개
활동 1
• 꺾은선그래프의 구성 요소 알기
• 꺾은선그래프 읽기
• 꺾은선그래프의 특징 이해하기
활동 2
• 통그라미를 사용하여 자료를 막대그래프로 나타내기
• 통그라미를 사용하여 자료를 꺾은선그래프로 나타내기
• 막대그래프와 꺾은선그래프 비교하기
활동 3
• 통그라미를 사용하여 자료를 꺾은선그래프로 나타내기
• 꺾은선그래프 해석하기
정리
활동 4
• 꺾은선그래프로 나타내기 적합한 자료 찾기
• 꺾은선그래프로 나타내기 알맞은 주제들의 공통점 찾기

주제 활동

학생용

꺾은선그래프를 알아보아요

- 막대그래프와 꺾은선그래프를 비교할 수 있어요.
- 통그라미를 사용하여 막대그래프와 꺾은선그래프를 나타낼 수 있어요.



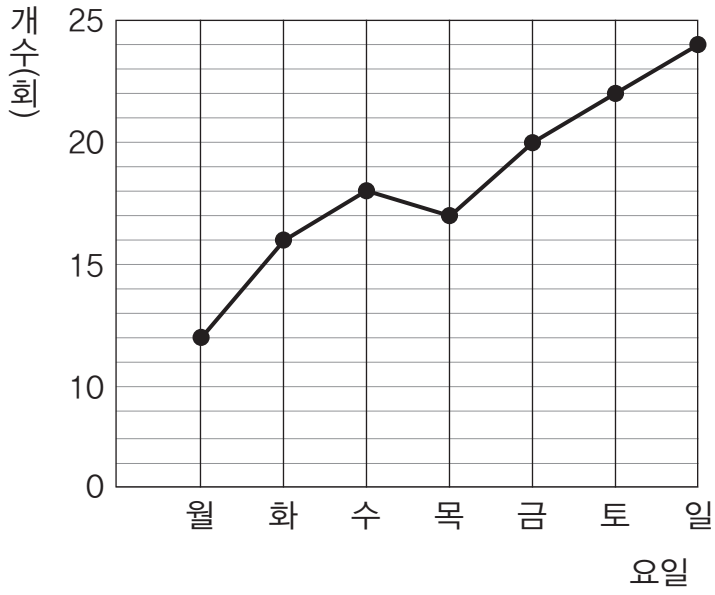
생각열기

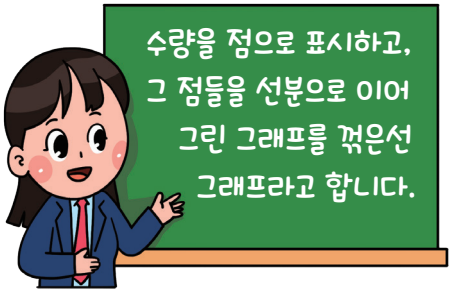
그래서 일주일 동안 나의 2단 줄넘기 기록을 표로 나타내 봤어.
그런데 표를 보면 줄넘기 횟수의 변화가 잘 나타나지 않는 것 같아.

요일	월	화	수	목	금	토	일
횟수	12	16	18	17	20	22	24



활동 1 [생각열기]의 표를 다음과 같이 그래프로 나타냈습니다. 물음에 답해 봅시다.





❶ 그래프의 가로와 세로는 각각 무엇을 나타내나요?

❷ 그래프의 세로 눈금 한 칸은 몇 회를 나타내나요?

❸ 수요일의 줄넘기 횟수는 얼마인가요?

❹ 줄넘기 횟수는 대체로 어떻게 변하고 있나요?

활동 2 통그라미를 이용하여 자료를 막대그래프와 꺾은선그래프로 나타내고, 물음에 답해 봅시다.

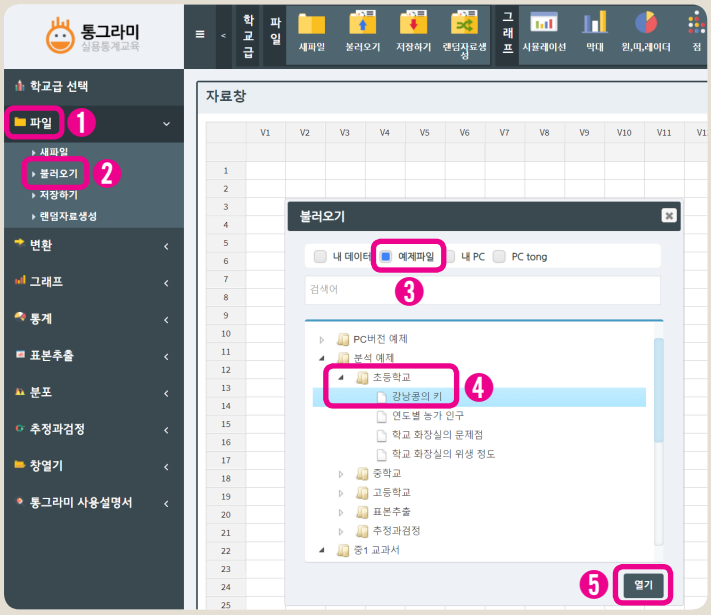
강낭콩의 키

(오전 9시 조사)

날짜(일)	2	4	6	8	10
키(cm)	1	2	3	6	10

❶ 강낭콩의 키 자료를 통그라미를 사용하여 막대그래프로 나타내 봅시다.

① 자료를 불러와요

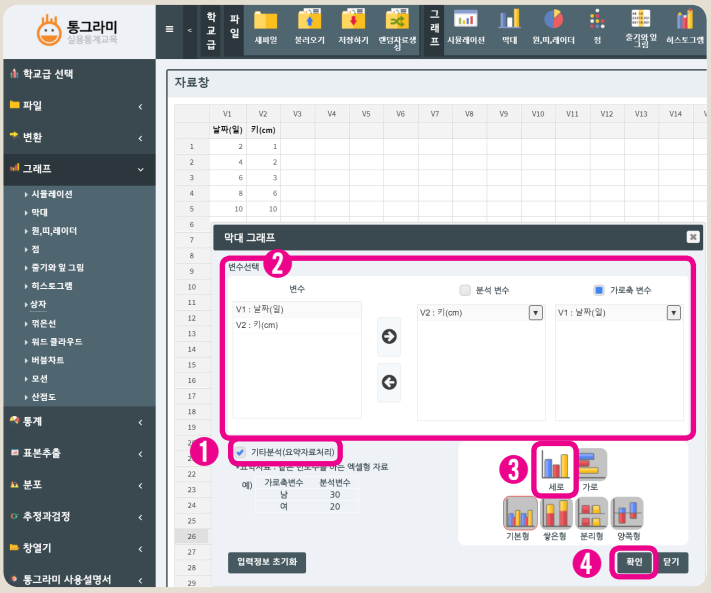


- 통그라미에 접속해요
- 통계 분석하기를 눌러요
- [❶파일]—[❷불러오기]—[❸예제파일]—[❹초등학교—강낭콩의 키—[❺열기]를 눌러 자료를 불러와요.

② 막대그래프를 그려요



- 통그라미 메뉴 왼쪽 항목에서 [❶그래프]–[❷막대]를 실행해요. 또는 위쪽 메뉴바에서 ❶막대를 실행해요.



❶ 막대그래프 창에서 '기타분석(요약자료처리)'를 선택해요.

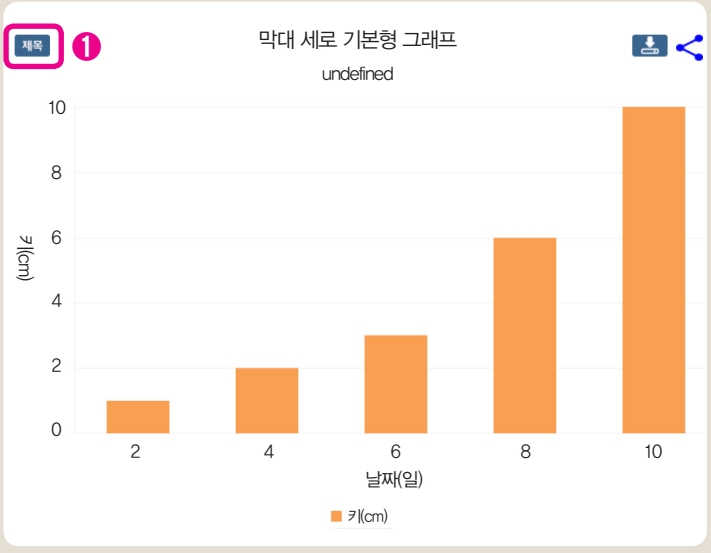
❷ 분석 변수에 '키(cm)'를, 가로축 변수에 '날짜(일)' 넣어요.

(분석 변수 → V2 : 키(cm) → / 가로축 변수 → V1 : 날짜(일) →)

❸ 원하는 형태의 막대그래프를 선택해요.

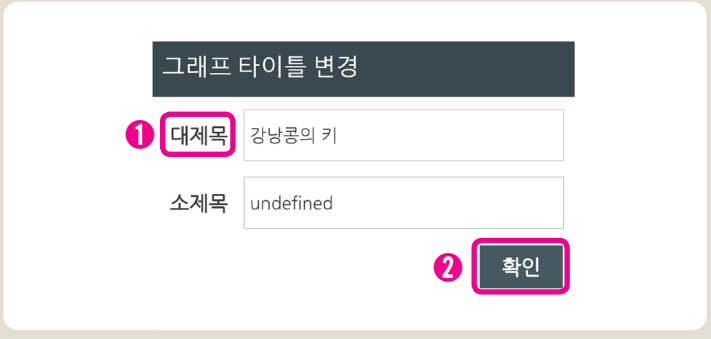
❹ 확인을 눌러 막대그래프를 나타내요.

[확인 결과]



❶ 제목을 눌러요.

TIP
제목을 누르면 아래 그림과 같이 그래프 타이틀 변경 창이 나타납니다.



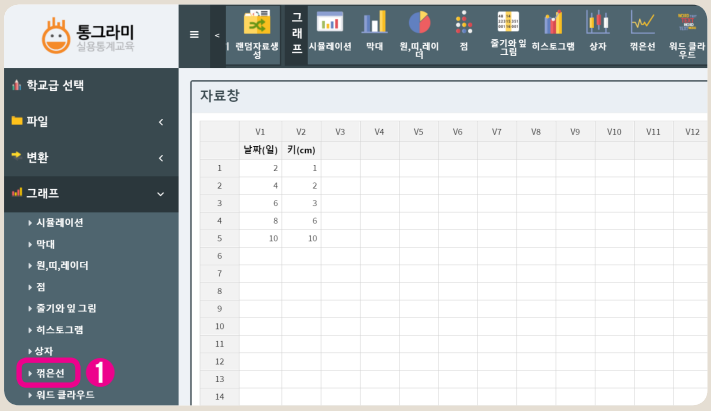
❶ 대제목 란에 '강낭콩의 키'라는 제목을 입력해요.

❷ 확인을 눌러요.

TIP
확인을 누르면 '강낭콩의 키'라는 제목으로 막대그래프가 나타납니다.



❷ 강낭콩의 키 자료를 통그라미를 사용하여 꺾은선그래프로 나타내 봅시다.



❶ [그래프]에서 [꺾은선그래프]를 실행해요.

TIP
꺾은선그래프를 실행하면 아래와 같은 창이 나타납니다.



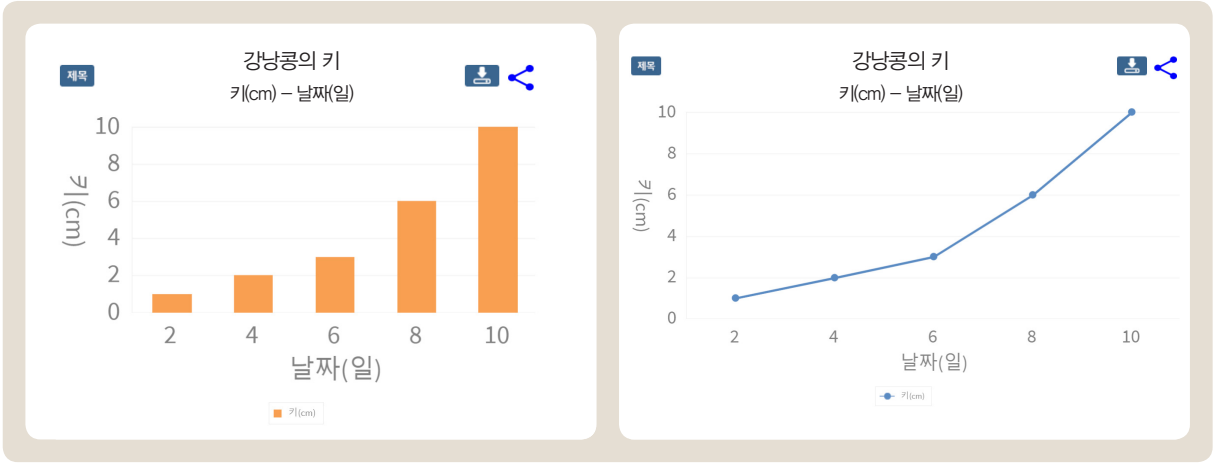
❶ 화살표를 눌러 분석 변수에 '키(cm)'를, 가로축 변수에 '날짜(일)'를 지정해요.

❷ 확인을 눌러 꺾은선그래프를 만들어요.



❶ 막대그래프에서와 같이 제목을 누른 후 제목을 입력하여 꺾은선그래프를 완성해요.

❸ 강낭콩의 키에 대한 막대그래프와 꺾은선그래프를 보고 물음에 답해 봅시다.



(1) 강낭콩의 키는 대체로 어떻게 변하고 있나요?

(2) 6일째 강낭콩의 키는 얼마인가요?

(3) 9일째 강낭콩의 키는 약 몇 cm였을까요?

(4) 강낭콩의 키가 가장 많이 성장한 때는 며칠과 며칠 사이인가요?

(5) (1)~(4)의 질문에 답하는데 위의 막대그래프와 꺾은선그래프 중 어느 것이 더 도움이 된다고 생각하나요? 그 이유는 무엇인가요?

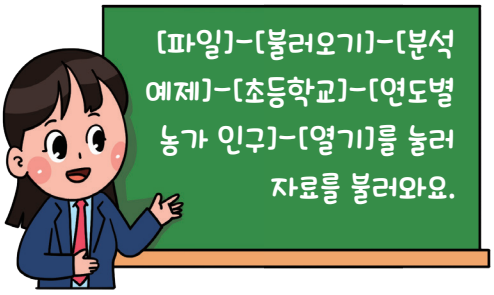
질문	더 도움이 되는 그래프에 ○표시 해봅시다.	그렇게 생각한 이유
1	(막대그래프/꺾은선그래프)	
2	(막대그래프/꺾은선그래프)	
3	(막대그래프/꺾은선그래프)	
4	(막대그래프/꺾은선그래프)	

활동 3 통그라미를 사용하여 아래 연도별 농가 인구를 꺾은선그래프로 나타내고 물음에 답해 봅시다.

연도별 농가 인구

(2019, KOSIS)

연도(년)	2011	2013	2015	2017	2019
농가 인구 (만 명)	296	285	257	242	224



1. 농가 인구는 어떻게 변하고 있나요?

2. 전년과 비교하여 농가 인구가 가장 많이 줄어든 때는 언제인가요?

3. 2021년의 농가 인구를 예상하고, 그 이유를 이야기해 보세요.

4. 꺾은선그래프를 보고 적절하지 않게 해석한 친구는 누구인지 아래 그림에서 찾고, 그 이유를 말해 보세요.



활동 4 꺾은선그래프로 나타내기에 적합한 자료를 알아봅시다.

1 꺾은선그래프로 나타내기에 적합한 자료 두 가지를 골라보세요.

① 우리 반 학생들이 좋아하는 계절

계절	봄	여름	가을	겨울
학생 수(명)	4	8	2	6

② 나의 몸무게

학년	1	2	3	4	5	6
몸무게(cm)	128	134	140	145	153	158

③ 전라북도 제과점의 수

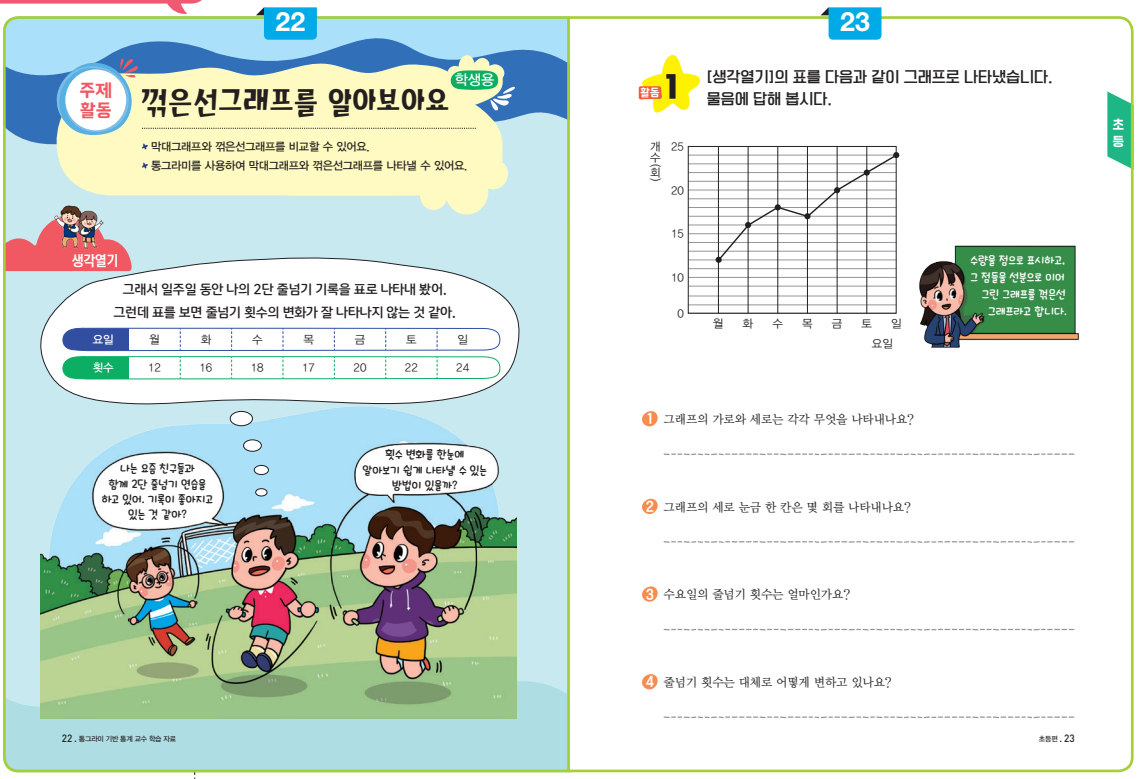
연도	2014	2015	2016	2017	2018
제과점 수(개)	561	604	574	570	640

④ 체험 학습으로 가고 싶은 장소

장소	동물원	과학관	박물관	놀이 공원	직업 체험관
학생 수(명)	4	5	3	15	10

2 꺾은선그래프로 나타내기에 적합한 주제들의 공통적인 특징을 이야기해 보세요.

교사용 지도서



생각 열기

지도 방법

- 자료에 따라 적절한 그래프를 선택하기 위해서는 자료의 특성과 그래프의 특징을 이해하는 것이 필요하다. 표는 자료의 정확한 수를 나타낼 수 있으며, 막대그래프는 자료의 크기를 비교하기 용이하다. 반면 꺾은선그래프는 시간에 따른 자료의 변화를 나타내는 데 많이 사용된다.
- 표와 그래프의 특징을 이해하지 못하고 자료를 나타내면 막대그래프와 꺾은선그래프를 단순한 형태의 차이로 이해할 수 있다. 이러한 점을 고려하여 본 활동에서는 이전에 학습한 표와 막대그래프의 내용을 바탕으로 자료의 변화를 한 눈에 알아보기 쉽게 나타내는 방법에 대해 이야기함으로써 꺾은선그래프의 정의와 특징을 이해하도록 지도한다.
- 먼저, 생각열기에서 제시된 줄넘기 상황을 파악하고 학생들의 경험을 떠올리는 활동을 통해 학습에 대한 동기와 흥미를 유발한다. 다음으로 일주일 동안 2단 줄넘기 기록을 정리한 표를 보고 표가 나타내고 있는 자료를 읽는 활동을 통해 이전에 학습한 표의 내용을 상기하도록 지도한다.
- 표의 내용을 바탕으로 자료를 한눈에 알 수 있는 방법에 대해 자유롭게 이야기함으로써 학생들이 꺾은선그래프의 필요성을 느끼도록 지도한다. 또한, 표를 막대그래프로 나타내고 이에 대한 질문을 통해 막대그래프에 대한 내용을 상기하도록 지도한다.

활동 1

지도 방법

- 꺾은선그래프의 구성요소를 이해하고 꺾은선그래프를 읽는 활동을 통해 꺾은선그래프의 의미를 이해하도록 지도한다.

• 먼저, 그래프가 나타내고 있는 주제와 그래프의 구성 요소를 파악하도록 한다. 그래프의 가로와 세로가 나타내고 있는 것을 이해하고, 세로 눈금 한 칸이 나타내고 있는 수를 파악함으로써, 그래프의 자료를 읽도록 지도한다. 그래프의 가로가 요일을 나타내고, 세로가 줄넘기의 횟수를 나타낸다는 것을 파악하고 각각의 요일의 2단 줄넘기 기록을 읽어보는 활동을 한다. 각각의 요일의 2단 줄넘기 기록을 읽어보는 활동과 함께 가장 줄넘기를 적게 한 날과 가장 많이 한 날을 읽어봄으로써 항목에 따라 자료를 비교하도록 한다.

• 다음으로 그래프에서 자료가 대체로 어떻게 변화는지 이야기함으로써 막대그래프와 꺾은선그래프의 다른 점을 이해하고 꺾은선그래프의 특징을 이해하도록 지도한다. 이러한 활동을 통해 '수량을 점으로 표시하고, 그 점들을 선분으로 이어 그린 그래프'라는 꺾은선그래프의 정의를 이해하도록 지도한다.

풀이와 정답

1 풀이 가로는 요일을 나타내고, 세로는 줄넘기 횟수를 나타냅니다.

답 가로: 요일, 세로: 줄넘기 횟수

2 풀이 한 칸은 줄넘기 횟수 1회를 나타냅니다.

답 1회

3 풀이 18칸에 표시되어 있으므로 18회를 나타냅니다.

답 18회

4 줄넘기의 횟수가 대체로 증가하고 있습니다.

답 증가하고 있습니다.

보충 활동

생활 속에서 꺾은선그래프를 찾기

다른 교과나 신문에서 지료를 조사하여 꺾은선그래프로 나타낸 다양한 사례를 살펴보고, 꺾은선그래프에서 흥미를 느끼고 다음 학습을 기대하도록 지도한다.

활용자료

• 통계청, 어린이 통계 동산, 전국 학생 통계 대회 자료
• 어린이 신문이나 잡지에 나온 꺾은선 그래프

참고 자료

꺾은선그래프 그리는 법

① 원하는 주제를 정한다.
② 자료를 수집하고 정리한다.
③ 그래프의 가로와 세로에 무엇을 나타낼지 정한다.
④ 세로 눈금 한 칸의 크기를 정한다.
⑤ 가로 눈금과 세로 눈금이 만나는 자리에 점을 찍는다.
⑥ 점들을 선분으로 잇는다.
⑦ 알맞은 제목을 붙인다.



활동 2

지도 방법

- 통그라미를 이용하여 동일한 자료를 막대그래프와 꺾은선그래프로 나타내고 막대그래프와 꺾은선그래프를 비교할 수 있도록 지도한다.
- 막대그래프는 자료를 막대로 나타내며 꺾은선그래프는 자료를 선으로 나타낸다. 또한, 막대그래프는 자료를 항목의 칸에 막대를 그려 나타내지만 꺾은선그래프는 항목과 자료의 값이 교차하는 곳에 점을 표시하고 선으로 이어서 나타냄을 설명한다.
- 자료를 꺾은선그래프로 나타내는 과정은 많은 시간이 소요된다. 또 꺾은선그래프를 처음 학습하는 학생들이 꺾은선그래프를 정확히 나타내는 데는 많은 어려움이 따른다. 따라서 꺾은선그래프를 처음 학습하는 학생들에게 자료를 나타내는 부담을 줄이고 자료의 특성을 이해하는 데 도움을 주기 위해서 통그라미를 활용하여 수업한다.
- 통그라미를 활용하여 자료를 나타내는 과정을 학습하면 학생들의 정보 처리 능력을 길러줄 수 있으며, 막대그래프와 꺾은선그래프를 비교하는 과정에서 다양한 생각을 공유함으로써 수학적 의사소통 능력을 기를 수도 있다.

도움 글

1. 통그라미를 사용하여 막대그래프 나타내는 과정

(1) 통그라미는 그 자체로 다양한 자료를 제공하고 있을 뿐만 아니라 학습에 필요한 자료를 통그라미에 올려놓고 파일 불러오기를 통해 필요한 자료를 쉽게 불러올 수 있다.

➡ [파일]–[불러오기]–[분석 예제]–[초등학교]–[강낭콩의 키]–[열기]

(2) 자료를 막대그래프로 나타낸다.

➡ [그래프]에서 [막대그래프] 실행 → 기타분석(요약자료처리) 선택

(3) 가로축 변수를 선택한다. (범주형 자료의 경우 그룹 변수)

➡ 가로축 변수로 나타내고 싶은 변수를 선택한다. ➔ 화살표를 눌러 가로축 변수 아래로 보낸다.

(4) 분석 변수를 선택한다.

➡ 분석 변수로 나타내고 싶은 변수를 선택한다. ➔ 화살표를 눌러 분석 변수 아래로 보낸다.

(5) 원하는 형태의 막대그래프를 선택한다. 통그라미는 다음과 같은 형태의 막대그래프를 제공한다.

➡ [세로]–[기본형] 선택



▲ 세로형 막대그래프



▲ 가로형 막대그래프

(6) 확인을 눌러 막대그래프를 만든다.

➡ [확인] 선택

(7) 제목을 붙인다. 실제 막대그래프를 그릴 때 제목은 순서가 정해져 있지 않지만 통그라미로 그래프를 나타낼 때는 마지막에 제목을 붙인다.

➡ [제목]–제목 입력–[확인]

참고 자료

막대그래프를 나타낼 때 범주형 자료와 수치형 자료를 나타낼 수 있다. 자료의 특성에 맞게 변수를 선택해야 한다.

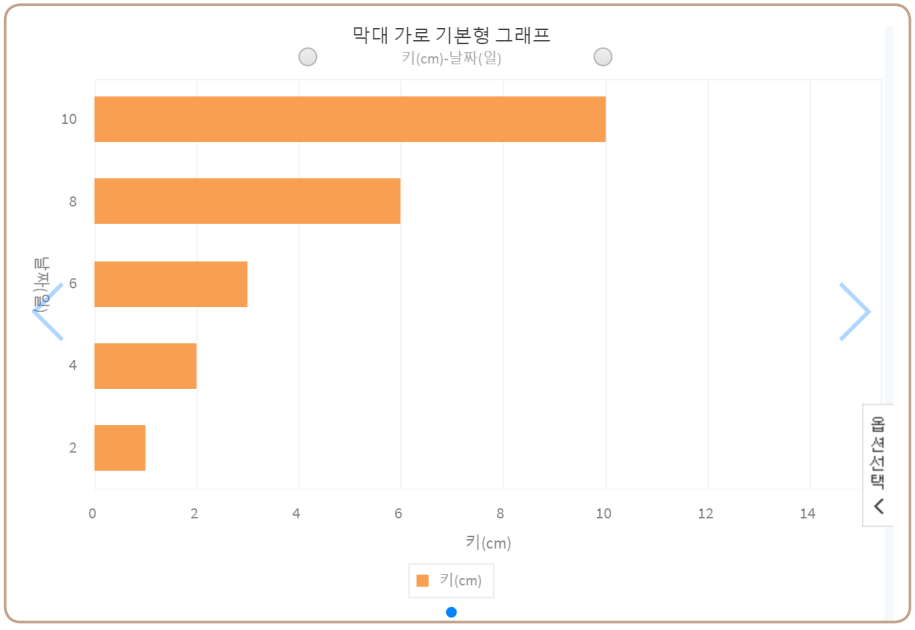
- 범주형 자료: 그룹 변수
- 수치형 자료: 기타분석(요약자료처리) → 가로축변수(요약자료: 같은 빈도수를 아는 자료)

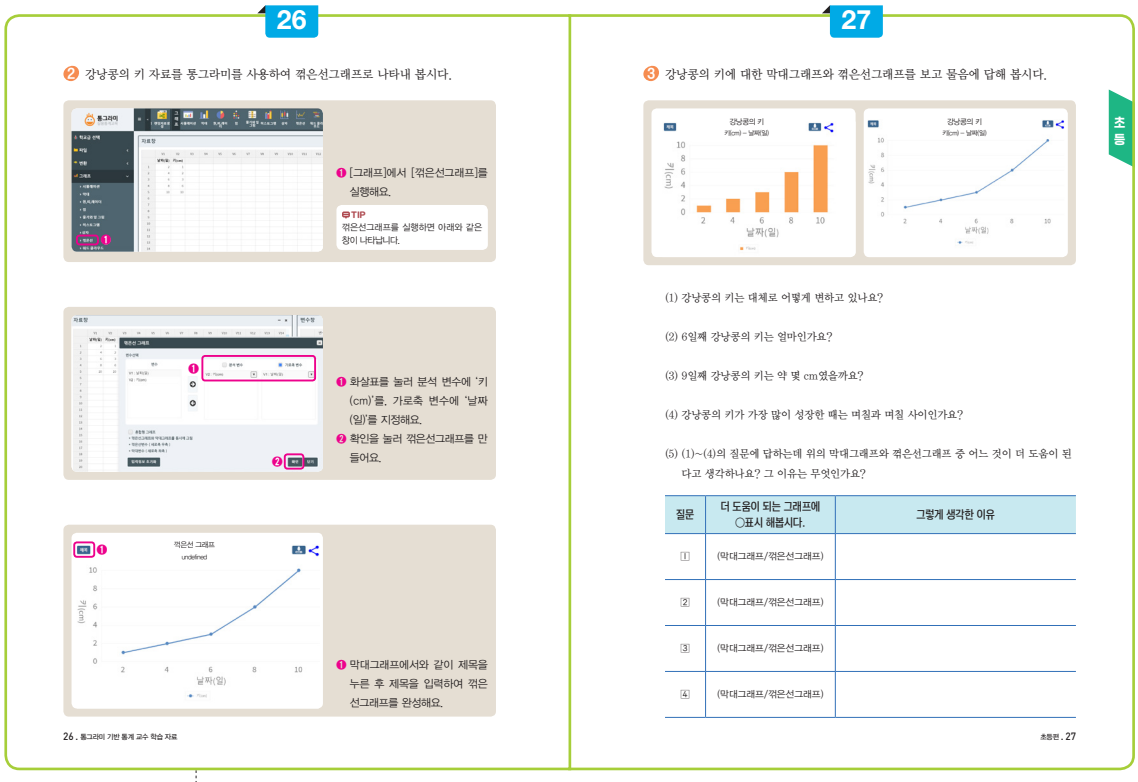
1. 기타분석(요약자료처리)을 선택하지 않으면 범주형 자료로 인식하며 결과는 다음과 같은 막대그래프로 보여주며, 그래프 아래에는 기초통계량이 함께 나타난다.



키(cm) / 날짜(일)(빈도)	2	4	6	8	10
1	1	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0
3	0	0	1	0	0
6	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	1

2. 막대그래프 형태에서 [가로]–[기본형]을 선택하면 다음과 같이 가로 형태의 막대그래프를 나타낼 수 있다.





26

❷ 강낭콩의 키 자료를 통그라미를 사용하여 꺾은선그래프로 나타내 봅시다.

❶ [그래프]에서 [꺾은선그래프]를 실행해요.

TIP
꺾은선그래프를 실행하면 아래와 같은 창이 나타납니다.

❶ 화살표를 눌러 분석 변수에 '키(cm)'를, 가로축 변수에 '날짜(일)'를 지정해요.
❷ 확인을 눌러 꺾은선그래프를 만들어요.

❶ 막대그래프에서와 같이 제목을 누른 후 제목을 입력하여 꺾은선그래프를 완성해요.

26 . 통그라미 기반 통계 교수·학습 자료

27

❸ 강낭콩의 키에 대한 막대그래프와 꺾은선그래프를 보고 물음에 답해 봅시다.

(1) 강낭콩의 키는 대체로 어떻게 변하고 있나요?

(2) 6일째 강낭콩의 키는 얼마인가요?

(3) 9일째 강낭콩의 키는 약 몇 cm였을까요?

(4) 강낭콩의 키가 가장 많이 성장한 때는 며칠과 며칠 사이인가요?

(5) (1)~(4)의 질문에 답하는데 위의 막대그래프와 꺾은선그래프 중 어느 것이 더 도움이 된다고 생각하나요? 그 이유는 무엇인가요?

질문	더 도움이 되는 그래프에 ○표시 해봅시다.	그렇게 생각한 이유
1	(막대그래프/꺾은선그래프)	
2	(막대그래프/꺾은선그래프)	
3	(막대그래프/꺾은선그래프)	
4	(막대그래프/꺾은선그래프)	

초등편 . 27

지도 방법

- 막대그래프로 나타낸 동일한 자료를 사용하여 꺾은선그래프로 나타내도록 지도한다.
- 통그라미를 이용하여 나타낸 막대그래프와 꺾은선그래프를 살펴보며 변화를 한눈에 알아보기 쉬운 꺾은선그래프의 특징을 이해하도록 지도한다.
- 교사의 발문에 답하는 데 도움을 주는 그래프에 대해 생각함으로써 자료의 특성에 맞는 그래프를 이해하도록 지도한다.

참고 자료

2. 통그라미를 사용하여 꺾은선그래프 나타내는 과정

(1) [파일 불러오기]에서 학습에 필요한 자료를 불러온다.
➡ [파일]–[불러오기]–[분석 예제]–[초등학교]–[강낭콩의 키]–[열기]

(2) 자료를 꺾은선그래프로 나타낸다.
➡ [그래프]에서 [꺾은선그래프] 실행

(3) 가로축 변수를 선택한다.
➡ 가로축 변수로 나타내고 싶은 변수를 선택한다. ➡ 화살표를 눌러 가로축 변수 아래로 보낸다.

(4) 분석 변수를 선택한다.
➡ 분석 변수로 나타내고 싶은 변수를 선택한다. ➡ 화살표를 눌러 분석 변수 아래로 보낸다.

(5) 확인을 눌러 막대그래프를 만든다.
➡ [확인] 선택

TIP
꺾은선그래프는 막대그래프와 달리 유형이 하나밖에 없으며, 가로 형태도 없다.

(6) 제목을 붙인다. 실제 막대그래프를 그릴 때 제목은 순서가 정해져 있지 않지만 통그라미로 그래프를 나타낼 때는 마지막에 제목을 붙인다.

➡ [제목]–제목 입력–[확인]

풀이와 정답

(1) 풀이 강낭콩의 키를 나타내는 수가 점점 커지고 있습니다.

답 점점 커지고 있습니다.

(2) 풀이 6일째 세로의 값이 3 cm입니다.

답 3 cm

(3) 풀이 6 cm와 10 cm 사이입니다.

예시 답안 7 cm, 8 cm, 9 cm

(4) 풀이 8일과 10일 사이의 차이가 가장 크기 때문에 8일과 10일 사이에 가장 많이 성장하였습니다.

답 8일에서 10일 사이에 가장 많이 성장하였습니다.

(5) 예시 답안

1 꺾은선그래프 – 꺾은선그래프가 변화를 한 눈에 알기 쉽습니다.

2 막대그래프 – 꺾은선그래프. 자료의 값을 읽기 쉽습니다.

3 꺾은선그래프 – 변화하는 모습을 알 수 있기 때문에 9일째 키를 추측하기 쉽습니다.

4 꺾은선그래프 – 변화하는 모습을 알 수 있기 때문에 가장 많이 성장한 때를 찾기 쉽습니다.

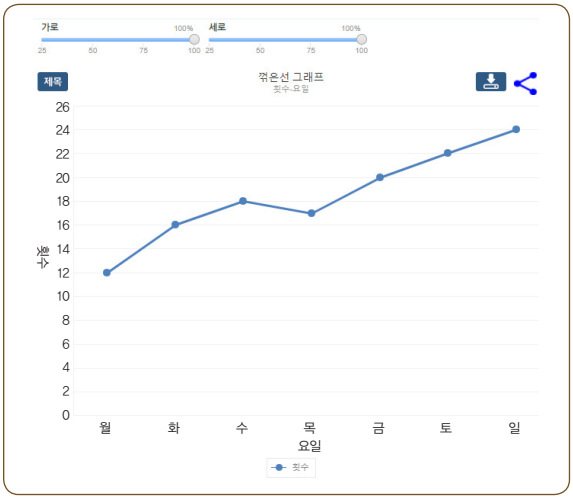
보충 활동

막대그래프와 꺾은선그래프를 보고 공통점과 차이점을 이야기해 보도록 한다.

공통점	• 조사한 자료가 같다. • 날짜에 따라 강낭콩 키를 조사
차이점	• 막대그래프는 자료를 막대로 나타내며 꺾은선그래프는 자료를 선으로 나타낸다. • 자료를 항목의 칸에 막대를 그려 나타내지만 꺾은선그래프는 항목과 자료의 값이 교차하는 곳에 점을 표시하고 선으로 이어서 나타낸다.

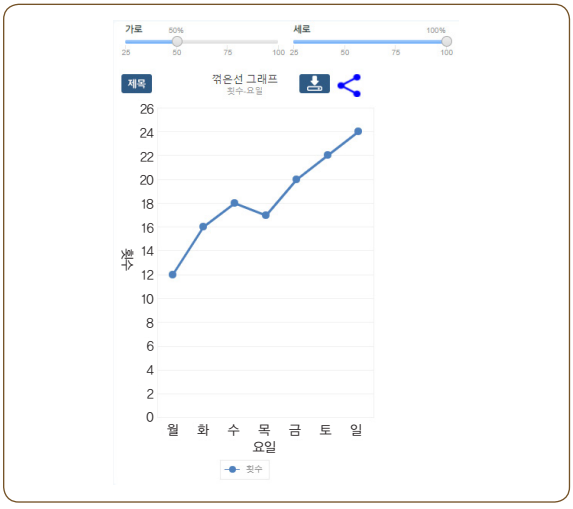
참고 자료

통그라미는 물결선을 사용하지 않아도 가로와 세로축의 폭을 조절하여 그래프의 모습을 변화시킬 수 있다. 단, 한 칸의 크기는 바뀌지 않는다.



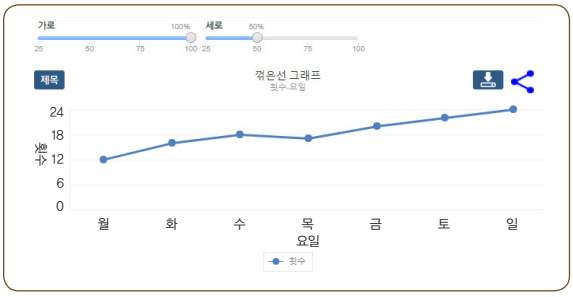
▲ 가로축 100%, 세로축 100%

1. 가로축의 비율을 줄일 경우 변화의 기울기가 커진다.

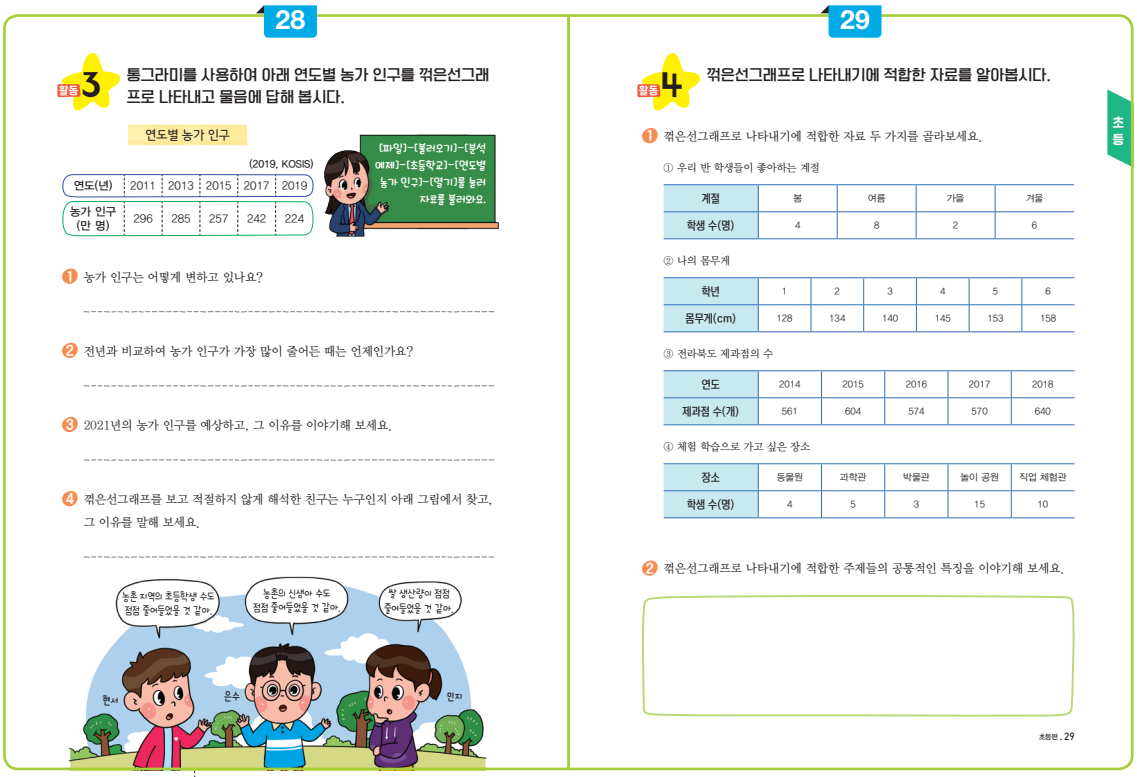


▲ 가로축 50%, 세로축 100%

2. 가로축의 비율을 줄일 경우 변화의 기울기가 작아진다.



▲ 가로축 100%, 세로축 50%



28

활동 3 통그라미를 사용하여 아래 연도별 농가 인구를 꺾은선그래프로 나타내고 물음에 답해 봅시다.

연도별 농가 인구

(2019, KOSIS)

연도(년)	2011	2013	2015	2017	2019
농가 인구 (만 명)	296	285	257	242	224

[파일]-[불러오기]-[분석 예제]-[초등학교]-[연도별 농가 인구]-[열기]를 눌러 자료를 불러오세요.

1 농가 인구는 어떻게 변하고 있나요?

2 전년과 비교하여 농가 인구가 가장 많이 줄어든 때는 언제인가요?

3 2021년의 농가 인구를 예상하고, 그 이유를 이야기해 보세요.

4 꺾은선그래프를 보고 적절하지 않게 해석한 친구는 누구인지 아래 그림에서 찾고, 그 이유를 말해 보세요.

29

활동 4 꺾은선그래프로 나타내기에 적합한 자료를 알아봅시다.

초등

1 꺾은선그래프로 나타내기에 적합한 자료 두 가지를 골라보세요.

① 우리 반 학생들이 좋아하는 계절

계절	봄	여름	가을	겨울
학생 수(명)	4	8	2	6

② 나의 몸무게

학년	1	2	3	4	5	6
몸무게(cm)	128	134	140	145	153	158

③ 전라북도 제과점의 수

연도	2014	2015	2016	2017	2018
제과점 수(개)	561	604	574	570	640

④ 체험 학습으로 가고 싶은 장소

장소	동물원	과학관	박물관	놀이 공원	직업 체험관
학생 수(명)	4	5	3	15	10

2 꺾은선그래프로 나타내기에 적합한 주제들의 공통적인 특징을 이야기해 보세요.

초등편 . 29

활동 3

지도 방법

- 통그라미를 이용하여 학생들이 스스로 표를 꺾은선그래프로 나타내고 꺾은선그래프를 해석하도록 지도한다.
- 꺾은선그래프를 해석할 때 자료에 근거하여 판단을 해야 하지만 학생들은 자신의 의견에 따라 해석을 하는 경우가 많다. 꺾은선그래프를 읽고 해석할 때는 자료에 근거하여 판단할 수 있도록 지도한다. 또한, 꺾은선그래프를 통그라미로 나타내기 전에 그래프의 모양을 예상해 보도록 한다. 이러한 과정은 자료의 특성에 대해 생각함으로써 학생들의 정보 처리 능력 및 의사소통 능력을 기를 수 있다.

풀이와 정답

1 풀이 그래프에서 농가 인구 수가 줄어줄고 있습니다.

답 줄어들고 있습니다.

2 풀이 2013년과 2015년 사이에 가장 많이 줄어들었습니다.

답 2013년과 2015년 사이

3 풀이 2015년과 2017년 사이에 15명이 줄었고, 2017년과 2019년 사이에 18명이 줄었으니, 15명 정도 줄거라고 생각합니다.

예시 답안 209명

4 예시 답안 민지. 농업기술의 발달로 쌀의 품종 개량 등으로 쌀 생산량을 농가 인구로 판단하기 어렵습니다.

참고 자료

통그라미를 사용하여 연도별 농가 인구를 꺾은선그래프로 나타내기

① [파일]–[불러오기]–[분석 예제]–[초등학교]–[연도별 농가 인구]–[열기]

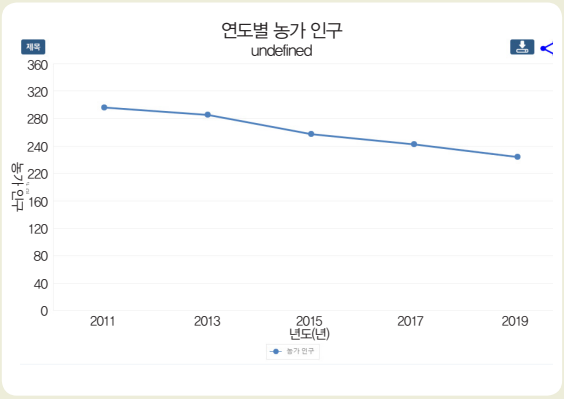
② [그래프]–[막대그래프]

③ [기타분석(요약자료처리)]–[가로축 변수]–[연도]

④ [분석 변수]–[농가 인구(만 명)]

⑤ [세로]–[기본형]

⑥ [제목]–연도별 농가인구 입력–[확인]



활동 4

지도 방법

내용에 적합한 그래프를 찾아볼 때 그래프의 대략적인 형태를 예상해보도록 하고 그에 적합한 그래프를 찾도록 지도한다. 그래프의 하나하나의 수치보다 전체적인 자료의 경향성을 파악하는 데 집중하도록 한다. 적합한 그래프가 무엇인지 이야기하는 과정에서 정보처리 능력과 추론 능력을 키울 수 있다. 또한 학습한 내용을 바탕으로 꺾은선그래프로 나타내기에 알맞은 자료를 이야기하고, 실제 꺾은선그래프로 나타냄으로써 수학적 지식을 활용하고 실천하는 기회를 제공할 수 있다.

풀이와 정답

1 **풀이** 꺾은선그래프는 시간에 따른 자료의 변화를 나타내는 데 많이 사용되기 때문에 ① 나의 몸무게와 ③ 전라북도 제과점의 수가 적합합니다.

답 ①, ③

2 **예시 답안** 하나의 항목이 시간에 따라 변화하는 자료들이 꺾은선그래프로 나타내기에 적합합니다.

보충 활동

[활동 주제]

우리 주변에서 꺾은선그래프를 이용한 예를 찾고 알 수 있는 내용 이야기하기

[활동 장점]

- 알게 된 내용을 바탕으로 글을 쓰고 서로 이야기하는 과정을 통해 의사소통 능력을 기를 수 있다.
- 생활에서 어떻게 이용되는지 보고, 대책도 함께 이야기하면서 수학의 유용성을 깨닫고 수학의 흥미를 가질 수 있다.

[활동 방법]

- 그래프를 보고 알 수 있는 내용을 다양하게 이야기해 본다.
- 찾은 꺾은선그래프에 대해 이야기해 보세요. – (자신이 찾은 꺾은선그래프에 대해서 설명한다.)
- 찾은 꺾은선그래프에서 알 수 있는 내용은 무엇인가요? – (찾은 꺾은선그래프에서 알 수 있는 내용을 발표한다.)

과정중심평가 예시

교육과정 성취기준 및 평가기준

교육과정 성취기준	평가 기준	
[4수05-02] 연속적인 변량에 대한 자료를 수집하여 꺾은선그래프로 나타낼 수 있다.	상	연속적인 변량에 대한 자료를 꺾은선그래프로 나타낼 수 있다.
	중	자료의 특성을 생각하지 않고 꺾은선그래프로 나타낼 수 있다.
	하	꺾은선그래프로 나타내지 못한다.
[4수05-03] 여러 가지 자료를 수집, 분류, 정리하여 자료의 특성에 맞는 그래프로 나타내고, 그래프를 해석할 수 있다.	상	자료의 특성에 맞는 그래프로 나타내고, 그래프를 올바르게 해석할 수 있다.
	중	자료의 특성에 맞는 그래프로 나타낼 수 있지만, 그래프를 올바르게 해석하지 못한다.
	하	꺾은선그래프로 나타내지 못하며, 그래프를 올바르게 해석하지 못한다.

평가 내용에 따른 평가 기준 ❶ (예시)

평가 내용	평가 기준	평가 도구	평가 방법
꺾은선그래프 나타내기	통그라미를 이용하여 자료를 꺾은선그래프로 올바르게 나타낸 경우	활동 1 활동 2	관찰 지필
	통그라미를 이용하여 꺾은선그래프를 나타낼 수 있지만, 꺾은선그래프의 구성요소가 모두 포함되지 않은 경우		
	꺾은선그래프로 나타내지 못한 경우		

『꺾은선그래프 나타내기』 평가 기록 예시

예시 1	• 통그라미를 이용하여 자료를 꺾은선그래프로 올바르게 나타낼 수 있음. • 꺾은선그래프의 구성요소를 알고 꺾은선그래프로 올바르게 나타낼 수 있음. • 꺾은선그래프의 구성요소를 모두 포함하는 꺾은선그래프로 올바르게 나타낼 수 있음. • 통그라미의 사용법을 익혀 자료를 꺾은선그래프로 꺾은선그래프를 나타낼 수 있음. • 자료를 이해하고 통그라미를 이용하여 꺾은선그래프로 나타낼 수 있음.
예시 2	• 꺾은선그래프의 구성요소를 알고 있으나, 꺾은선그래프로 나타내지 못함. • 통그라미를 이용하여 꺾은선그래프로 나타낼 수 있으나, 구성요소를 모두 포함하지 않음. • 구성 요소가 일부 빠진 꺾은선그래프를 나타냄. • 꺾은선그래프의 구성 요소를 이해하지 못하여, 꺾은선그래프로 나타내지 못함. • 통그라미의 사용법이 미숙하여 자료를 꺾은선그래프로 나타내지 못함. • 꺾은선그래프의 구성 요소를 알지 못함. 꺾은선그래프의 의미를 알지 못함.

평가 내용에 따른 평가 기준 ❷ (예시)

학습 요소	평가 기준	평가 도구	평가 방법
꺾은선그래프 나타내기	꺾은선그래프의 내용을 읽고, 올바르게 해석한 경우	활동 2 활동 3	지필 관찰
	꺾은선그래프의 내용을 읽을 수 있지만, 올바르게 해석하지 못한 경우		
	꺾은선그래프의 내용을 읽거나 해석하지 못한 경우		

『꺾은선그래프 해석하기』 평가 기록 예시

예시 1	• 꺾은선그래프를 해석하여 올바르게 의사결정할 수 있음. • 꺾은선그래프를 보고 자료를 해석하여 추론, 판단할 수 있음. • 꺾은선그래프를 올바르게 해석하여 추론하고 판단할 수 있음.
예시 2	• 꺾은선그래프를 읽을 수 있으나 해석하는 데 어려움을 보임. • 꺾은선그래프를 보고 추론하거나 판단하지 못함. • 꺾은선그래프를 읽고 해석하지 못함. 꺾은선그래프의 내용을 읽지 못함.

평가 내용에 따른 평가 기준 ❸ (예시)

학습 요소	평가 기준	평가 도구	평가 방법
꺾은선그래프로 나타내기 적합한 자료 찾기	꺾은선그래프로 나타내기 적합한 자료를 찾고, 찾은 주제들의 공통점을 이야기할 수 있는 경우	활동 4	발표 지필
	꺾은선그래프로 나타내기 적합한 자료를 찾았지만, 찾은 주제들의 공통점을 이야기하지 못한 경우		
	꺾은선그래프로 나타내기 적합한 자료를 찾지 못한 경우		

『꺾은선그래프로 나타내기 적합한 자료 찾기』 평가 기록 예시

예시 1	• 꺾은선그래프로 나타내기 위한 적합한 자료를 찾을 수 있음. • 자료의 특성에 따라 적합한 그래프를 선택할 수 있음. • 꺾은선그래프로 나타내기 알맞은 주제의 특징을 알 수 있음. • 자료의 특성을 이해하고 꺾은선그래프로 나타내기 적합한 자료를 찾을 수 있음. • 막대그래프와 비교하여 꺾은선그래프의 특성을 이해하고 있음.
예시 2	• 꺾은선그래프로 나타내기 적합한 자료를 찾을 수 있지만 찾은 주제들의 공통점을 이야기하지 못함. • 자료의 특성의 이해하지 못하며, 모든 자료를 꺾은선그래프로 나타냄. • 꺾은선그래프로 나타내기에 적합한 자료를 찾지 못함. • 자료에 따라 적합한 그래프를 선택하지 못함.

프로젝트

우리 학교의 문제점을 조사해 보아요

차시 개요

교과	[초등학교] 6학년 수학, 국어, 사회
단원	4. 비와 비율(수학) 3. 짜임새 있게 구성해요(국어) 2. 일상생활과 민주주의(사회)
차시	1~8/8

활동 목표

- 토의를 통해 주제를 정할 수 있다.
- 통그라미를 이용하여 자료를 조사하고 분석할 수 있다.
- 분석한 자료를 이용하여 발표 자료를 만들 수 있다.

활동 개요

1. 학교의 문제점을 토의를 통해 생각해 봅니다.
2. 우리 학교 학생들의 의견을 알아보기 위해 통그라미를 사용하여 설문 조사를 한 후, 조사한 자료를 그래프로 나타내 봅니다.
3. 조사한 자료를 발표 내용에 맞게 발표 자료를 만들고 발표를 합니다.

학습 자료	(교사) 학생 활동지, 교사용 지도서 (학생) 활동지, 컴퓨터 또는 태블릿					
통계 관련 활용 도구	통그라미					
통계 활동 요소	주제 설정	자료 수집	표/그래프	해석	예측	의사 결정
	●	●	●	●	●	
수학 교과 역량	문제 해결	추론	창의 · 융합	의사소통	정보 처리	태도 및 실천
	●	●	●	●	●	●

학습 과정


주제 정하기
생각열기
• 우리 학교의 문제점 생각해 보기
생각 나누기
• 자신이 생각하는 학교의 문제점을 서로 이야기하기
활동 1
• 은수와 민지가 생각하는 학교의 문제점 살펴보기
• 자신이 생각하는 학교의 문제점 생각하기
• 학교의 문제점 적어보기
활동 2
• 은수와 민지가 정한 조사할 내용 살펴보기
• 우리 모둠이 조사할 내용 정하기
자료 수집하기
활동 3
• 은수와 민지가 만든 조사 질문 살펴보기
• 조사할 내용에 대한 조사 질문 만들기
활동 4
• 통그라미로 설문지 만드는 방법 알아보기
• 통그라미로 설문지 만들기
활동 5
• 설문 참여하는 방법 살펴보기
• 설문 참여하기
자료 분석하기
활동 6
• 수집한 자료를 표와 그래프로 나타내는 방법 알아보기
• 수집한 자료를 표와 그래프로 나타내보기
자료 해석하기
활동 7
• 은수와 민지가 그린 그래프 살펴보기
• 그래프를 보고 자료 해석하기
활동 8
• 자료를 나타낸 표와 그래프를 이용하여 발표 자료 만들기
• 발표하기

학생용

프로젝트 활동

우리 학교의 문제점을 조사해 보아요

- 통계 조사로 우리 학교의 문제점을 알 수 있어요.
- 통그라미를 사용하여 설문지를 만들고 수집한 자료를 표와 그래프로 나타낼 수 있어요.



생각열기



활동 1

우리학교의 문제점이 무엇이라고 생각하는지 자신의 생각을 적어 봅시다.

은수와 민지가 했어요

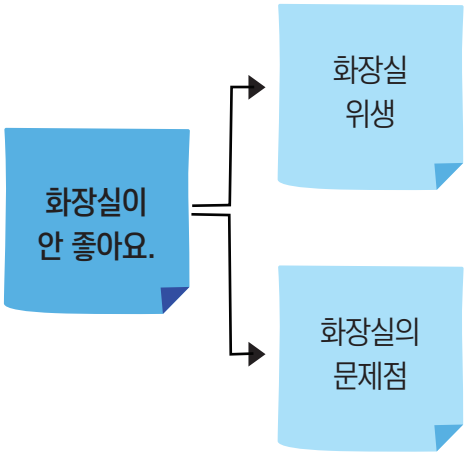
- 화장실이 안 좋아요.
- 급식 반찬이 안 좋아요.
- 책걸상이 너무 작아요.

우리도 해봐요

활동 2

[활동 1]의 문제점 중에서 한 가지를 골라 우리 모둠이 조사할 내용을 정해봅시다.

은수와 민지가 했어요



우리도 해봐요

활동 3 [활동 2]에서 정한 조사 내용을 조사하기 위한 설문지를 만들어 봅시다.

은수와 민지가 했어요

[질문 1] 우리 학교 화장실의 위생은 어떠하다고 생각하나요?

① 매우 깨끗하다.

② 깨끗하다.

③ 보통이다.

④ 깨끗하지 않다.

⑤ 매우 깨끗하지 않다.

[질문 2] 우리 학교 화장실의 문제점을 한 가지만 고르시오.

① 냄새 ② 변기 ③ 바닥 ④ 휴지 ⑤ 기타

우리도 해봐요

활동 4 통그라미로 설문지를 만들어 봅시다.

은수와 민지가 했어요



✔ 통그라미 사이트에 접속해요.

❶ 설문지 만들기를 클릭해요.

TIP
통그라미에 접속할 때는 크롬 브라우저를 이용합니다.



❶ 설문 제목(주제)을 적어요.

❷ 설문 설명(내용)을 적어요.

❸ 설문 응답에 대한 감사의 말을 적어요.

❹ 공개로 설정해요.

❺ 설문 대상자를 정해요.

❻ 확인을 눌러요.



TIP '클릭하면 추가'를 누르면 객관식 응답 내용을 추가해서 적을 수 있어요.

❶ 질문을 적어요.

❷ 객관식(단일선택)을 설정한 후 응답할 내용을 적어요.

❸ 추가 질문이 있으면 질문추가를, 추가 질문이 없으면 확인을 클릭해요.

우리도 해봐요

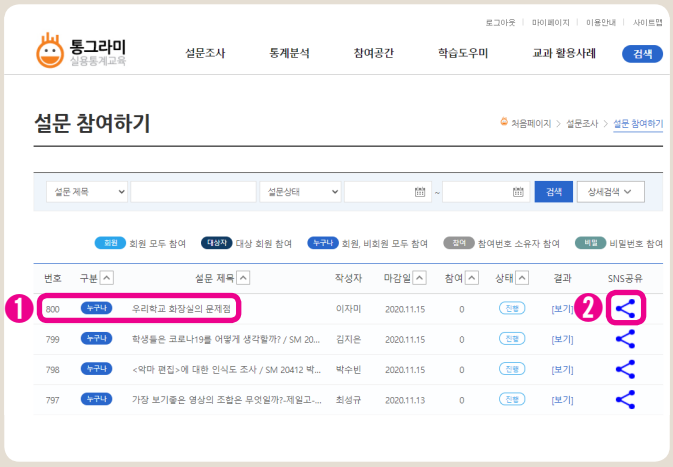
활동 3 에서 만든 조사 질문으로 통그라미를 사용하여 설문지를 만들어요.

활동 5 설문지에 응답해 봅시다.

은수와 민지가 했어요



❶ 설문 참여하기를 눌러요.



❶ 설문 제목을 눌러요.

❷ 설문에 참여하여 나의 생각을 표현해요.

TIP

설문 참여하기 화면은 계속 업그레이드되기 때문에 원하는 설문조사가 첫 화면에서 보이지 않을 수 있습니다. 이 때는 설문제목 난에 찾고자 하는 설문제목과 설문기간을 입력한 후 검색을 클릭하면 해당 설문을 찾을 수 있습니다.

우리도 해봐요

친구가 만든 설문지에 응답해요.

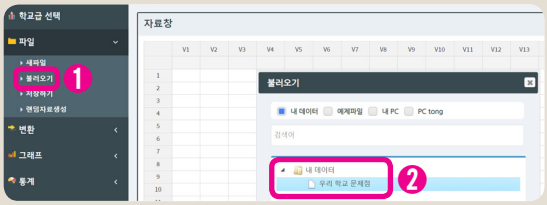
TIP

공유 주소를 다른 사람에게 보내거나 학급 홈페이지에 게시하여 다른 사람이 설문에 참여하도록 합니다.



활동 6 통그라미를 이용하여 수집한 자료를 표와 그래프로 나타내 봅시다.

은수와 민지가 했어요



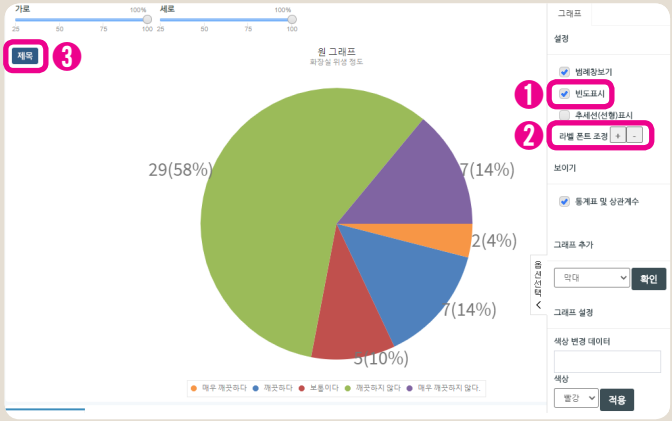
[통계 분석 ⊞] → ❶_[불러오기] → ❷_[내 데이터]-[우리 학교 문제점]을 눌러 자료를 불러와요.



❶ 그리고자 하는 그래프의 종류를 선택하고 버튼을 눌러요.



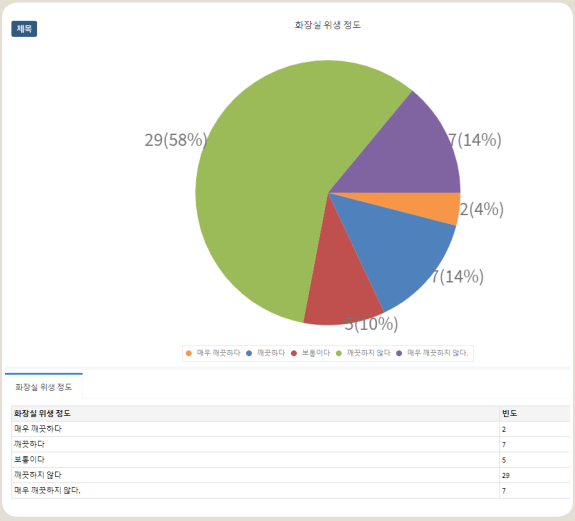
❶ 분석 변수를 선택해요.
❷ 그래프를 그리고 싶은 문항을 선택해요.
❸ 화살표를 눌러 분석 변수 아래로 보내요.
❹ 그래프 모양을 선택해요.
❺ 확인을 눌러요.



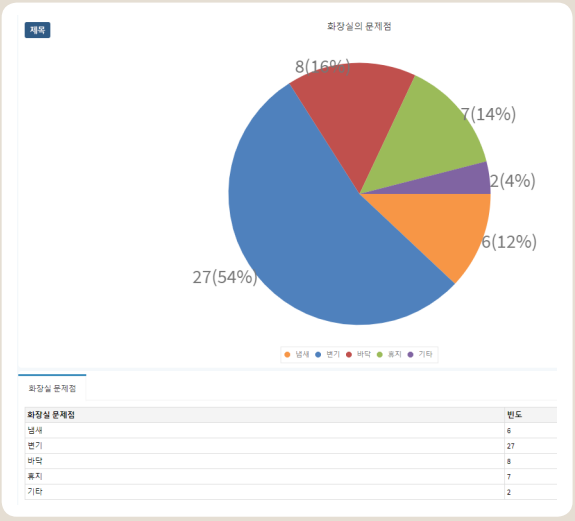
❶ 빈도 표시를 누르면 빈도와 %가 나타나요.
❷ 폰트 조절을 하여 숫자의 크기를 조절해요.
❸ 제목을 눌러 제목을 변경해요.

활동 7 은수와 민지가 그린 그래프를 보고 물음에 답해 봅시다.

화장실 위생 정도



화장실의 문제점



❶ 은수와 민지네 학교 학생들은 학교 화장실 위생을 어떻게 생각하고 있나요?

❷ 은수와 민지네 학교 학생들이 생각하는 가장 큰 화장실의 문제점은 무엇인가요?

❸ 은수와 민지네 학교 화장실의 문제점을 개선하기 위해 어떻게 하는 것이 좋을지 이야기해 보세요.

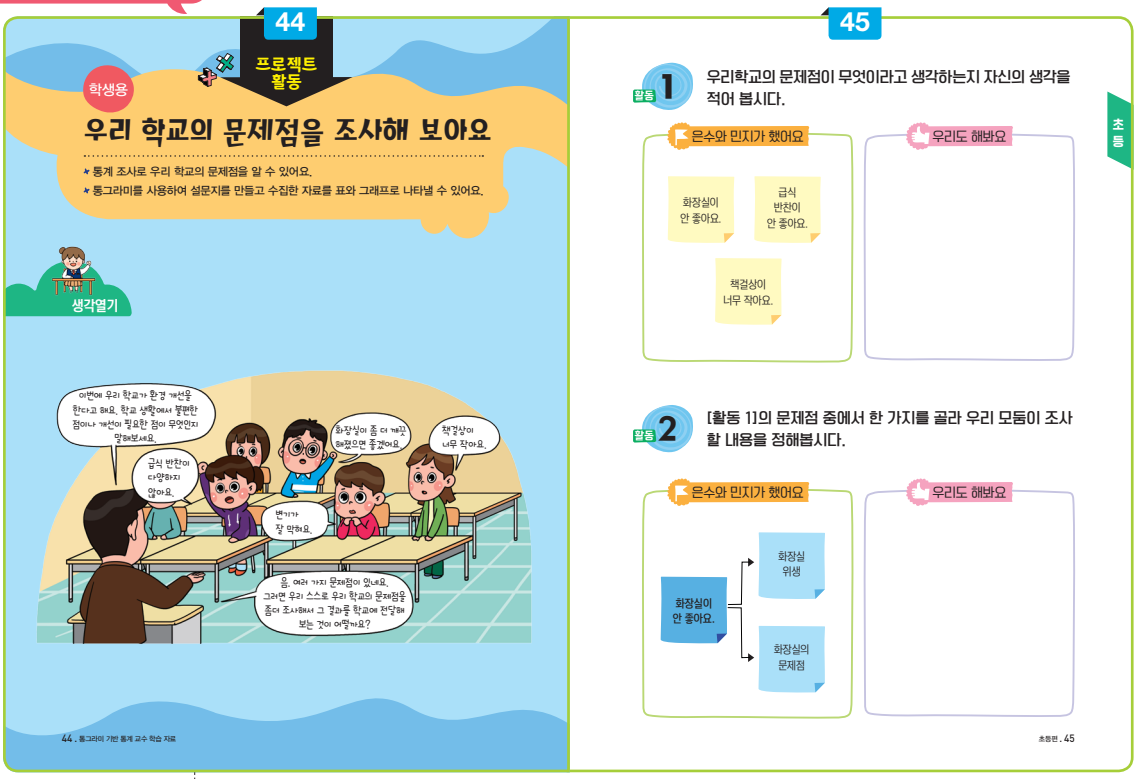
활동 8

우리 모둠이 조사한 내용을 이용하여 글을 짜임새 있게 구성하고, 발표 자료를 작성하여 발표해 봅시다.

표	_____
그래프	

발표 양식

구성	내용
주제	
제목	
시작하는 말	
설명하는 말	
끝맺는 말	



생각 열기

지도 방법

- 본 활동은 통계를 이용하여 우리 학교의 문제점을 찾고, 이에 대한 해결 방안을 모색해 보는 활동이다. 생각열기 속 학생들의 대화를 통해 본 활동의 목적을 탐색할 수 있도록 지도한다.
- 많은 학생들의 의견을 모으기 위해 유용한 설문 도구인 통그라미를 사용하도록 한다.
- 통그라미의 분석 기능을 사용하여 결과를 도출하고 그 결과를 분석하여 학생들이 생각하는 우리 학교의 문제점과 해결 방안을 모색해 볼 수 있도록 지도한다.

활동 1

지도 방법

- 우리 학교의 문제점이 무엇인지 생각해 보게 한다. 학교생활을 하면서 불편했던 점이나 개선해야 할 점을 생각해 보고 적어보도록 한다. 이때 한 명이 한 가지 생각을 하는 것이 아니고 여러 가지 문제점을 생각해 보도록 한다.
- 본 활동에서는 브레인스토밍을 통하여 다양한 창의적인 생각을 많이 생각해 내는 것이 중요하므로 이점 유의하여 지도한다.

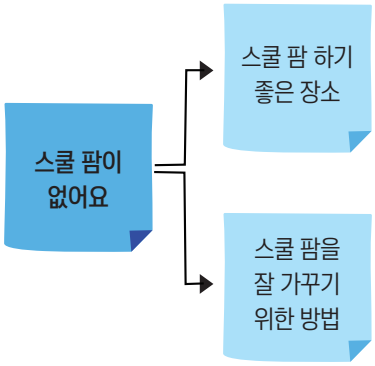
활동 2

지도 방법

전체 학생들과 창의적으로 생각해 낸 문제점 중에서 우리 모둠에서 조사하고자 하는 문제점을 정해본다. 이 때 모둠원의 의견을 다수결로 하여 정하기보다 충분히 의견을 나누어 보고 모둠의 주제를 정하도록 한다. 한 가지 대주제를 정하고 거기에서 더 조사하고 싶은 소주제를 정하여 조사하고 싶은 내용을 구체적으로 이야기해 보도록 지도한다.

스쿨팜
학교 안의 노는 땅에 학생들이 직접 농작물을 키울 수 있도록 조성한 농장

우리도 해봐요 예시 답안



참고 자료

통계 조사 과정

❶ 주제 정하기

- 주제 정하기(문제 설정)는 통계 조사 과정 중 가장 첫 단계이자 가장 중요한 과정이라고 할 수 있다.
- 주제는 평소에 궁금했거나 알고 싶거나 연구하고 싶은 것으로 정하되 확실하게 정의할 수 있어서 관련 자료를 쉽게 모을 수 있는 것이 좋다. 또한 주제는 사람들이 흥미를 가질만한 재미있고 창의적이며, 쉽게 내용을 이해할 수 있고, 명백한 결론을 포함할 수 있는 것으로 정하여야 한다.

❷ 자료 수집하기

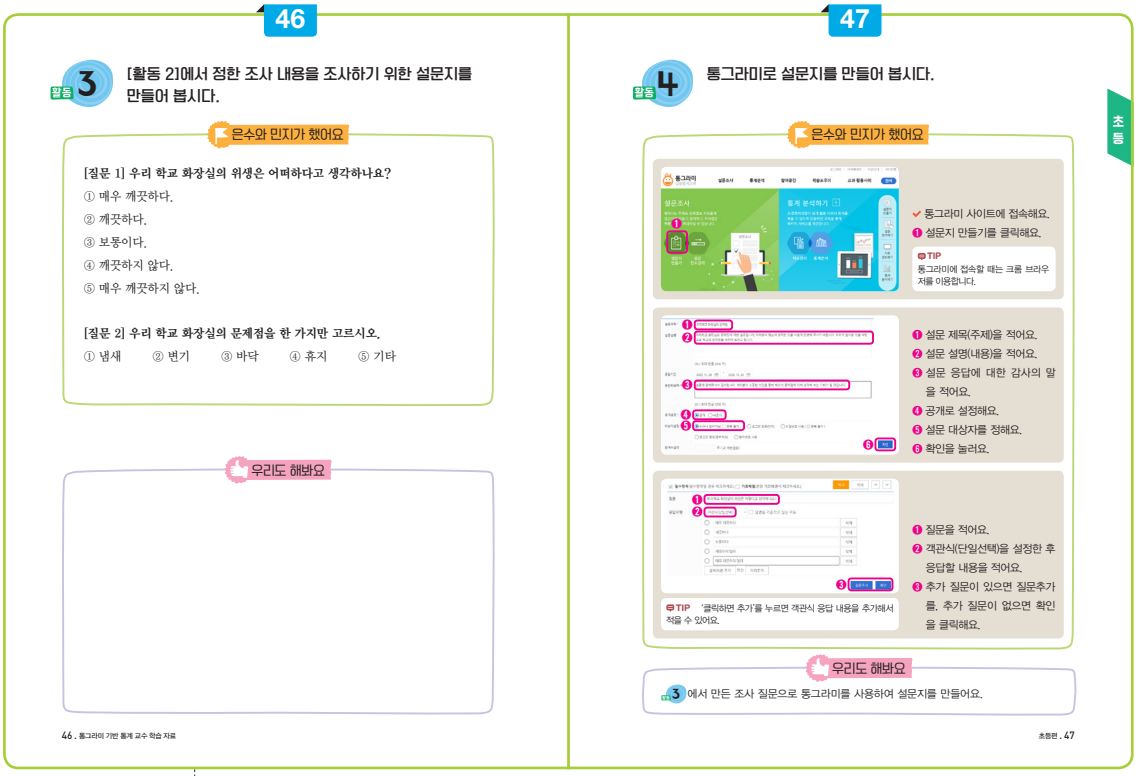
- 자료를 수집하는 방법에는 직접 작성한 설문지로 설문 조사를 하고, 그 결과를 자료로 이용하는 방법도 있고, 직접 진행한 실험 결과를 자료로 이용하는 방법도 있다.
- 자료를 수집하는 방법에는 통계청, 국가기관, 언론사 등에서 제공하는 보도 자료와 통계자료를 인터넷을 이용하여 조사하는 방법도 있다.
- 초등학교의 경우는 손들어 조사하기, 붙임딱지 붙이기 등의 자료 수집 방법도 이용할 수 있다.

❸ 자료 분석하기

- 자료를 분석할 때에는 직접 자료를 세어서 표나 그래프를 그려 분석하거나 통그라미와 같은 컴퓨터 프로그램을 이용하여 분석할 수 있다. 그 이외에는 엑셀과 한글, 이지통계 등을 이용하여 자료를 정리할 수 있다.
- 자료를 정리할 때에는 자료에 적합한 표나 그래프를 이용해야 한다. 따라서 자료에 적합한 것이 무엇인지 생각해 보아야 한다.

❹ 결과 해석하기

표나 그래프로 나타낸 자료를 기본적인 수치 읽기부터 자료에 담긴 자세한 의미까지 알아보는 것이다. 이때 자료를 보고 판단을 하거나 이야기를 만드는 활동도 자료 해석하기에 포함된다.



활동 3

지도상의 주안점

설문지를 작성할 때 예시 항목을 무엇으로 해야 하는지 미리 사전 조사를 실시하여 학생들이 자신의 생각을 표현할 내용이 없어 기타를 많이 선택하지 않도록 한다.

우리도 해봐요 예시 답안

1. 우리 학교 스쿨 팜은 어떻다고 생각하나요?

① 매우 잘 가꾼다. ② 잘 가꾼다.
③ 못 가꾼다. ④ 매우 못 가꾼다.

2. 스쿨 팜을 잘 가꾸지 못한다고 생각하는 경우, 더 잘 가꾸기 위해서는 어떻게 해야 하나요?

① 당번을 정하여 가꾼다. ② 학생회에서 관리를 한다.
③ 반별로 가꿀 부분을 정한다. ④ 기타( )

활동 4

도움 글

- 통그라미에 접속하여 설문지 만들기를 누른다.
- 설문지 만들기를 클릭하면 설문주제를 적고 설문내용을 적을 수 있다.
- 설문지를 만들 때 설문 응답에 대한 감사의 말을 적고 공개 여부를 설정한다.
- 학교 학생들만 들어와서 참여하게 하고 싶으면 비공개로 하고 로그인 회원만 혹은 비밀번호를 설정하여 만든다.
- 활동 3 에서 만든 설문지의 내용으로 설문 응답을 정한다.
- 설문지를 완성한 후 SNS공유 을 눌러 다른 친구에게 공유할 수 있다.



활동 5

도움 글

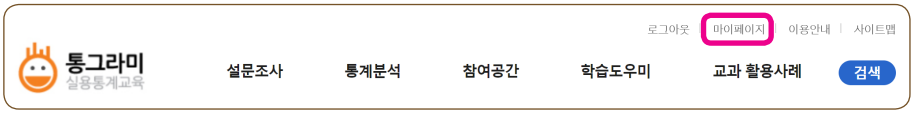
- 통그라미 오른쪽에 있는 설문 참여하기를 눌러 설문지 목록이 나타나는 곳으로 들어가서 설문 제목을 눌러 설문지를 택한다. 설문 항목에 들어가서 자신의 생각을 설문지에 표현하도록 한다. 이 방법 외에도 설문을 작성한 학생들이 직접 다른 친구에게 공유한 것을 눌러 설문을 하는 방법도 있다.
- 온라인으로 실시하기 어려울 시 종이로 출력하여 조사한 후 조사한 학생들이 설문의 결과를 넣을 수도 있다.

활동 6

도움 글

1. 설문 완료 처리 과정

[1] 설문지의 응답이 완료되면 마이페이지에 들어간다.



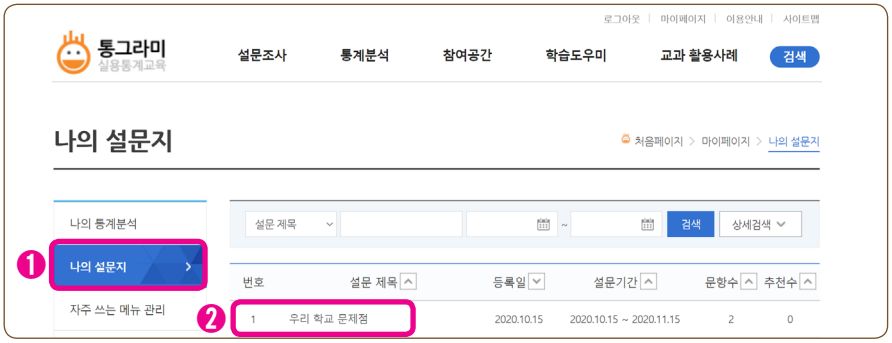
[2] 마의 페이지 중에서

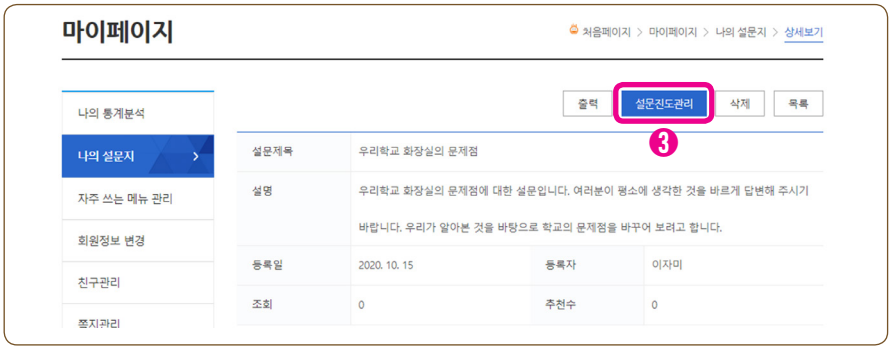
❶_나의 설문지에 들어가면 내가 작성한 설문지의 제목들이 나온다.

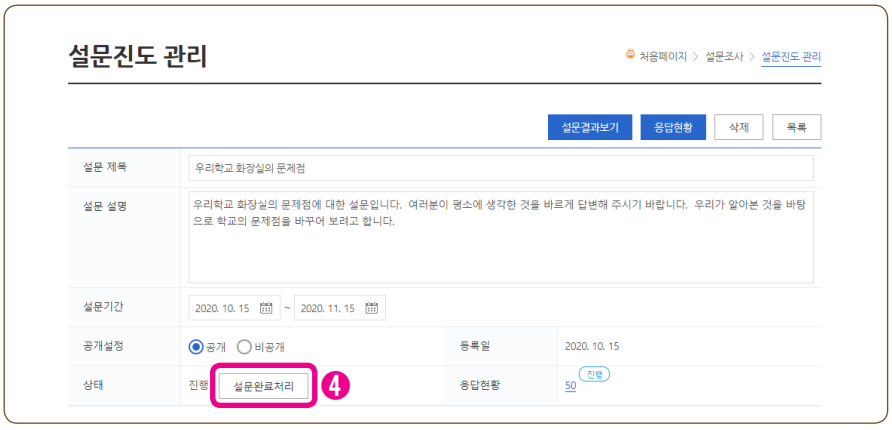
❷_해당 설문지의 제목을 눌러 나오는 화면에서

❸_설문 진도관리를 누른다.

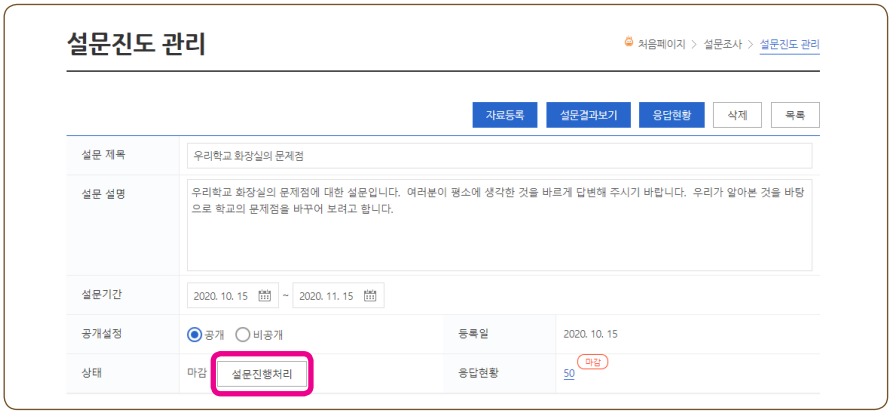
그러고 나서 ❹_설문완료처리 버튼을 눌러 설문을 완료한다.







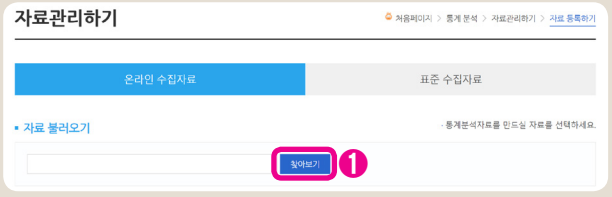
3 설문을 완료한 후에 다시 설문의 양을 더 늘리고 싶으면 다시 '설문진도' 관리에 들어가 아래 그림과 같이 '설문진행처리' 버튼을 누르면 다시 설문참여하기에 설문지가 나타난다.



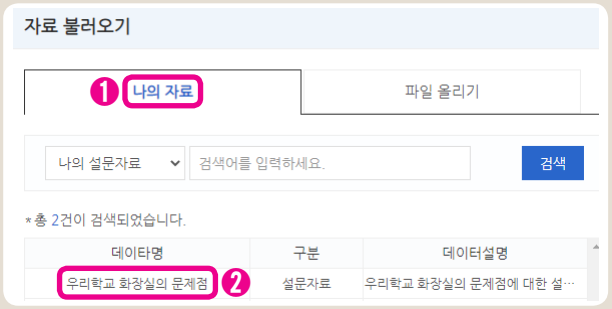
2. 자료 등록 방법

설문 조사가 완료되면 설문 조사 데이터를 통그라미 서버에 자료 등록을 해야 통계 분석을 할 수 있다. 설문 완료 처리가 되면 설문 진도관리 화면 하단에 '자료등록'이라는 버튼이 나오는데, 이 버튼을 눌러 자료등록을 한 후 다음과 같은 방법으로 후속 작업을 진행한다.





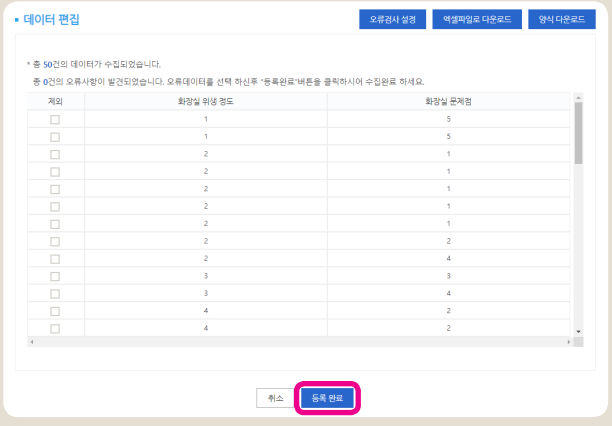
❶ 찾아보기를 클릭한다.



❶_나의 자료에서 ❷_데이터명을 클릭한다.



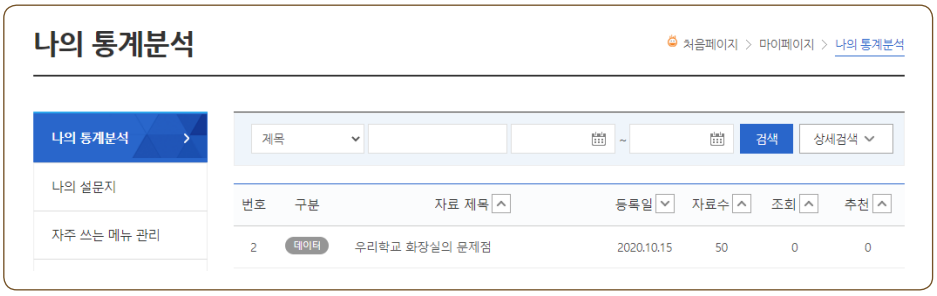
❶_변수명을 간단하게 쓰고 ❷_확인을 누른다.

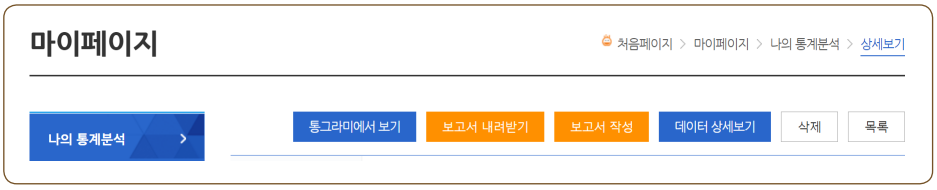


❶_'등록완료'를 클릭하여 등록을 완료한다.

3. 자료 활용 방법

등록 완료 후 마이페이지 → 나의 통계분석에서 데이터를 누르면 다른 학생들은 내 설문 데이터를 이용하여 다음과 같은 다양한 활동을 할 수 있다.





[1] 통그라미에서 보기

① 통그라미 메인 화면에서 통계분석–통계분석하기[+]를 누르면 통그라미 분석창이 뜬다.

② 통그라미 분석창에서 좌측에 있는 [불러오기]–[내 데이터]를 누르고 자신이 만든 설문지의 제목을 눌러 데이터를 불러온다. 그리고 설문 내용에 어울리는 그래프를 선택한 후 그래프 모양을 누르고 확인을 누르면 변수선택창이 나타난다.

③ 변수 선택창에서 그리고자 하는 것을 화살표를 이용하여 분석 변수를 선택한다. 그리고 각 그래프의 모양을 선택하여 그래프를 그리도록 한다.

④ 그래프가 나타나면 그래프 오른쪽의 그래프옵션을 누른다. 그래프의 모양을 다양하게 바꿀 수 있다. 그래프의 각 항목의 색깔을 조정하거나 그래프에 빈도 표시를 하여 수치를 나타낼 수도 있다. 또한 다른 형태의 그래프를 추가하여 나타낼 수 있다. 학생들이 다양한 그래프를 눌러 만들어 보고 항목을 시각적으로 잘 나타내고 자료의 특성에 적합한 그래프가 무엇인지 생각해 보도록 한다.

⑤ 통그라미에는 일반적으로 수학 교과서에 나와 있지 않은 형태의 그래프도 함께 나타나 있다. 교과서에 있지 않은 그래프도 자료에 적합하다면 사용할 수 있도록 한다.

[2] 보고서 작성

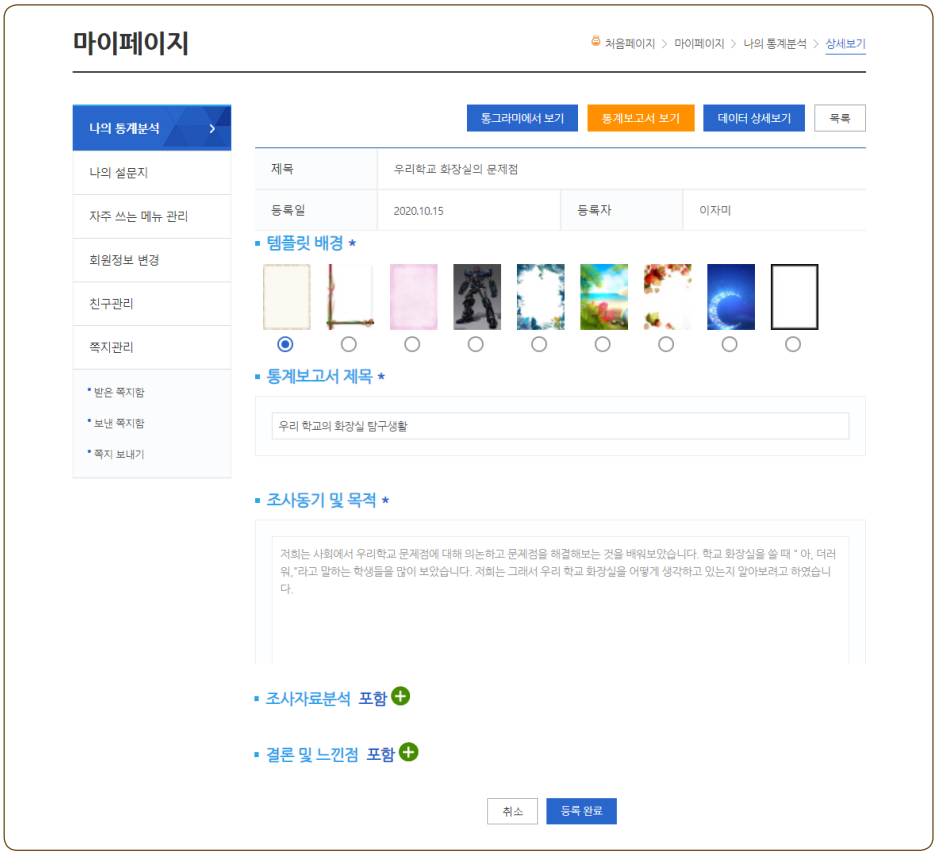
보고서 작성은 조사한 설문자료를 이용하여 통계포스터 만들기를 쉽게 할 수 있도록 한다. 다음 쪽에 있는 통그라미 제공 통계 보고서 보기 양식을 참조한다.

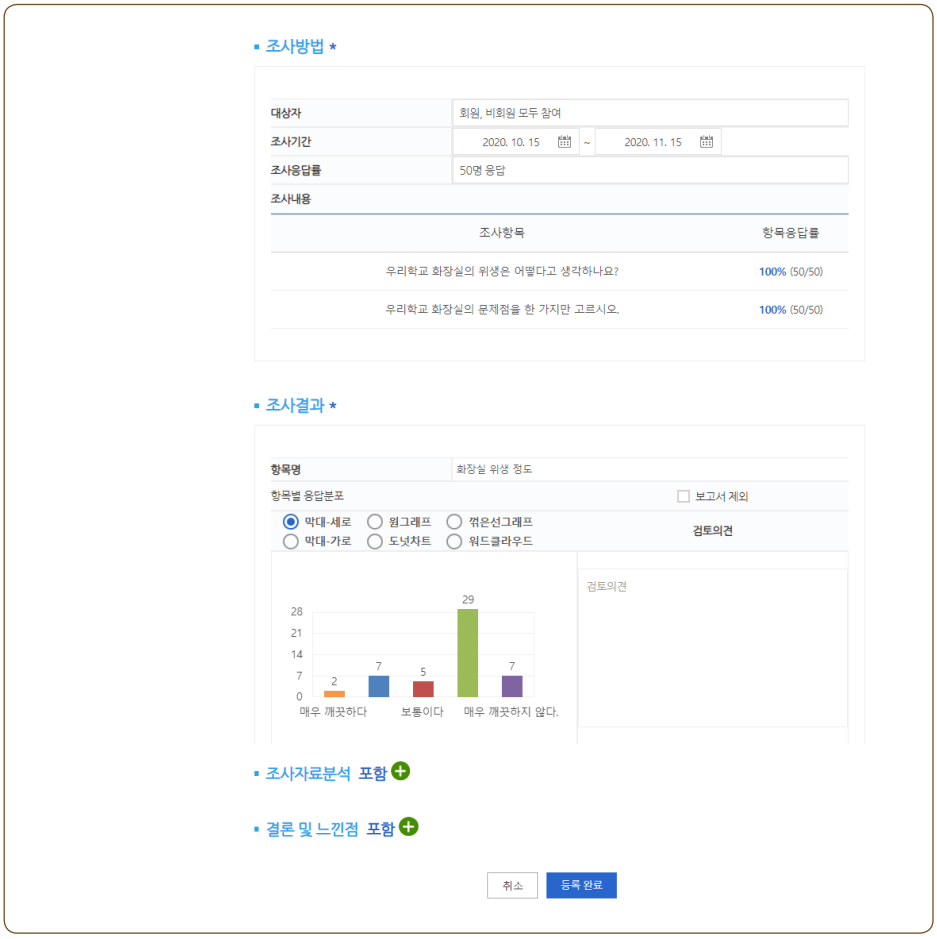
[3] 데이터 상세보기

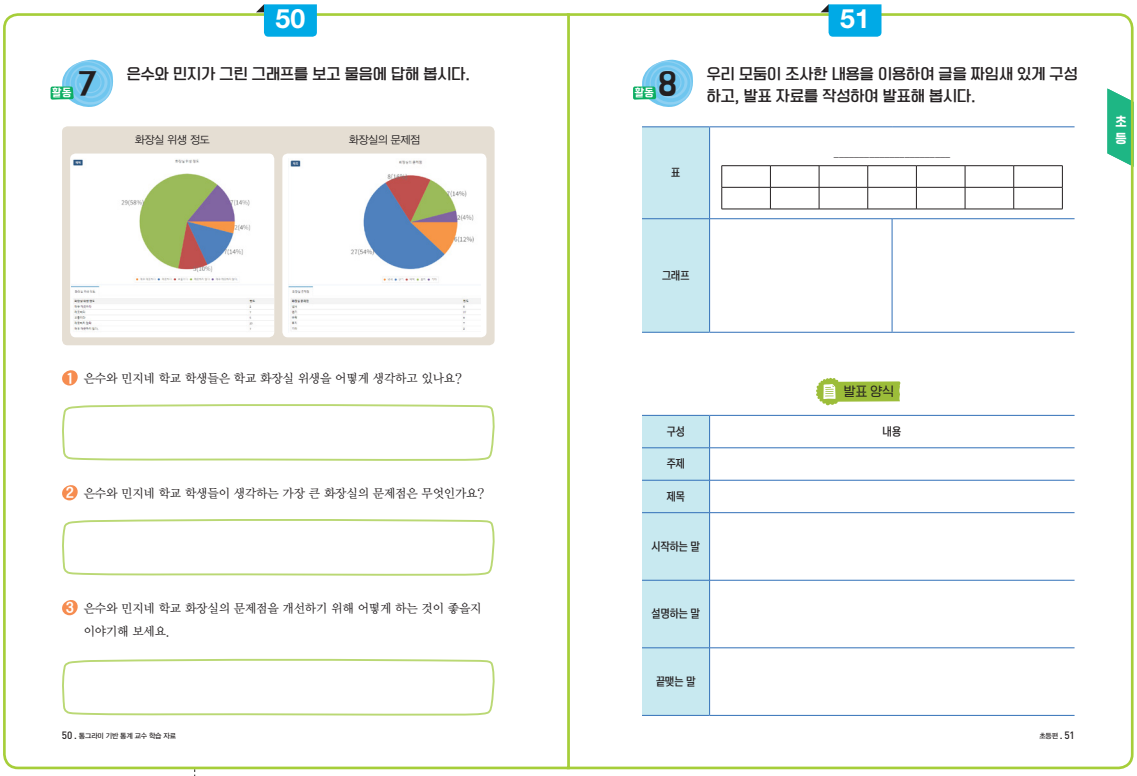
데이터 상세보기에서는 각 학생들이 답한 자료를 볼 수 있고 자료를 엑셀로 다운 받을 수 있다.

TIP

학생들이 통계 보고서 작성 양식을 참조하여 통계 포스터를 만들어볼 수 있는 기회를 제공하도록 지도한다.







50

활동 7 은수와 민지가 그린 그래프를 보고 물음에 답해 봅시다.

화장실 위생 정도

화장실의 문제점

❶ 은수와 민지네 학교 학생들은 학교 화장실 위생을 어떻게 생각하고 있나요?

❷ 은수와 민지네 학교 학생들이 생각하는 가장 큰 화장실의 문제점은 무엇인가요?

❸ 은수와 민지네 학교 화장실의 문제점을 개선하기 위해 어떻게 하는 것이 좋을지 이야기해 보세요.

50 . 통그라미 기반 통계 교수 학습 자료

51

활동 8 우리 모둠이 조사한 내용을 이용하여 글을 짜임새 있게 구성하고, 발표 자료를 작성하여 발표해 봅시다.

초등

표	
그래프	

발표 양식

구성	내용
주제	
제목	
시작하는 말	
설명하는 말	
끝맺는 말	

초등편 . 51

활동 7

지도 방법

은수와 민지가 그린 그래프를 보면서 학생들이 그래프 해석하기를 연습하도록 한다.

풀이와 정답

1. 풀이 깨끗하지 않다가 38.3 %로 많은 학생이 깨끗하지 않다고 생각하고 있다.
   답 깨끗하지 않다고 생각한다.
2. 풀이 변기 위생이 좋지 않다가 51.7 %로 변기 위생이 가장 큰 문제라고 생각하고 있다.
   답 변기 위생
3. 풀이 변기 위생을 좋게 할 방법을 생각해 본다.
   답 • 변기 위생에 대한 교육을 한다.
   • 변기 위생에 대한 약속을 정한다.
   • 변기를 깨끗하게 하기 위해 청소를 자주 한다.
   • 변기 사용 방법에 대해 조사하여 본다.

참고 자료

◆ **통그라미 사용하여 통계 포스터 만들기; '통계포스터 보기 기능' 이용하기**

• 통계보고서 만들기를 누르면 통계포스터의 형식대로 입력할 수 있게 나와 매우 편리하게 통계포스터를 그릴 수 있도록 해준다.

• 통계보고서 제목을 쓰고 조사 동기 및 목적을 쓰게 한다. 조사 방법과 조사 내용을 함께 나타내고, 조사 결과에는 막대, 원, 꺾은선 중 택하여 나타낼 수 있다. 조사 결과의 기본은 막대그래프로 나타난다. 다른 그래프로 나타내고 싶으면 선택하여 나타내면 된다. 그래프의 마지막에 결론 및 느낀 점을 쓰고 작성할 수 있다.

이러한 과정을 통해 통계그래프를 그리고 잘라 붙이는 소모적인 시간을 줄일 수 있다.

활동 8

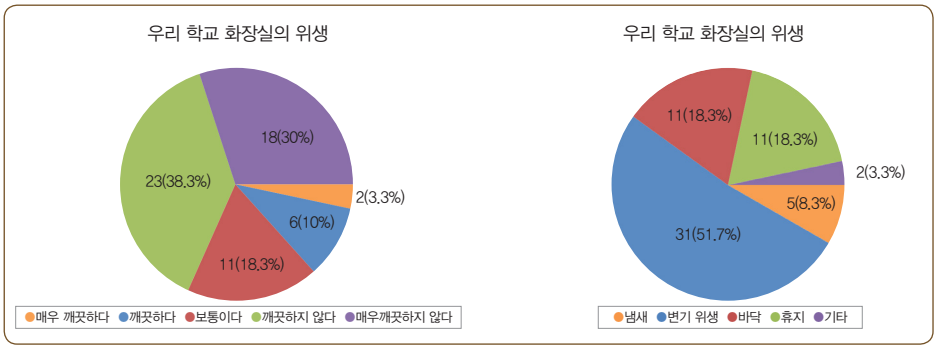
지도 방법

학생들이 학교의 문제점을 조사하고 해결 방법까지 생각해 보는 것을 통해 발표 자료를 정리해 보는 활동이다. 이것은 「국어6-가의 3단원. 짜임새 있게 구성해요」의 학습 내용이다. 이 단원의 5~6차시는 발표할 내용을 준비하는 내용이고, 7~8차시는 발표할 내용을 정리하는 학습 내용이다. 마지막 9~10차는 발표하는 학습 내용이다.

예시 답안

〈표〉 우리 학교 화장실의 문제점

문제점	냄새	변기위생	바닥	휴지	기타	합계
명	50	310	110	110	20	550



구성	내용
주제	우리학교 화장실의 문제
제목	우리학교 화장실은 무엇이 문제인가?
시작하는 말	안녕하세요? 저희는 저희 학교 문제점에 대해 조사한 ○모둠입니다. 저희는 저희 학교 문제점을 표와 그래프로 정리하였습니다. 저희의 발표를 잘 들어주시기 바랍니다.
설명하는 말	자료를 보시면 저희 학교학생들은 우리학교 화장실의 위생이 좋지 않다고 생각합니다. 그리고 화장실 위생에서 냄새, 변기 위생, 바닥, 유지 중 변기 위생이 가장 문제라고 생각하고 있습니다. 그래서 저희 모둠은 변기 사용 방법에 대한 도영상 자료를 함께 준비하였습니다. 이렇게 위생적으로 변기를 사용하면저희 학교 화장실의 문제를 해결할 수 있을 것입니다.
끝맺는 말	지금까지 저희의 발표를 들어주셔서 감사합니다.

과정중심평가 예시

교육과정 성취기준 및 평가기준

과목	교육과정 성취기준	평가 기준	
사회	[6사05-04] 민주적 의사 결정 원리(다수결, 대화와 타협, 소수 의견 존중 등)의 의미와 필요성을 이해하고, 이를 실제 생활 속에서 실천하는 자세를 지닌다.	상	우리 학교의 문제에 대한 자신의 의견을 이유를 들어 말하고, 바른 자세로 이에 대하여 토의할 수 있다.
		중	우리 학교의 문제에 대한 자신의 의견을 말할 수 있으나 바른 자세로 토의하는 태도가 다소 미흡하다.
		하	우리 학교의 문제에 대한 자신의 의견을 말하기 어렵고, 토의에 바른 자세가 요구된다.
수학	[6수05-04] 자료를 수집, 분류, 정리하여 목적에 맞는 그래프로 나타내고, 그래프를 해석할 수 있다.	상	자료의 특성에 맞는 그래프로 나타내고, 그래프를 올바르게 해석할 수 있다.
		중	자료의 특성에 맞는 그래프로 나타낼 수 있지만, 그래프를 올바르게 해석하지 못한다.
		하	꺾은선그래프로 나타내지 못하며, 그래프를 올바르게 해석하지 못한다.
국어	[6국01-04] 자료를 정리하여 말할 내용을 체계적으로 구성한다.	상	다양한 자료의 특성을 알고 발표할 내용의 특성에 따라 자료를 효과적으로 활용한다.
		중	자료의 특성을 알고 발표할 내용의 특성에 따라 자료를 활용한다.
		하	발표할 내용의 특성에 따라 자료를 활용하기 어려워한다.

평가 내용에 따른 평가 기준 (예시)

평가 내용	평가 기준	평가 도구	평가 방법
주제를 정하여 자료 수집하기	바르게 토의하여 주제를 정하고 자료 수집을 하는 경우	활동 1 활동 2	관찰, 지필
	바르게 토의하여 주제를 정하나 자료 수집을 바르지 않게 하는 경우		
	주제를 정하는 것이 어렵고 자료 수집을 하지 못하는 경우		

예시 1	• 자신의 의견을 조리있게 말하고 바른 방법으로 주제를 정하고 자료 수집 방법에 맞게 자료를 잘 수집함. • 토의하는 방법에 따라 주제를 정하고 자료를 수집하기 위해 설문 내용을 잘 작성하여 자료를 수집함. • 다른 사람의 의견을 존중하며 주제를 정하고 적합한 자료 수집 내용을 선정하여 자료를 바르게 수집함.
예시 2	• 자신의 의견을 까닭을 들어 조리있게 말하지 못함. • 주제를 정하는 것을 어려워하나 자료를 수집하는 방법은 알고 있음. • 자신의 의견을 들어 까닭을 말하고 주제를 정하지만 자료를 수집하는 방법을 알지 못함. • 바르게 토의하는 방법을 알지 못하고 주제를 정하지 못함. • 주제에 따라 자료를 수집하기 위해 필요한 설문을 정하지 못함. • 통그라미를 이용하여 자료를 수집하는 방법을 알지 못함.

평가 내용에 따른 평가 기준 (예시)

학습 요소	평가 기준	평가 도구	평가 방법
자료를 그래프로 나타내고 해석하기	자료에 알맞은 그래프가 무엇인지 알고 통그라미로 올바르게 나타내고 발표 자료를 바르게 만듦	활동 6 활동 8	관찰, 지필
	통그라미를 이용하여 자료를 바르게 만드나 발표 자료를 잘 만들지 못함		
	통그라미로 자료를 나타내고 만들지 못하고 발표 자료도 작성하지 못함		

기록 예시

예시 1	• 자료에 적합한 그래프를 잘 선택하고 통그라미를 이용하여 그래프를 나타내고 그래프로 발표 자료를 바르게 만듦 • 통그라미를 이용하여 자료에 알맞을 그래프를 선택하여 올바르게 나타낼 수 있으며 다른 사람이 이해하기 쉽게 발표 자료를 만듦 • 자료의 특성을 이해하고 통그라미를 활용하여 그래프로 나타낼 수 있으며 발표할 내용에 따라 발표 자료를 바르게 만듦
예시 2	• 통그라미로 자료를 나타낼 때 자료에 알맞은 그래프를 선택하지 못함. • 통그라미를 이용하여 자료에 적합한 그래프를 나타내지 못함. • 통그라미를 이용하여 자료에 적합한 그래프를 나타내나 발표할 내용에 맞게 발표 자료를 적합하게 만들지 못함. • 발표 자료 만드는 데 그래프를 적절하게 사용하지 못함.

통계는 현재를 비추어 진단하고
미래의 나아갈 방향을
제시해 줍니다.



중등편

통계는 내 친구

통계는 우리 생활이에요.
통계와 통그라미는 친구랍니다.

◆ **주제 활동**

1. 줄기와 잎 그림
2. 대푯값

◆ **프로젝트 활동**

작은 행동! 큰 나눔!!

주제 활동

1. 줄기와 잎 그림

차시 개요

교과	[중학교] 수학 1
단원	Ⅷ. 자료의 정리와 해석 1. 줄기와 잎 그림
차시	1/8

활동 목표

- 줄기와 잎 그림을 알고, 그리는 방법을 이해할 수 있다.
- 통그라미를 이용하여 자료를 줄기와 잎 그림으로 나타내고 해석할 수 있다.

활동 개요

본 활동에서는 줄기와 잎 그림이 무엇인지, 줄기와 잎 그림을 그리는 방법은 무엇인지 알아봅니다. 또 줄기와 잎 그림의 장점을 알아보고 자료의 분포를 해석하는 활동을 합니다. 이어서 통그라미의 옵션 선택을 통해 줄기와 잎 그림을 다양한 방법으로 나타내고 자료를 가장 적절하게 표현하는 방법을 탐구합니다.

학습 자료	(교사) 학생 활동지, 교사용 지도서 (학생) 활동지, 컴퓨터 또는 태블릿					
통계 관련 활용 도구	통그라미					
통계 활동 요소	주제 설정	자료 수집	**표/그래프**	**해석**	예측	의사 결정
			●	●		
수학 교과 역량	문제 해결	추론	**창의 · 융합**	**의사소통**	**정보 처리**	**태도 및 실천**
			●	●	●	●

학습 과정

도입

- 생각 열기
  - 원자료만으로는 자료의 특징을 파악하는 데 한계가 있음을 알기
  - 원하는 정보를 알기 위해 자료를 그래프로 나타낼 필요가 있음을 알기

전개

- 함께 알아보기
  - 변량의 뜻과 종류 알아보기
  - 줄기와 잎 그림의 뜻과 그리는 방법 알아보기
  - 줄기와 잎 그림의 장점 알아보기
- 함께 해보기 1
  - 통그라미를 이용하여 추정 연소득 자료를 한쪽형 줄기와 잎 그림으로 나타내기
  - 추정 연소득 자료의 분포 해석하기
- 스스로 하기
  - 통그라미를 이용하여 시청 횟수 자료를 한쪽형 줄기와 잎 그림으로 나타내기
  - 시청 횟수 자료의 분포 해석하기
- 함께 해보기 2
  - 통그라미를 이용하여 대표자의 성별에 따른 추정 연소득 자료를 양쪽형 줄기와 잎 그림으로 나타내기
  - 대표자의 성별에 따른 시청 횟수 자료의 분포 해석하기

정리

- 마무리 활동 (과정중심평가)
  - 통그라미를 이용하여 업로드 파일 수 자료를 한쪽형 줄기와 잎 그림으로 나타내고, 자료의 특징 분석하기
  - 통그라미를 이용하여 성별에 따른 업로드 파일 수 자료를 양쪽형 줄기와 잎 그림으로 나타내고, 자료의 특징 분석하기

학생용

주제 활동

1. 줄기와 잎 그림

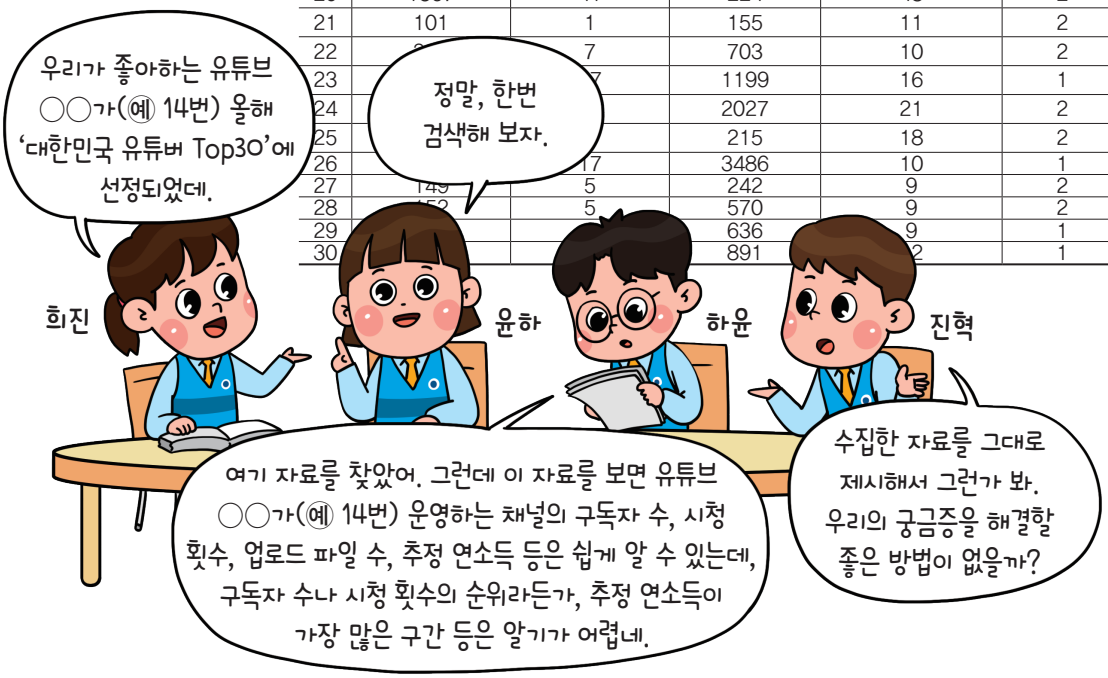


- 자료를 줄기와 잎 그림으로 나타내고 해석할 수 있다.
- 통그라미를 이용하여 자료를 표와 그래프로 나타내고 해석할 수 있다.

생각 열기

〈표1〉 대한민국 유튜버 Top 30의 자료
(대표자 성별에서 1은 '남성', 2는 '여성'을 나타낸다.)

번호	구독자 수(만 명)	시청 횟수(억 건)	업로드 파일 수	추정 연소득(억 원)	대표자 성별
1	1675	39	1612	39	2
2	719	37	1036	23	1
3	399	18	735	20	2
4	198	9	708	18	2
5	130	1	86	15	1
6	143	8	1041	10	1
7	122	8	473	11	1
8	92	4	1143	9	1
9	333	9	344	8	1
10	100	5	406	8	1
11	325	22	1466	10	1
12	185	3	170	15	1
13	342	16	8402	18	1
14	81	2	330	10	1
15	353	17	256	9	1
16	204	40	437	34	2
17	188	7	2082	25	2
19	243	17	1372	20	2
19	105	2	169	37	1
20	1367	41	224	48	2
21	101	1	155	11	2
22		7	703	10	2
23		7	1199	16	1
24			2027	21	2
25			215	18	2
26		17	3486	10	1
27	149	5	242	9	2
28	152	5	570	9	2
29			636	9	1
30			891	2	1



함께 알아보기

❶ 다음 통계 용어의 뜻과 줄기와 잎 그림 그리는 방법을 알아봅시다.

변량

자료를 수량으로 나타낸 것
예 방문자 수, 온도, 줄넘기 횟수, 동물의 수명 등

줄기와 잎 그림

변량을 줄기와 잎으로 구분하여 나타낸 그림
- 줄기: 변량의 큰 자리의 수
- 잎: 변량의 작은 자리의 수

줄기와 잎 그림 그리는 방법

배드민턴 동호회 회원의 나이(단위: 세)가 아래와 같을 때

34	24	13	20	42	39	36	51	29
56	36	26	48	16	31	21	12	43
14	46	37	33	40	18	34	62	24

이를 줄기와 잎 그림으로 나타내는 방법은 다음과 같다.

줄기	잎
1	2 3 4 6 8
2	0 1 4 4 6 9
3	1 1 3 4 6 6 7 9
4	0 2 3 6 8
5	1 6
6	2

① 줄기와 잎을 정한다. 줄기(10의 자리), 잎(1의 자리)
② 세로 선을 긋는다.
③ 세로 선의 왼쪽에 줄기(십의 자리수)를 작은 값에서부터 차례대로 세로로 배열한다.
④ 각 줄기에 해당하는 잎(일의 자리수)을 작은 값부터 차례대로 가로로 배열한다.
⑤ □는 12세를 나타낸다.

❷ 위의 줄기와 잎 그림을 보고 물음에 답해 봅시다.

(1) 잎이 가장 많은 줄기는 어디인가요?

답

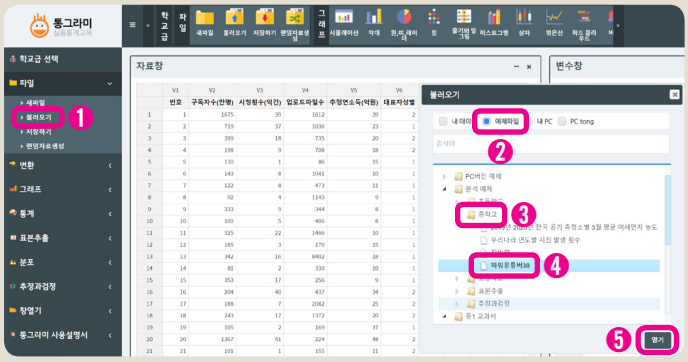
(2) 자료를 줄기와 잎 그림으로 나타냈을 때의 장점을 말해 보시오.

답

함께 해보기 1

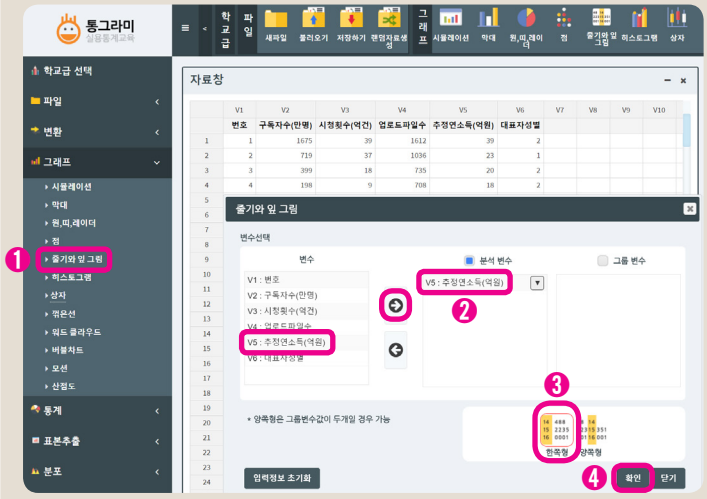
통그라미를 사용하면 자료를 줄기와 잎 그림으로 쉽게 나타낼 수 있어요.

❶ 생각열기 〈표 1〉에서 추정 연소득을 통그라미를 사용하여 줄기와 잎 그림으로 나타내 봅시다.



- 통그라미 접속
- 통계 분석하기
- [❶불러오기]–[❷예제파일]–[❸중학교]–[❹파워유튜버30]–[❺열기]

TIP
열기를 누르면 왼쪽 그림과 같은 자료창이 나타납니다.



❶ [그래프]—[줄기와 잎 그림] 선택
❷ [변수]에서 '추정연소득'을 선택한 다음 화살표➔를 클릭하여 분석 변수로 이동
❸ [한쪽형] 선택
❹ [확인] 선택

❷ 다음은 위에서 ❹[확인]을 선택하면 나타나는 추정 연소득의 줄기와 잎 그림이다. 물음에 답해 봅시다.

분석변수	추정연소득(억원)

(0|8은 8)

줄기	잎
0	8899999
1	0000011255 | 6888
2	00135
3	479
4	8

(1) 잎이 가장 많은 줄기를 구하시오.

(2) 추정 연소득이 가장 큰 값을 구하시오.

(3) 대한민국 유튜버 Top 30에 선정된 유튜버들의 추정 연소득의 특징에 대해 말하시오.

스스로 하기

생각열기 <표 1>의 시청 횟수를 통그라미를 이용하여 줄기와 잎 그림으로 나타내고, 물음에 답하시오.



❶ 줄기의 숫자 '1'이 나타내는 값을 설명하시오.

❷ 잎이 가장 많은 줄기를 구하시오.

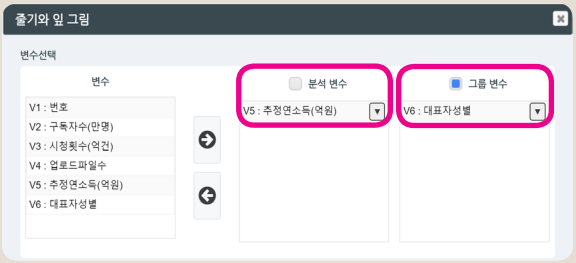
❸ 대한민국 유튜버 'Top 30'에 선정된 유튜브의 시청 횟수의 특징에 대해 말하시오.

❹ 시청 횟수가 30억 회 이상인 채널은 전체의 몇 %인지 구하시오.

함께 해보기 2

❖ 다음은 통그라미의 줄기와 잎 그림에서 그룹 변수는 '대표자 성별(1은 남성, 2는 여성)', 분석 변수는 '추정 연소득'으로 설정했을 때 나타나는 그래프이다. 물음에 답해 봅시다.

〈그룹 변수와 분석 변수 설정하는 방법〉



〈대표자 성별에 따른 추정 연소득의 줄기와 잎〉

분석변수	추정연소득(억원)	그룹변수	대표자성별

(0 | 8 은 8)

잎 (남)	줄기	잎 (여)
99988	0	99
8655210000	1	0188
3	2	0015
7	3	49
	4	8

이와 같이 양쪽형 줄기와 잎 그림을 이용하면 두 집단의 분포를 비교할 수 있어요.

(1) 대표자 성별에 따라 가장 많은 유튜버가 속해 있는 추정 연소득의 구간을 각각 구하시오.

(2) 대표자 성별에 따른 추정 연소득을 비교하여 설명하시오.



마무리활동

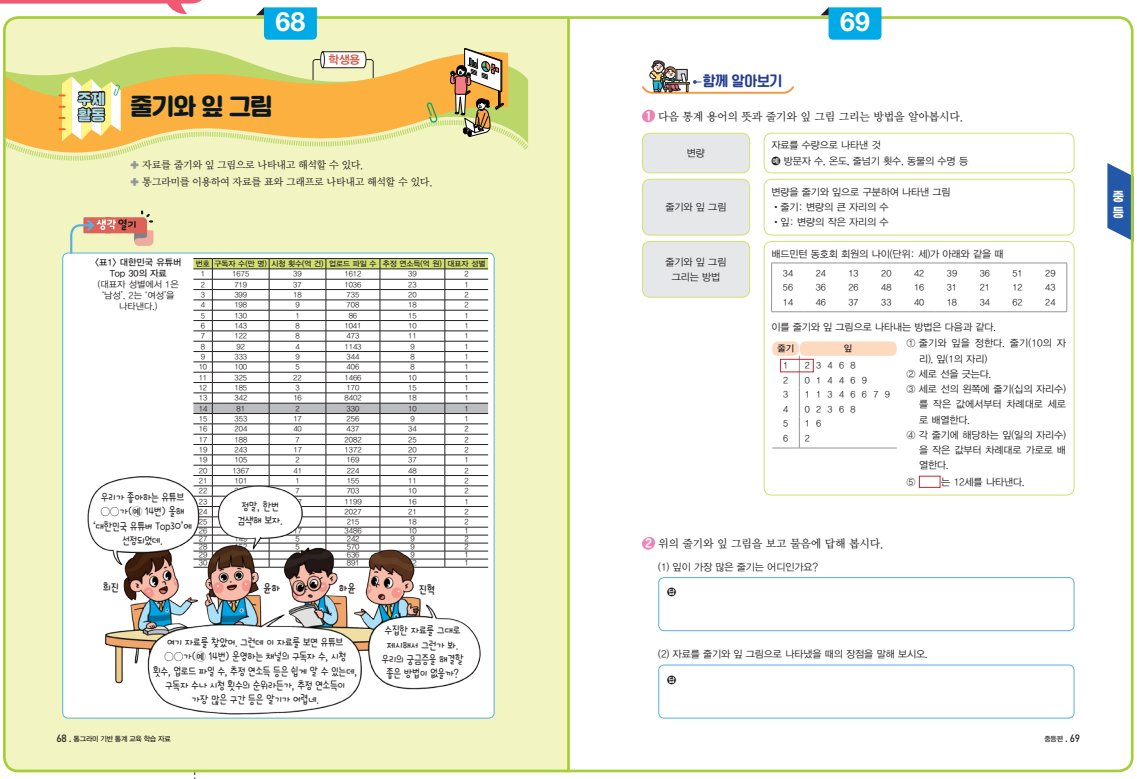
❖ 생각열기 <표 1>의 업로드 파일 수를 줄기와 잎 그림으로 나타내고, 옵션선택에서 줄기의 자릿수를 '1', 잎의 자리수를 '원데이터'로 변경한 후, 물음에 답하시오.

❶ 줄기의 '1'이 나타내는 값을 설명하시오.

❷ 업로드 파일 수의 특징에 대해 말하시오.

❸ 옵션 선택에서 줄기의 자리수를 '1', 빈 줄기 채우기를 선택하여 대표자의 성별에 따른 업로드 파일 수를 줄기와 잎 그림을 나타내고, 성별에 따른 업로드 파일 수의 특징에 대해 말하시오.

❹ 줄기와 잎 그림에서 잎이 크기 순서로 정리되어 있지 않을 경우 달라지는 점은 무엇인지 설명하시오.



생각 열기

지도 방법

- 유튜버는 요즘 청소년들이 가장 희망하는 직업 중 하나로, 우리나라에는 2019년 기준 1만 5천 개가 넘는 유튜브 채널이 운영 중이다. 본 활동은 학생들의 유튜버에 대한 호기심과 통계 내용 중 줄기와 잎 그림을 연관지어 고안한 활동이다.
- 생각 열기에 제시된 '대한민국 유튜버 Top30' 자료의 경우 각각의 유튜버가 운영하는 채널의 구독자 수, 시청 횟수, 업로드 파일 수, 추정 연소득 등은 쉽게 알 수 있다. 하지만 이 자료만으로는 구독자 수, 시청 횟수, 추정 연소득 순위와 가장 많은 구간 등 자료의 전체적인 경향을 파악하는 것은 쉽지 않다. 따라서 자료의 전체적인 특징이나 분포 상태를 알아보기 쉽게 나타내기 위해서는 목적에 맞게 자료를 정리할 필요가 있음을 설명한다.

함께 알아보기

지도 방법

변량, 줄기와 잎 그림의 개념과 그리는 방법 등을 설명한 후 주어진 자료에 답을 해보게 한다.

예시 답안

1. 답 3
2. 자료의 분포 상태를 알아볼 수 있으며 다른 그래프와는 달리 자료의 값이 얼마인지 알 수 있다.

도움 글

• 줄기와 잎 그림

줄기와 잎을 이용하여 자료를 나타낸 그림을 줄기와 잎 그림이라고 한다. 줄기와 잎 그림을 그리는 방법은 다음과 같다.

① 변량을 줄기와 잎으로 구분한다.

② 세로선을 긋고, 세로선의 왼쪽에 줄기를 작은 값부터 차례로 세로로 쓴다.

③ 세로선의 오른쪽에 각 줄기에 해당되는 잎을 작은 것부터 차례로 가로로 쓴다. 이때 잎은 중복되는 수를 모두 쓰고, 일정한 간격으로 띄어 쓴다. 줄기와 잎 그림에서 2는 십의 자리, 0은 일의 자리임을 나타내기 위하여 (2 | 0은 20세)를 표시하는 것이 일반적이다.

동호회 회원들의 나이

(2|0은 20세)

줄기	잎
2	0 2 3 8 9
3	1 4 5 6
4	2 2 5 5 5 9
5	0 3 6 8
6	1

▲ 줄기와 잎 그림

• 줄기와 잎 그림의 특징

줄기와 잎 그림은 그 모양이 나무의 줄기와 잎과 같다고 하여 붙여진 이름으로서 자료의 분포 상태를 잘 나타내 줄 뿐만 아니라 두 자료의 분포 상태를 한눈에 비교할 수 있어 매우 유용한 자료 정리 방법이다. 줄기와 잎 그림에서 줄기는 일반적으로 변량의 큰 자리의 숫자로, 잎은 나머지 자리의 숫자로 정하기 때문에 자료를 정리하기가 쉽다.

줄기와 잎 그림은 각 변량을 그대로 사용하여 그 자체가 수치적 표현과 시각적 표현을 통합한다는 장점이 있다. 줄기와 잎 그림을 시계 반대 방향으로 90° 회전하면 막대그래프 또는 히스토그램과 같은 모양이므로 그 자체로 표와 그래프를 하나로 합쳐진 효과가 있는 것 또한 줄기와 잎 그림의 장점이다. 그러나 자료의 개수가 많은 경우에 잎을 일일이 나열하기가 어려우며, 자료의 값의 범위가 매우 클 때 줄기를 정하기가 어렵고 자료의 분포 상태를 잘 나타내 주지 못하는 단점이 있다.



함께 해 보기 1

풀이와 정답

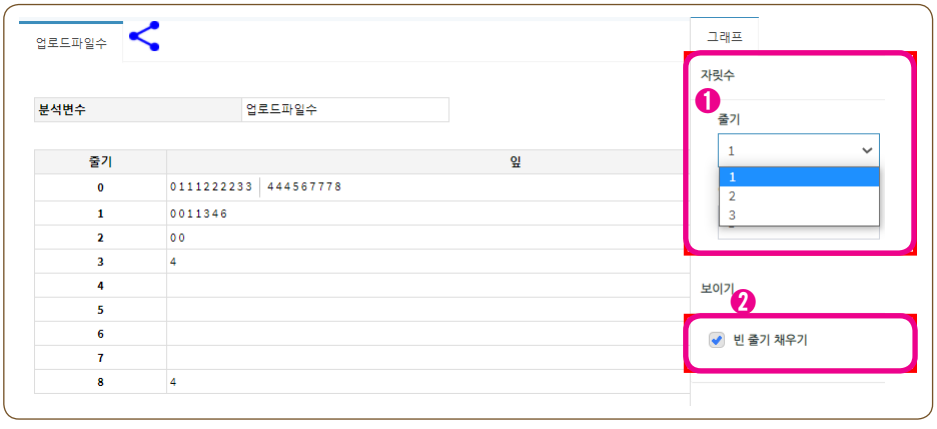
(1) 답 1

(2) 답 48억

(3) '대한민국 유튜브 Top 30'에 선정된 유튜버들의 추정 연소득은 10억 이상 ~ 20억 미만이 가장 많았으며 20억 미만이 전체의 70%를 차지하였다. 추정 연소득이 가장 큰 값은 48억이었다.

도움 글

통그라미의 줄기와 잎 그림에서는 옵션 선택을 통해 다음과 같은 내용을 지도할 수 있다.



❶ 줄기와 잎의 자릿수를 변경하여 자료를 가장 효과적으로 설명할 수 있는 줄기와 잎 그림을 찾을 수 있다. 줄기의 자릿수 조절을 통해 가장 잘 설명할 수 있는 줄기와 잎 그림을 찾고, 잎의 자릿수 조절을 통해 원자료의 값을 보여줄 수 있다. 단순히 자료의 분포만 살펴볼 때는 잎의 자릿수를 '1'로 선택하여도 된다.

❷ 보이기의 빈 줄기 채우기 선택을 통해 자료가 없는 줄기도 표현할 수 있다. 빈 줄기 채우기를 선택할 경우 자료의 중심에서 떨어져 있는 자료를 표현할 수 있는 장점이 있다. 보이기의 '빈 줄기 채우기'를 선택하지 않았을 때 생길 수 있는 오류는 무엇인지 묻는 질문을 통해 축의 생략이 자료의 표현에 미치는 영향을 생각해 볼 수도 있다.

스스로 하기

지도 방법

여기에서는 통그라미에서 가장 기본적인 줄기와 잎 그림을 나타내는 정도로만 활동하도록 한다. 통그라미에서 줄기와 잎 그림의 다양한 표현은 마무리 활동에서 옵션 선택을 통해 할 수 있도록 한다.

풀이와 정답

통그라미를 이용하여 시청횟수를 줄기와 잎 그림으로 나타내면 다음과 같다.

분석변수	시청 횟수

(0|1은 1)

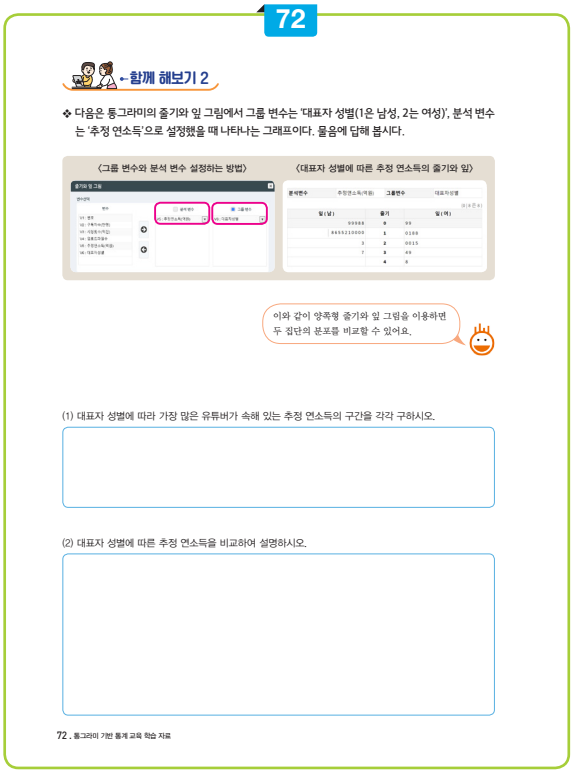
줄기	잎
0	1122233455 | 557778899
1	677778
2	2
3	79
4	01

(1) 풀이 시청횟수를 1억 건 단위로 나타낸 자료로 줄기의 1은 10억, 잎은 1억을 의미한다. 답 10억 건

(2) 예시 답안 줄기가 0일 때 19개 채널, 1일 때 6개 채널, 2일 때 1개 채널, 3일 때 2개 채널, 4일 때 2개 채널이 분포되어 있다. 따라서 줄기가 0일 때 가장 많은 잎이 있다. 답 0

(3) 예시 답안 대한민국 Top 30에 선정된 유튜브의 시청 횟수는 최소 1억 건 이상 시청을 한 것으로 나타났으며 가장 시청 횟수가 많은 것은 41억 건으로 나타났다. 시청 횟수가 10억 건 미만이 63.3%로 가장 많은 비율을 차지하였으며 10억 건 이상~20억 건 미만이 전체의 20.0%를 차지하였다. 즉, 20억 건 미만이 전체의 83.3%를 차지하였다.

(4) 풀이 30개 채널 중 4개의 채널의 시청 횟수가 30억 회 이상이다.
답 13.3% (13%, 13.33% 등의 답도 허용)


72

함께 해보기 2

❖ 다음은 통그라미의 줄기와 잎 그림에서 그룹 변수는 '대표자 성별(1은 남성, 2는 여성)', 분석 변수는 '추정 연소득'으로 설정했을 때 나타나는 그래프이다. 물음에 답해 봅시다.

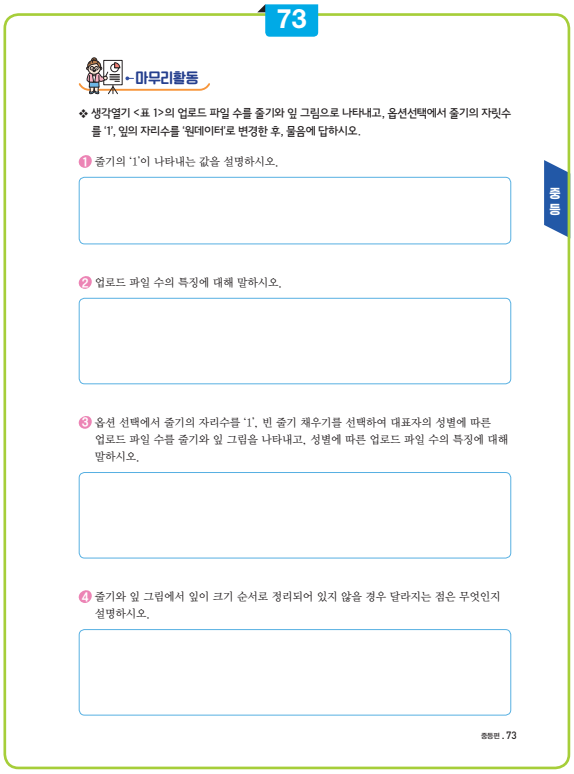
<그룹 변수와 분석 변수 설정하는 방법> <대표자 성별에 따른 추정 연소득의 줄기와 잎>

이와 같이 양쪽형 줄기와 잎 그림을 이용하면 두 집단의 분포를 비교할 수 있어요.

(1) 대표자 성별에 따라 가장 많은 유튜버가 속해 있는 추정 연소득의 구간을 각각 구하시오.

(2) 대표자 성별에 따른 추정 연소득을 비교하여 설명하시오.

72 . 통그라미 기반 통계 교육 학습 자료


73

마무리활동

❖ 생각열기 <표 1>의 업로드 파일 수를 줄기와 잎 그림으로 나타내고, 옵션선택에서 줄기의 자릿수를 '1', 잎의 자리수를 '원데이터'로 변경한 후, 물음에 답하시오.

중등

❶ 줄기의 '1'이 나타내는 값을 설명하시오.

❷ 업로드 파일 수의 특징에 대해 말하시오.

❸ 옵션 선택에서 줄기의 자리수를 '1', 빈 줄기 채우기를 선택하여 대표자의 성별에 따른 업로드 파일 수를 줄기와 잎 그림을 나타내고, 성별에 따른 업로드 파일 수의 특징에 대해 말하시오.

❹ 줄기와 잎 그림에서 잎이 크기 순서로 정리되어 있지 않을 경우 달라지는 점은 무엇인지 설명하시오.

중등편 . 73

함께 해보기 2

지도 방법

통그라미에서는 그룹 변수 설정을 통해 양쪽형 줄기와 잎 그림을 만들 수 있다. (분석 변수 : 추정연소득, 그룹 변수 : 대표자성별)

예시 답안

(1) 풀이 잎이 가장 많은 줄기는 남성은 1, 여성은 1, 2이다.

답 대표자가 남성인 경우 추정 연소득은 10억 이상~20억 미만이 가장 많았으며, 대표자가 여성인 경우 추정 연소득이 10억 이상~20억 미만, 20억 이상~30억 미만이 가장 많이 나타났다.

(2) 답 추정 연소득은 유튜브 채널의 대표자가 남성인 경우 10억 이상~20억 미만이 가장 많고, 여성인 경우 10억 이상~20억 미만, 20억 이상~30억 미만이 가장 많았다. 대표자가 여성인 경우 남성인 경우보다 추정 연소득이 높게 나타났다.

마무리 활동

예시 답안

(1) 답 1천

(2) 답 업로드 파일 수는 90% 이상이 3,000건 미만이며 0건 이상~1,000건 미만이 63.3%로 가장 많이 나타났다. 특이하게 업로드 파일 수가 8,000건 이상 ~ 9,000건 미만인 채널이 1개 있었으며 전체에서 차지하는 비율은 3.3%이다.

(3) 답 대표자의 성별에 관계없이 업로드 파일 수가 0건 이상~1000건 미만이 가장 많았으며 남자인 경우 8000건 이상~9000건 미만인 경우가 있었다.

(4) 답 잎을 크기 순으로 정리하지 않았을 경우 자료의 분포는 달라지지 않지만 특정값이 전체 자료에서 해당되는 위치(순위)를 알 수 없다.

과정중심평가 예시

교육과정 성취기준 및 평가기준

교육과정 성취기준	평가 기준	
[9수05-01] 자료를 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형으로 나타내고 해석할 수 있다.	상	자료에 적합한 방식을 선택하여 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형으로 정리하고 해석할 수 있다.
	중	자료를 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형으로 정리할 수 있다.
	하	줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형을 보고 자료의 분포의 특징을 찾을 수 있다.
[9수05-03] 공학적 도구를 이용하여 실생활과 관련된 자료를 수집하고 표나 그래프로 정리하고 해석할 수 있다.	상	공학적 도구를 이용하여 실생활과 관련된 자료를 수집하여 표나 그래프로 정리하고 해석할 수 있다.
	중	공학적 도구를 이용하여 실생활과 관련된 자료를 수집하여 표나 그래프로 정리할 수 있다.
	하	공학적 도구를 이용하여 주어진 자료를 표나 그래프로 정리할 수 있다.

평가내용 예시: 마무리 활동을 이용하여 다음과 같이 과정중심평가를 할 수 있다.

평가 내용	평가 방법	채점 기준	배점
자료의 정리	서술 논술	자료의 특성에 맞는 줄기의 단위를 결정하여 줄기와 잎 그림으로 나타낼 수 있으며 줄기와 잎이 나타내는 숫자의 값을 설명할 수 있음.	5점
		자료를 줄기와 잎 그림으로 나타낼 수 있으며 줄기와 잎이 나타내는 숫자의 값을 설명할 수 있음.	4점
		자료를 줄기와 잎 그림으로 나타내고 줄기와 잎의 단위를 구분할 수 있음.	3점
		주어진 줄기와 잎 그림에서 줄기와 잎의 단위를 구분할 수 있음.	2점
자료의 해석	서술 논술	양쪽형 줄기와 잎 그림에서 두 집단의 범위와 자료의 중심을 비교하여 설명할 수 있음.	5점
		양쪽형 줄기와 잎 그림에서 두 집단의 중심을 비교하여 설명할 수 있음.	4점
		(한쪽형) 줄기와 잎 그림에서 자료의 범위와 중심을 설명할 수 있음.	3점
		(한쪽형) 줄기와 잎 그림에서 자료의 중심을 설명할 수 있음.	2점

기록 예시

- 공학적 도구(통그라미)를 이용하여 제시된 자료를 양쪽형 줄기와 잎 그림으로 나타낼 수 있음. 이를 통해 두 집단의 자료의 범위와 중심을 비교할 수 있으며 이에 따른 분포의 공통점과 차이점을 찾고 설명할 수 있음.
- 공학적 도구(통그라미)를 이용하여 제시된 자료를 줄기와 잎 그림으로 나타낼 수 있음. 이를 통해 자료의 범위와 중심을 찾을 수 있으며 자료의 특성을 설명할 수 있음.
- 주어진 줄기와 잎 그림에서 자료의 범위와 중심을 찾아 자료의 특성을 설명할 수 있음.

주제 활동

2. 대푯값

차시 개요

교과	[중학교] 수학 3
단원	Ⅵ. 통계 1. 대푯값과 산포도 1) 대푯값
차시	2~3/15

활동 목표

- 대푯값의 의미를 이해할 수 있다.
- 평균과 중앙값의 의미를 이해할 수 있다.
- 자료집단의 분포에 맞는 대푯값을 이용하여 두 개 이상의 자료집단을 비교할 수 있다.

활동 개요

본 활동에서는 자료집단을 하나의 값으로 요약하는 대푯값의 의미에 대해 알아봅니다. 또, 자료집단의 형태에 따라 평균과 중앙값 중 적절한 대푯값을 선택하고, 이를 이용하여 두 자료집단을 비교하는 방법에 대해 알아봅니다.

학습 자료	(교사) 학생 활동지, 교사용 지도서 (학생) 활동지, 컴퓨터 또는 태블릿					
통계 관련 활용 도구	통그라미					
통계 활동 요소	주제 설정	자료 수집	표/그래프	해석	예측	의사 결정
			●	●	●	●
수학 교과 역량	문제 해결	추론	창의 · 융합	의사소통	정보 처리	태도 및 실천
	●	●		●	●	●

학습 과정


도입
생각 열기
• 자료에 기반하여 참값을 추측할 수 있는 방법 논의하기
• 자료의 분포에 근거하여 참값을 합리적으로 추정예측할 수 있는 방법 논의하기
생각 나누기
• 자료집단의 분포에서 대푯값의 위치에 대해 논의하기
• 평균이 특정 자료집단의 대푯값으로 적절한지 판단하기
전개
함께 알아보기
• 중앙값의 의미 확인하기
• 자료의 개수가 각각 홀수, 짝수인 경우의 중앙값을 구하는 방법 알아보기
함께 해보기 1
함께 해보기 2
• 통그라미를 이용하여 히스토그램과 기초통계량 구하기
• 대푯값을 이용하여 두 자료집단 비교하기
• 자료 분석 결과를 바탕으로 미래의 우리나라 원자력 발전소 건설 정책에 대해 토론하기
스스로 하기
• 통그라미를 이용하여 히스토그램과 기초통계량 구하기
• 대푯값을 이용하여 두 자료집단 비교하기
• 자료 분석 결과를 바탕으로 비형식적으로 추리하기
• 미세먼지 농도가 차이 나는 이유 설명하기
정리
마무리 활동
(과정중심평가)
• 대푯값을 이용하여 두 자료집단 비교하기
• 자료 분석 결과를 바탕으로 비형식적으로 추리하기

학생용

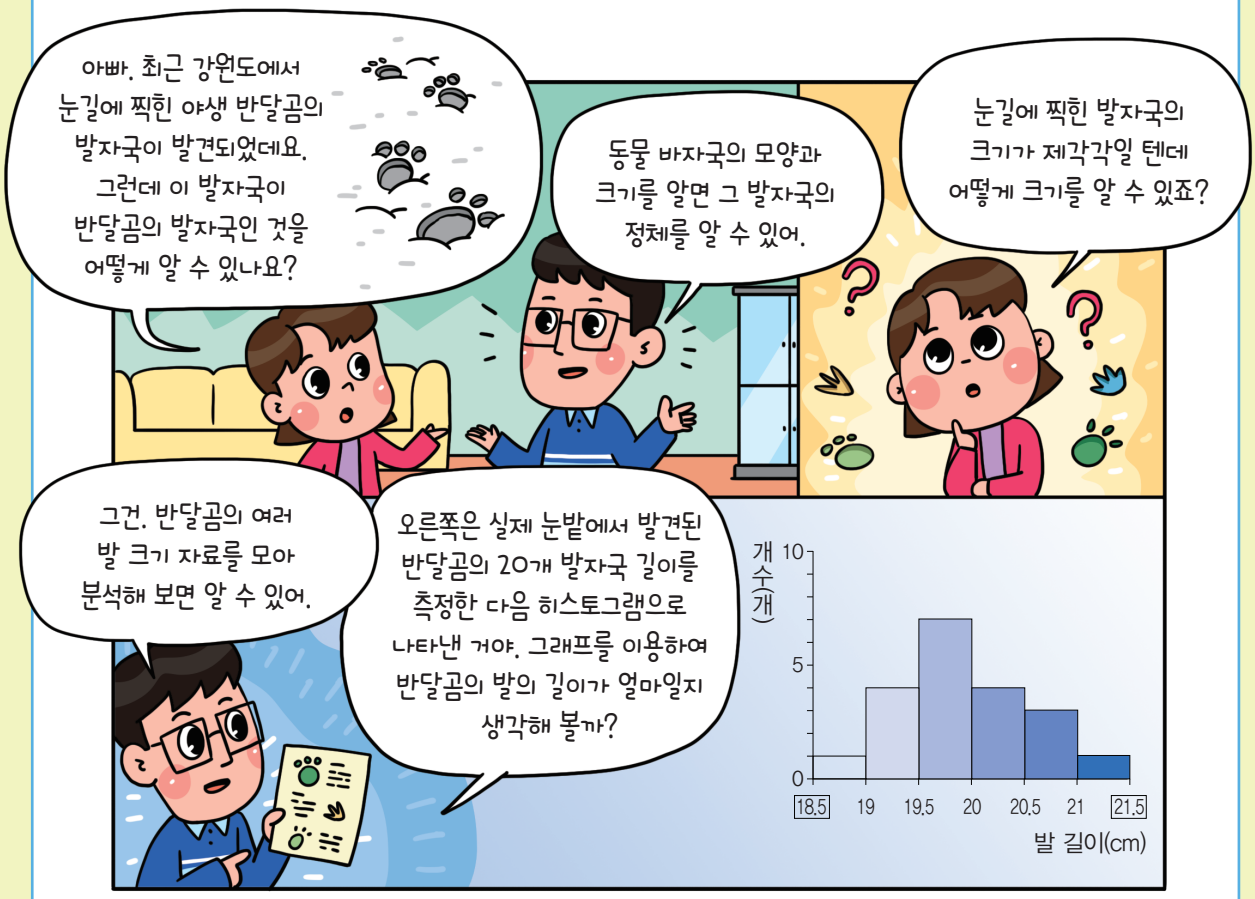
활동 주제

2. 대푯값



- 대푯값의 의미를 이해할 수 있다.
- 평균과 중앙값의 의미를 이해할 수 있다.
- 자료집단의 분포에 맞는 대푯값을 이용하여 두 개 이상의 자료집단을 비교할 수 있다.

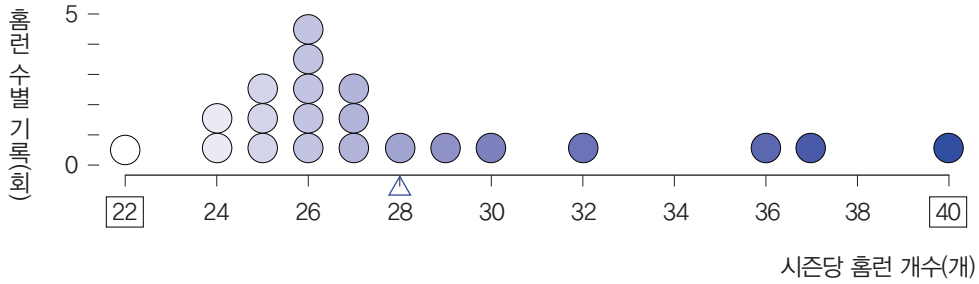
생각 열기



위의 히스토그램에서 반달곰의 발의 길이가 얼마인지 생각해 보고, 그렇게 생각한 이유를 말하시오.

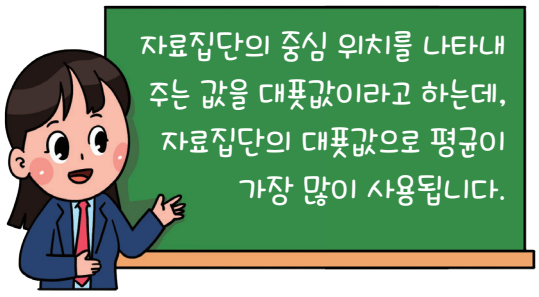
생각 나누기

❖ 다음은 21시즌 동안 어느 야구 선수의 시즌별 홈런 수를 조사하여 점그래프로 나타낸 것이다. 물음에 답해 봅시다.



❶ 위 자료의 대푯값을 얼마로 하는 것이 적절한지 이야기해 보시오.

❷ 위 자료의 대푯값으로 평균을 사용하는 것이 적절한지 이야기해 보시오.



함께 알아보기

• **중앙값:** 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하였을 때 중앙에 위치한 값

• **중앙값을 구하는 방법**

(1) 자료의 개수가 홀수인 경우: 주어진 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열했을 때 중앙에 위치한 값으로 아래의 예에서 중앙값은 15이다.

예 13, 15, 42, 17, 12 → 12, 13, 15, 17, 42

(2) 자료의 개수가 짝수인 경우: 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열했 때 중앙에 위치한 두 값의 평균값으로 아래의 예에서 중앙값은 $(33 + 35)/2 = 34$이다.

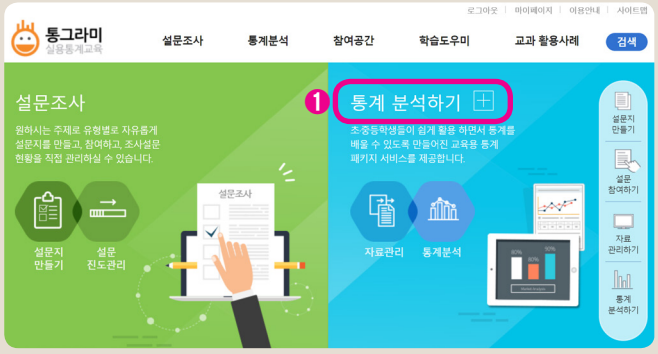
예 29, 33, 45, 83, 35, 27 → 27, 29, 33, 35, 45, 83

함께 해보기 1

❖ 다음은 우리나라 원자력 발전소 건설 정책에 대한 찬반을 결정하기 위해 1980년부터 2019년까지 우리나라에서 발생한 규모 3.0 이상의 연도별 지진 횟수를 수집한 것이다. 물음에 답해 봅시다.

년도	지진 횟수	년도	지진 횟수	년도	지진 횟수
1980	1	1994	8	2008	6
1981	3	1995	7	2009	8
1982	8	1996	10	2010	5
1983	4	1997	7	2011	12
1984	4	1998	5	2012	8
1985	6	1999	15	2013	17
1986	11	2000	5	2014	8
1987	3	2001	7	2015	5
1988	0	2002	7	2016	29
1989	2	2003	9	2017	17
1990	1	2004	5	2018	2
1991	7	2005	11	2019	9
1992	4	2006	5		
1993	5	2007	2		

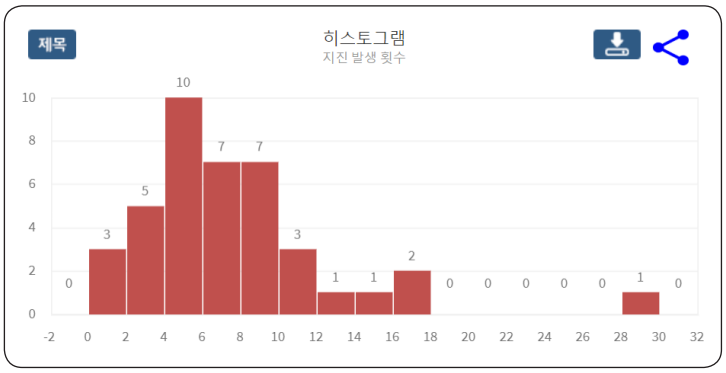
❶ 위 자료를 통그라미를 이용하여 히스토그램으로 나타내고, 기초 통계량을 구하시오.



✔ 통그라미에 접속
❶ 통계 분석하기 클릭



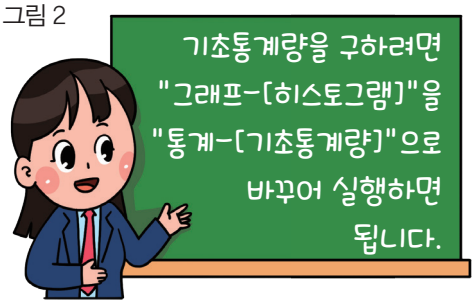
✔ [파일]–[불러오기]–[분석 예제]–[중학교]에서 “우리나라 연도별 지진발생횟수” 자료 선택
❶ [그래프]–[히스토그램] 선택
❷ [분석 변수]에 변수 ‘V: 2지진발생횟수’ 이동
❸ ‘계급의 시작값: 0’, ‘계급의 크기: 2’로 설정
❹ [확인] 선택



◀ 그림 1



◀ 그림 2



❷ 위의 [그림 1]과 [그림 2]를 보고 물음에 답하시오.

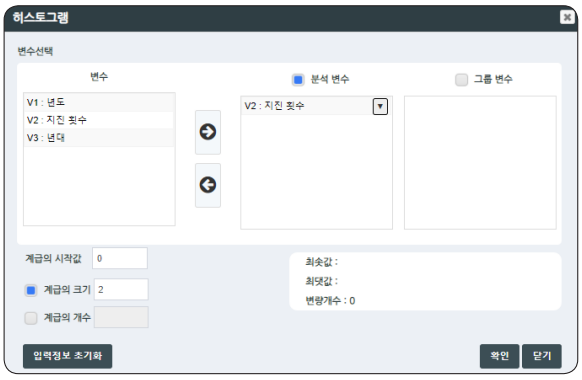
(1) [그림 1]에서 자료집단의 전반적인 분포 상태를 기술하시오.

(2) [그림 1]에서 자료집단의 대푯값을 얼마로 하면 좋을지 이야기해 보시오.

(3) [그림 2]의 평균과 중앙값 중 어떤 값이 [그림 1]의 자료집단을 더 잘 대표하는지 설명하시오.

←함께 해보기 2

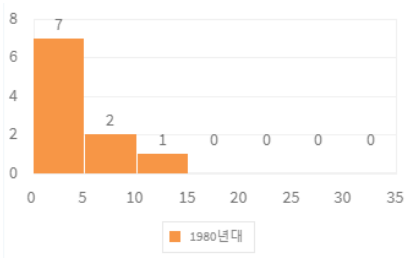
❖ [함께 해보기 1]의 자료에서 우리나라 년대별 지진 발생 횟수를 히스토그램과 기초통계량으로 나타내 보고, 이를 이용하여 물음에 답해 봅시다.





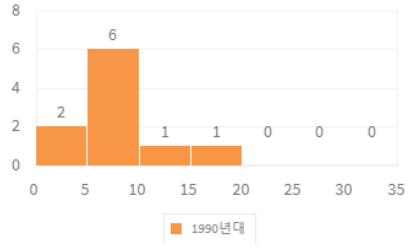
[히스토그램]과 [기초통계량]의 분석 변수와 그룹 변수에 각각 '지진 횟수', '년대'를 옮겨 실행합니다.
계급의 크기는 최솟값과 최댓값을 고려하여 결정합니다.

[그림 3]



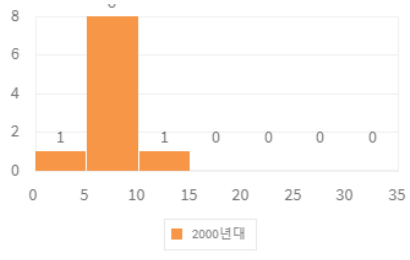
분석변수	지진 횟수	그룹변수	년대(1980년대)

자료수	10	결측값수	0	합	42.0
평균	4.2	중앙값	3.5	최빈값	3,4
최솟값	0.0	최댓값	11.0		
분산(n)	10.0	표준편차(n)	3.2		



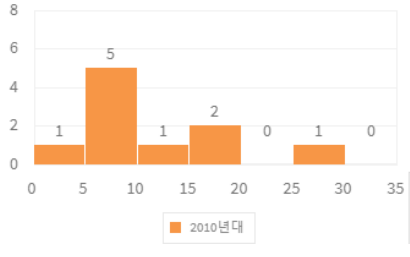
분석변수	지진 횟수	그룹변수	년대(1990년대)

자료수	10	결측값수	0	합	69.0
평균	6.9	중앙값	7.0	최빈값	7
최솟값	1.0	최댓값	15.0		
분산(n)	12.7	표준편차(n)	3.6		



분석변수	지진 횟수	그룹변수	년대(2000년대)

자료수	10	결측값수	0	합	65.0
평균	6.5	중앙값	6.5	최빈값	5
최솟값	2.0	최댓값	11.0		
분산(n)	5.7	표준편차(n)	2.4		



분석변수	지진 횟수	그룹변수	년대(2010년대)

자료수	10	결측값수	0	합	112.0
평균	11.2	중앙값	8.5	최빈값	5,8,17
최솟값	2.0	최댓값	29.0		
분산(n)	57.2	표준편차(n)	7.6		

❶ [그림 3]을 보고 각 년대별 지진 발생 횟수의 전반적인 분포를 기술하시오.

❷ 자료집단의 분포에 맞는 대푯값을 이용하여 연도별 지진 발생 횟수를 비교하시오.



❸ 위 자료 분석 결과를 바탕으로 미래의 우리나라 원자력 발전소 건설 정책에 대한 찬반을 선택하고 자신의 선택에 대한 이유를 근거를 들어 설명하시오.



스스로 하기

❖ 통그라미의 파일-[불러오기]-[분석 예제]-[중학교]에 있는 '2019년과 2020년 전국 공기 측정소별 3월 평균 미세먼지(PM_{10}) 농도' 자료를 이용해 다음을 해결하시오.

❶ 통그라미에서 불러온 자료를 히스토그램으로 나타내고 기초통계량을 구하시오.

❷ 1의 결과를 이용하여 2019년과 2020년 각각 전국 3월 평균 미세먼지(PM_{10}) 농도의 분포가 어떤지 기술하시오.

❸ 2019년 전국 3월 평균 미세먼지 농도의 분포와 2020년 전국 3월 평균 미세먼지(PM_{10}) 농도의 분포를 비교하시오.

❹ 다음 괄호에서 적절한 것을 선택하여 위 자료 조사에 대한 결론을 완성하시오.

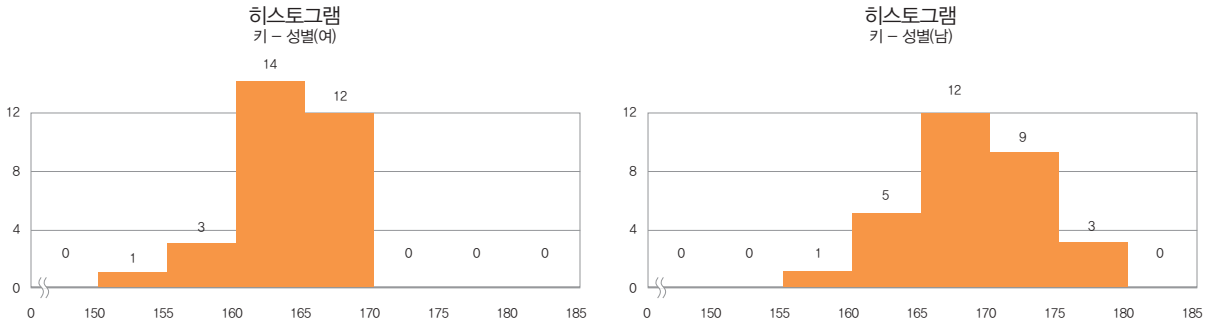
우리나라의 2020년 3월 평균 미세먼지(PM_{10}) 농도는 작년 3월에 비해 (더 높았다, 더 낮았다, 별 차이가 없었다).

❺ 다음 맥락(㉠~㉣)을 고려하여 2019년과 2020년 3월의 평균 미세먼지(PM_{10}) 농도 차이가 나는 이유에 대한 자신의 생각을 말하시오.

㉠ 중국의 산업 성장
㉡ 우리나라 서해 지역에 집중된 화력 발전소
㉢ 우리나라 대기의 흐름
㉣ 2020년 초 코로나19 전염병 확산

마무리활동

❖ 다음은 샛별 중학교 3학년 남학생과 여학생을 각각 25명씩 뽑아 키를 조사한 후, 이를 비교할 수 있도록 그래프와 기초통계량으로 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.



[그림 5] 성별에 따른 키 (단위: cm)

분석변수	키	그룹변수	성별(여)

자료수	30	결측값수	0	합	4908.80
평균	163.63	중앙값	163.85	최빈값	160.7,162.5,165.2,166.5
최솟값	153.60	최댓값	169.70		
분산(n)	12.00	표준편차(n)	3.46		

분석변수	키	그룹변수	성별(남)

자료수	30	결측값수	0	합	5054.20
평균	168.47	중앙값	167.35	최빈값	165.5,170
최솟값	159.50	최댓값	176.70		
분산(n)	20.97	표준편차(n)	4.58		

[그림 6] 성별에 따른 키의 기초 통계량

❶ 남학생과 여학생의 키의 분포를 각각 기술하시오.

❷ 남학생과 여학생의 키를 비교하시오.

❸ 다음 괄호에서 적절한 것을 선택하여 위 자료 분석에 대한 결론을 완성하시오.

샛별 중학교 3학년의 남학생의 키는 여학생의 키보다(와) (□ cm 더 크다, 별 차이 없다).


82

학생용

활동 주제

대푯값

✚ 대푯값의 의미를 이해할 수 있다.
✚ 평균과 중앙값의 의미를 이해할 수 있다.
✚ 자료집단의 분포에 맞는 대푯값을 이용하여 두 개 이상의 자료집단을 비교할 수 있다.

생각 열기

아빠, 최근 간편도에서 눈길에 찍힌 아생 반달곰의 발자국이 발견되었대요. 그런데 이 발자국이 반달곰의 발자국인 것을 어떻게 알 수 있나요?

둘물 바자국의 모양과 크기를 알면 그 발자국의 정체를 알 수 있어.

눈길에 찍힌 발자국의 크기가 제각각일 텐데 어떻게 크기를 알 수 있죠?

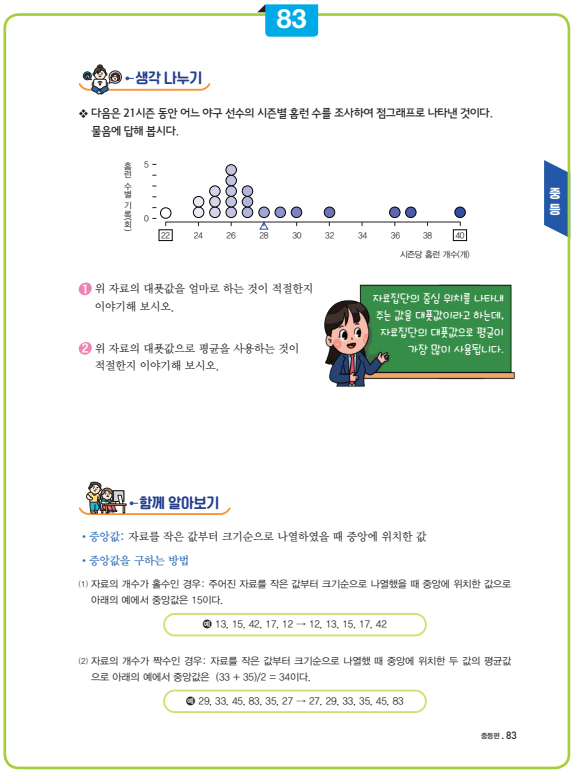
그건, 반달곰의 여러 발 크기 자료를 모아 분석해 보면 알 수 있어.

오른쪽은 상제 눈밭에서 발견된 반달곰의 20개 발자국 길이를 측정한 다음 히스토그램으로 나타낸 거야. 그래프를 이용하여 반달곰의 발의 길이가 얼마일지 생각해 볼까?

개수(개) 10 5 0 18.5 19 19.5 20 20.5 21 21.5 발 길이(cm)

★ 위의 히스토그램에서 반달곰의 발의 길이가 얼마인지 생각해 보고, 그렇게 생각한 이유를 말하시오.

82 . 통그라미 기반 통계 교육 학습 자료


83

생각 나누기

❖ 다음은 21시즌 동안 어느 야구 선수의 시즌별 홈런 수를 조사하여 점그래프로 나타낸 것이다. 물음에 답해 봅시다.

홈런 수(개) 5 0 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 시즌당 홈런 개수(개)

❶ 위 자료의 대푯값을 얼마로 하는 것이 적절한지 이야기해 보시오.

❷ 위 자료의 대푯값으로 평균을 사용하는 것이 적절한지 이야기해 보시오.

자료집단의 중심 위치를 나타내 주는 값을 대푯값이라고 하는데, 자료집단의 대푯값으로 평균이 가장 많이 사용됩니다.

함께 알아보기

• 중앙값: 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하였을 때 중앙에 위치한 값
• 중앙값을 구하는 방법

(1) 자료의 개수가 홀수인 경우: 주어진 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열했을 때 중앙에 위치한 값으로 아래의 예에서 중앙값은 15이다.

예 13, 15, 42, 17, 12 → 12, 13, 15, 17, 42

(2) 자료의 개수가 짝수인 경우: 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열했 때 중앙에 위치한 두 값의 평균값으로 아래의 예에서 중앙값은 (33 + 35)/2 = 340이다.

예 29, 33, 45, 83, 35, 27 → 27, 29, 33, 35, 45, 83

중등편 . 83

생각 열기

지도 방법

1. 동물의 발자국의 길이를 정확하게 알 수 없는 불확실한 상황에서 측정으로 얻은 자료집단의 분포를 통해 이 값을 통계적으로 추측할 수 있음을 알게 한다.
2. 각 자료값은 측정 대상의 참값과 오차(참값과 측정값의 차이)의 합으로 구조화 할 수 있고, 개개의 자료가 모여 이룬 자료집단의 중심을 이용하여 이 미지의 참값을 추정하는 것이 합리적임을 이해하도록 지도한다.
3. 자료가 어떤 값을 중심으로 대칭형으로 분포할 때 이 값을 자료집단의 대푯값이라고 하고, 이 값을 이용하여 동물의 발자국의 길이를 추정할 수 있음을 알 수 있게 지도한다. 또한, 자료집단의 분포가 대칭형인 경우 자료의 대푯값으로 보통 평균이 사용됨을 알게 한다.

생각 나누기

지도 방법

자료집단의 분포가 비대칭형이거나 자료집단의 중심에서 한쪽에 극단적으로 치우친 자료가 존재하는 경우, 평균이 자료집단을 잘 대표하지 않는다는 점을 알 수 있게 지도한다. 이를 통해 자료집단의 분포에 따라 평균 이외에 다른 방법으로 대푯값을 구할 필요성을 인식할 수 있게 한다.

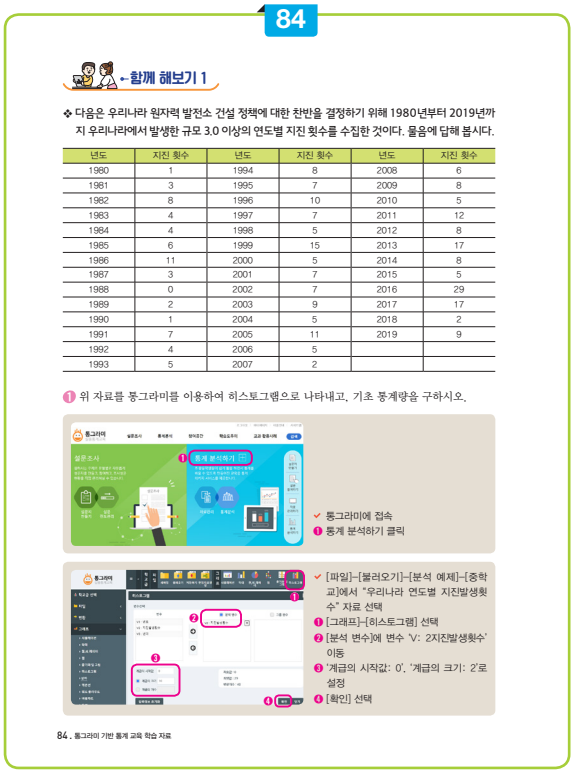
풀이와 정답

1. 풀이 오른쪽으로 치우친 몇 개의 자료를 제외하면 대부분의 자료가 26을 중심으로 몰려 있으므로, 자료의 대푯값은 26회이다.
   답 26회
2. 예시 답안 평균은 28회이므로 주어진 문제 상황에서는 평균을 대푯값으로 사용하기에 부적절하다.

함께 알아보기

지도 방법

자료의 개수에 따라 중앙값을 구하는 방법이 다름을 알게 한다.


84

함께 해보기 1

❖ 다음은 우리나라 원자력 발전소 건설 정책에 대한 찬반을 결정하기 위해 1980년부터 2019년까지 우리나라에서 발생한 규모 3.0 이상의 연도별 지진 횟수를 수집한 것이다. 물음에 답해 봅시다.

년도	지진 횟수	년도	지진 횟수	년도	지진 횟수
1980	1	1994	8	2008	6
1981	3	1995	7	2009	8
1982	8	1996	10	2010	5
1983	4	1997	7	2011	12
1984	4	1998	5	2012	8
1985	6	1999	15	2013	17
1986	11	2000	5	2014	8
1987	3	2001	7	2015	5
1988	0	2002	7	2016	29
1989	2	2003	9	2017	17
1990	1	2004	5	2018	2
1991	7	2005	11	2019	9
1992	4	2006	5		
1993	5	2007	2		

❶ 위 자료를 통그라미를 이용하여 히스토그램으로 나타내고, 기초 통계량을 구하시오.

통그라미에 접속
❶ 통계 분석하기 클릭

✔ [파일]–[불러오기]–[분석 예제]–[중학교]에서 "우리나라 연도별 지진발생횟수" 자료 선택
❶ [그래프]–[히스토그램] 선택
❷ [분석 변수]에 변수 'V: 2지진발생횟수' 이동
❸ '계급의 시작값: 0', '계급의 크기: 2'로 설정
❹ [확인] 선택

84 . 통그라미 기반 통계 교육 학습 자료

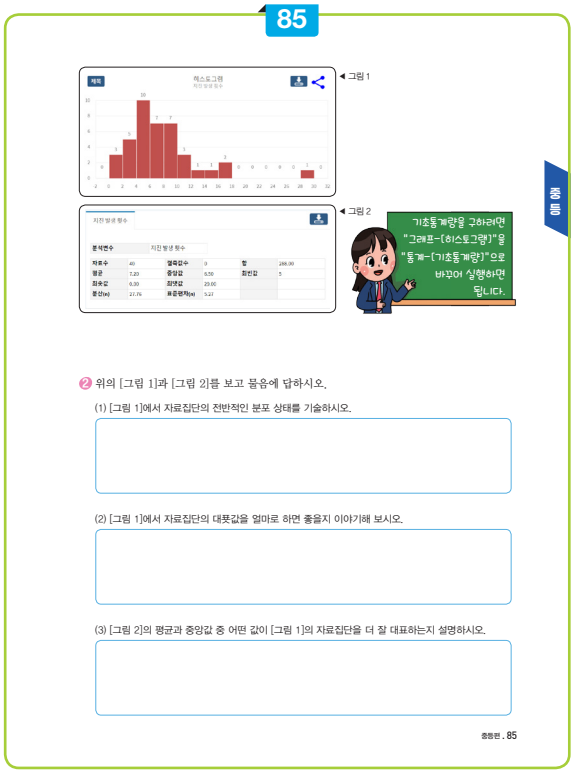

85

그림 1

그림 2

기초통계량을 구하려면 "그래프–[히스토그램]"을 "통계–[기초통계량]"으로 바꾸어 실행하면 됩니다.

❷ 위의 [그림 1]과 [그림 2]를 보고 물음에 답하시오.

(1) [그림 1]에서 자료집단의 전반적인 분포 상태를 기술하시오.

(2) [그림 1]에서 자료집단의 대푯값을 얼마로 하면 좋을지 이야기해 보시오.

(3) [그림 2]의 평균과 중앙값 중 어떤 값이 [그림 1]의 자료집단을 더 잘 대표하는지 설명하시오.

중등편 . 85

중등

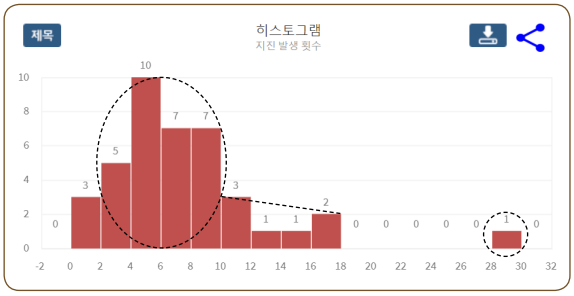
함께 해보기 1

지도 방법

1. 공학적 도구를 사용하면 자료집단의 분포를 나타내는 그래프와 기초통계량을 편리하게 구할 수 있음을 알게 한다.
2. 자료집단에 맞는 적절한 대푯값을 사용하기 위해 자료집단의 분포의 형태를 고려할 필요가 있음을 알게 한다.
3. 일반적으로, 자료의 분포가 비대칭형이거나 자료집단의 중심에서 한쪽에 극단적으로 치우친 자료가 존재하는 경우, 대푯값으로 평균 대신 중앙값을 사용하는 것이 더 적절하다는 사실을 인식하게 한다.

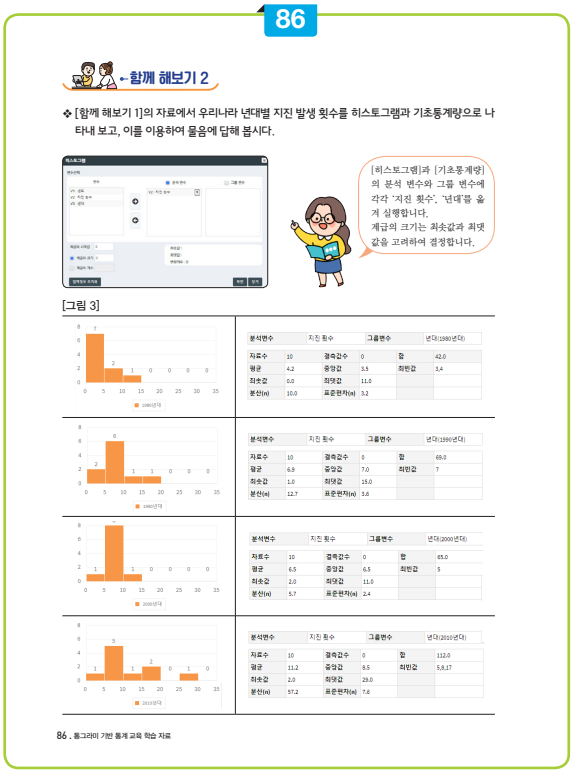
2. 예시 답안

(1) 대부분의 자료가 수직선상 왼쪽에 몰려 있고 오른쪽으로 갈수록 자료의 분포가 점점 잦아든다. 또한, 수직선상 오른쪽에 있는 하나의 값(28회 이상 30회 미만)은 자료의 중심에서 멀리 떨어져 있다.



(2) 대부분의 자료가 2회 이상 10회 미만에 분포한다. 이에 따라 이 구간의 중심 위치에 해당하는 6회를 대푯값으로 정하는 것이 적절하다.

(3) 평균은 7.20이고 중앙값은 6.50이며 중앙값이 자료집단의 중심을 더 잘 나타내므로, 평균보다 중앙값을 대푯값으로 사용하는 것이 더 적절하다.


86

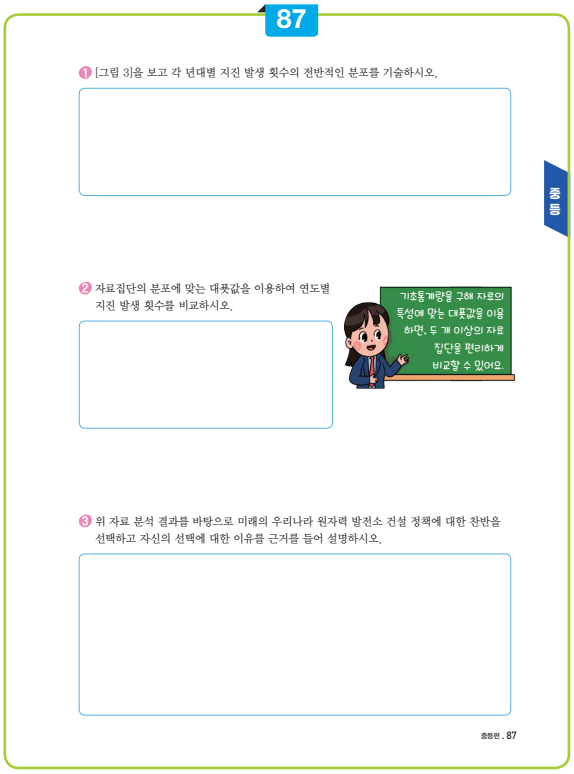
함께 해보기 2

❖ [함께 해보기 1]의 자료에서 우리나라 년대별 지진 발생 횟수를 히스토그램과 기초통계량으로 나타내 보고, 이를 이용하여 물음에 답해 봅시다.

[히스토그램]과 [기초통계량]의 분석 변수와 그룹 변수에 각각 '지진 횟수', '년대'를 놓게 실행합니다.
계급의 크기는 최솟값과 최댓값을 고려하여 결정합니다.

[그림 3]

86 . 통그라미 기반 통계 교육 학습 자료


87

❶ [그림 3]을 보고 각 년대별 지진 발생 횟수의 전반적인 분포를 기술하시오.

❷ 자료집단의 분포에 맞는 대푯값을 이용하여 연도별 지진 발생 횟수를 비교하시오.

기초통계량을 구해 자료의 특성에 맞는 대푯값을 이용하면, 두 개 이상의 자료 집단을 편리하게 비교할 수 있어요.

❸ 위 자료 분석 결과를 바탕으로 미래의 우리나라 원자력 발전소 건설 정책에 대한 찬반을 선택하고 자신의 선택에 대한 이유를 근거를 들어 설명하시오.

중등

중등편 . 87

함께 해보기 2

지도 방법

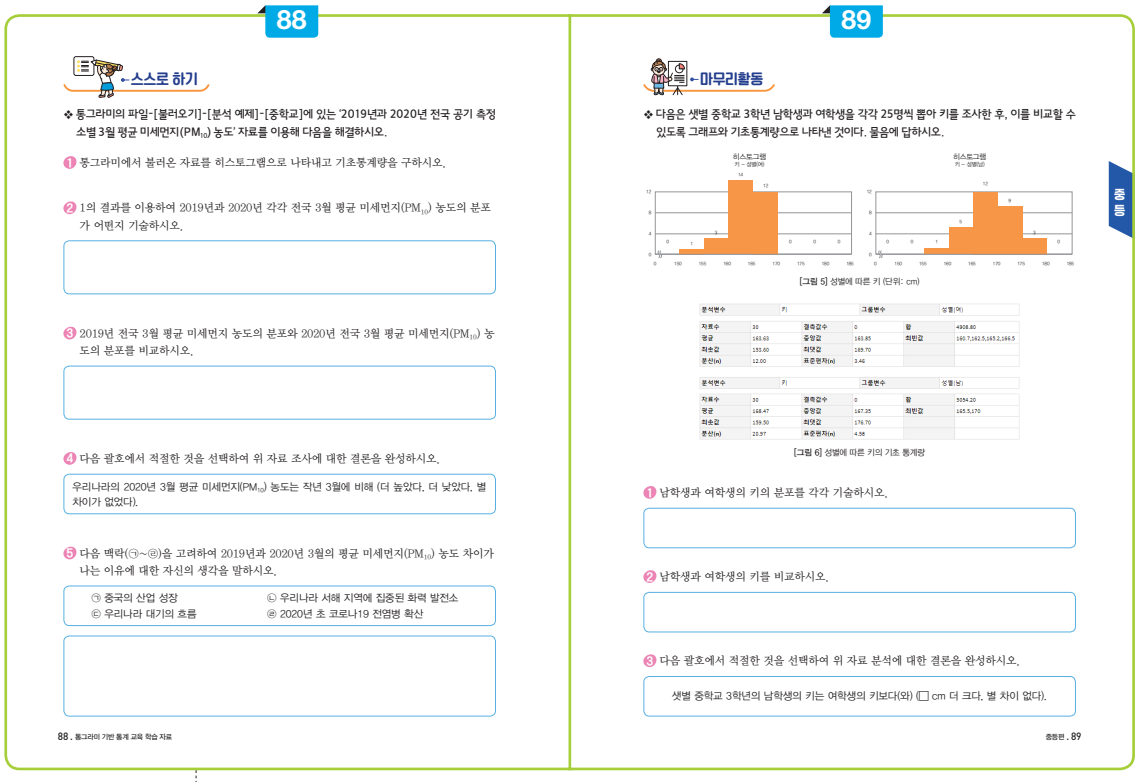
1. [함께 해보기1]의 자료를 년대별로 구별하여 히스토그램과 기초통계량으로 나타냄으로써 [그림1], [그림2]에서는 알지 못했던 새로운 정보를 파악할 수 있음을 알게 한다.
2. 자료집단의 분포에 맞는 대푯값을 이용하면 두 개 이상의 집단을 편리하게 비교할 수 있음을 알게 한다.

예시 답안

1. 연대별 지진 발생 자료의 분포의 형태와 평균, 중앙값을 정리하면 다음과 같다.

년대	분포의 형태	평균(회)	중앙값(회)
1980년대	비대칭형	4.2	3.5
1990년대	비대칭형	6.9	7
2000년대	대칭형	6.5	6.5
2010년대	비대칭형	11.2	8.5

2. 2000년대를 제외하고 각 연대별 자료집단의 분포의 형태가 비대칭형이거나 한쪽에 치우친 극단적인 값이 존재하므로 연대별 지진 발생 횟수를 비교할 때 평균보다는 중앙값으로 비교하는 것이 더 적절하다. 연대별 지진 발생 횟수의 중앙값을 비교해볼 때 년대가 높을수록 지진 발생 횟수가 증가하였음을 확인할 수 있다.
3. 나는 미래의 우리나라 원자력 발전소 건설 정책에 반대한다. 우리나라의 연대별 지진 발생 횟수의 중앙값을 비교해볼 때 전반적으로 년대가 높을수록 지진 발생 횟수가 증가하는 경향이 있다. 이러한 경향을 고려할 때 미래의 우리나라는 지진 발생 횟수가 점점 증가할 것임을 예측할 수 있다. 2011년 일본 후쿠시마 원전 사고에서 배웠듯이, 지진의 다수 발생은 원전 사고를 발생시킬 가능성을 높이기 때문에 미래의 우리나라 원자력 발전소 건설 정책에 반대한다.



88

스스로 하기

❖ 통그라미의 파일-[불러오기]-[분석 예제]-[중학교]에 있는 '2019년과 2020년 전국 공기 측정소별 3월 평균 미세먼지(PM_{10}) 농도' 자료를 이용해 다음을 해결하시오.

❶ 통그라미에서 불러온 자료를 히스토그램으로 나타내고 기초통계량을 구하시오.

❷ 1의 결과를 이용하여 2019년과 2020년 각각 전국 3월 평균 미세먼지(PM_{10}) 농도의 분포가 어떤지 기술하시오.

❸ 2019년 전국 3월 평균 미세먼지 농도의 분포와 2020년 전국 3월 평균 미세먼지(PM_{10}) 농도의 분포를 비교하시오.

❹ 다음 괄호에서 적절한 것을 선택하여 위 자료 조사에 대한 결론을 완성하시오.

우리나라의 2020년 3월 평균 미세먼지(PM_{10}) 농도는 작년 3월에 비해 (더 높았다. 더 낮았다. 별 차이가 없었다).

❺ 다음 백락(㉠~㉣)을 고려하여 2019년과 2020년 3월의 평균 미세먼지(PM_{10}) 농도 차이가 나는 이유에 대한 자신의 생각을 말하시오.

㉠ 중국의 산업 성장 ㉡ 우리나라 서해 지역에 집중된 화력 발전소
㉢ 우리나라 대기의 흐름 ㉣ 2020년 초 코로나19 전염병 확산

88 . 통그라미 기반 통계 교육 학습 자료

89

마무리활동

❖ 다음은 샛별 중학교 3학년 남학생과 여학생을 각각 25명씩 뽑아 키를 조사한 후, 이를 비교할 수 있도록 그래프와 기초통계량으로 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.

히스토그램
키 – 성별(여)

히스토그램
키 – 성별(남)

[그림 5] 성별에 따른 키 (단위: cm)

분석변수	키		그룹변수	성별(여)		
자료수	30	결측값수	0	합	4908.80	
평균	163.63	중앙값	163.85	최빈값	160.7,162.5,165.2,166.5	
최솟값	153.60	최댓값	169.70			
분산(n)	12.00	표준편차(n)	3.46			

분석변수	키		그룹변수	성별(남)		
자료수	30	결측값수	0	합	5054.20	
평균	168.47	중앙값	167.35	최빈값	165.5,170	
최솟값	159.50	최댓값	176.70			
분산(n)	20.97	표준편차(n)	4.58			

[그림 6] 성별에 따른 키의 기초 통계량

❶ 남학생과 여학생의 키의 분포를 각각 기술하시오.

❷ 남학생과 여학생의 키를 비교하시오.

❸ 다음 괄호에서 적절한 것을 선택하여 위 자료 분석에 대한 결론을 완성하시오.

샛별 중학교 3학년의 남학생의 키는 여학생의 키보다(와) (□ cm 더 크다. 별 차이 없다).

중등편 . 89

중등

스스로 하기

지도 방법

통그라미의 분석 예제에 탑재된 미세먼지(PM_{10}) 농도 자료는 실제 공공기관에서 수집한 자료로서, 원출처에서 자료를 다운로드하여 분석해볼 수도 있다.

도움 글

♣ 전국 공기 측정소별 월평균 미세먼지(PM_{10}) 농도 자료 구하는 방법

① 에어코리아(http://www.airkorea.or.kr/web)의 [통계정보]–[대기환경 월간/연간 보고서]–[대기환경 월보 다운로드]에서 2019년 3월과 2020년 3월 자료를 알집 형식으로 다운로드 받는다.

② 알집 파일에서 "3.1.5 측정지점" 엑셀 파일을 열어 3월 평균 초미세먼지 농도 자료를 복사한다.

③ 통그라미의 [통계 분석하기] 창에 붙여넣는다.

예시 답안

1. 2019년과 2020년 전국 공기 측정소별 3월 평균 미세먼지(PM_{10}) 농도 자료를 히스토그램으로 나타내는 단계

① 파일–[불러오기]–[분석 예제]–[중학교]에서 "2019년과 2020년 전국 공기 측정소별 3월 평균 미세먼지 농도" 자료를 선택

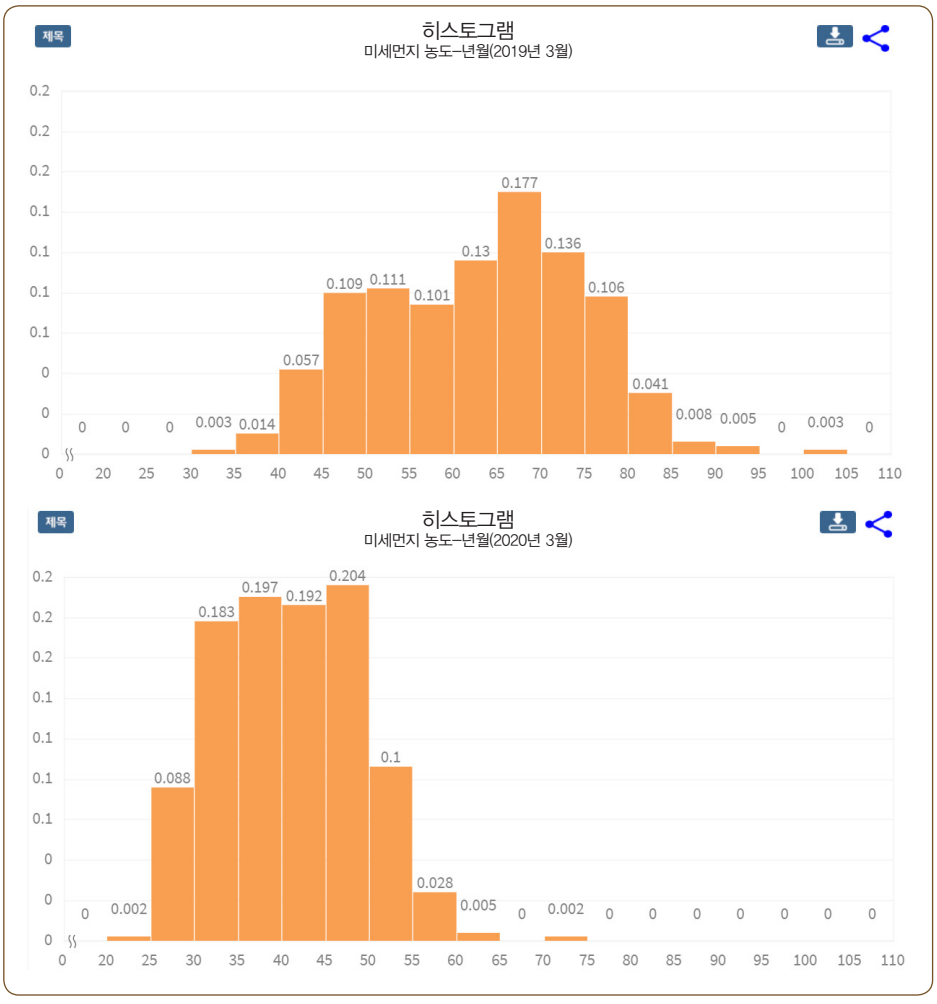
② 그래프–[히스토그램]을 선택

③ 분석 변수와 그룹 변수에 'V2: 미세먼지 농도', 'V6: 년월을 이동

④ '계급의 시작값: 20', '계급의 크기: 5'로 설정

⑤ 확인을 선택

⑥ 옵션선택에서 상태 도수 체크



위 히스토그램을 그리는 단계에서 "② 그래프-[히스토그램]"을 "② 통계-[기초통계량]"으로 바꾸어 실행하면 다음과 같이 연도별 3월 평균 미세먼지 농도에 관한 기초통계량을 구할 수 있다.

미세먼지 농도

분석변수	미세먼지 농도	그룹변수	년월(201903)

자료수	368	결측값수	0	합	22924.00
평균	62.29	중앙값	64.00	최빈값	67
최솟값	33.00	최댓값	100.00		
분산(n)	142.47	표준편차(n)	11.94		

분석변수	미세먼지 농도	그룹변수	년월(202003)

자료수	432	결측값수	0	합	17426.00
평균	40.34	중앙값	40.00	최빈값	45,46
최솟값	24.00	최댓값	70.00		
분산(n)	64.92	표준편차(n)	8.06		

2. 년월별로 미세먼지(PM_{10}) 농도 자료의 분포의 형태와 평균, 중앙값을 정리하면 다음과 같다.

년월	분포 형태	평균($\mu g/m^3$)	중앙값($\mu g/m^3$)
2019년 3월	비대칭형	62.29	64
2020년 3월	대칭형	40.34	40

3. 한 자료집단(2019년 3월)의 분포는 비대칭형이고 다른 자료집단(2020년 3월)의 분포는 대칭형인 경우 평균보다는 중앙값으로 비교하는 것이 더 적절하다. 중앙값을 이용하여 두 자료집단을 비교했을 때, 2020년 3월 평균 미세먼지(PM_{10}) 농도의 중앙값이 작년보다 24 $\mu g/m^3$만큼 더 줄었다.

4. 풀이 우리나라의 2020년 3월 평균 미세먼지(PM_{10}) 농도는 작년 3월에 비해 더 낮았다.
   답 더 낮았다.

5. 예시 답안 최근 중국의 산업 성장이 활발해짐에 따라 우리나라의 서해와 가까운 지역에 공장이 많이 들어서 공기 오염의 정도가 심해졌다. 또한, 우리나라의 서해 지역에는 화력 발전소가 집중되어 있다. 우리나라의 대기의 특징은 편서풍이기 때문에 중국의 미세먼지와 우리나라의 서해 지역에 있는 화력 발전소에서 발생한 미세먼지가 우리나라 전역으로 퍼졌을 것이라 예상할 수 있다. 그런데, 2020년 초 코로나19 전염병이 확산되면서 중국의 공장 가동이 급격히 줄었다. 이에 따라, 우리나라 2020년 3월 평균 미세먼지 농도가 작년 3월 평균과 비교했을 때 분명 줄어들었음을 확인할 수 있다. 이것은 우리나라의 미세먼지의 농도가 중국의 산업 발전에 따른 공기의 오염 정도에 크게 영향을 받고 있음을 보여준다.

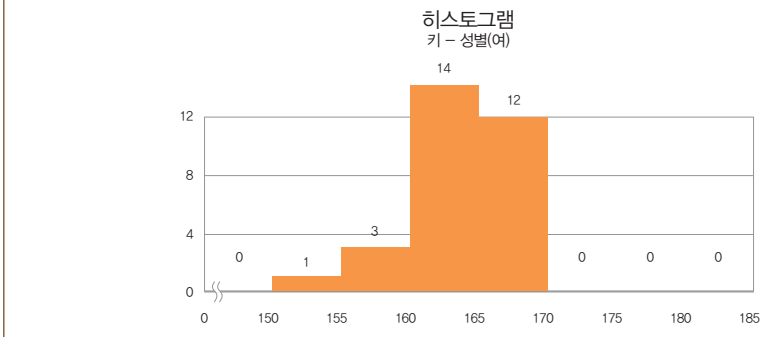
(실제 중학교 2학년 학생 답안 예시1)

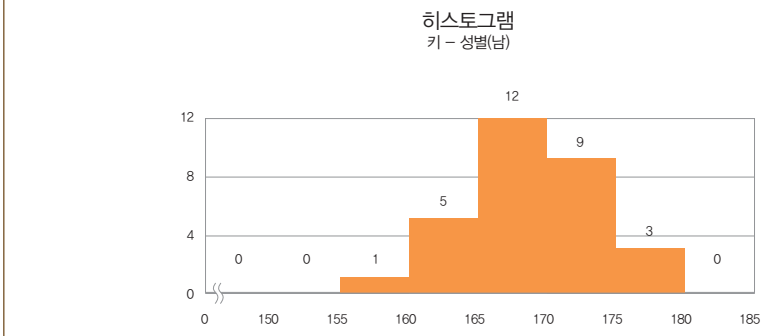
작년 3월과 올해 3월을 비교했을 때 크게 다른 점은 코로나 19확산이다. 작년과 올해 미세먼지의 차이는 코로나19와 아주 큰 관련이 있다. 작년엔 코로나19가 없어 중국에 모든 공장이 돌아가며 산업 성장을 해와서 중국엔 대기오염이 심해 그것이 우리나라로 왔지만 올해 3월은 코로나19 확산으로 중국에 공장에 사람이 나오지 못해 공장이 쉬었다. 이에 따라 작년과 올해 3월 우리나라 미세먼지 농도에서 차이를 발생시켰을 것이다.

(실제 중학교 2학년 학생 답안 예시2)

중국의 산업은 기하급수적으로 성장하고 있는데, 환경 관련 대책이 미비하여 미세먼지의 배출이 큰 것으로 알려져 있다. 또 우리나라 서해의 화력발전소에서 나오는 미세먼지도 편서풍의 영향으로 전국에 영향을 미치고 있다. 그러나 2020년의 코로나19로 인해 공장의 가동을 멈추면서 중국발 미세먼지의 영향이 매우 작아졌고, 이에 따라 평균 미세먼지 농도도 차이가 생겼을 것이다.

마무리 활동





[그림 5] 성별에 따른 키 (단위: cm)

분석변수	키	그룹변수	성별(여)

자료수	30	결측값수	0	합	4908.80
평균	163.63	중앙값	163.85	최빈값	160.7,162.5,165.2,166.5
최솟값	153.60	최댓값	169.70		
분산(n)	12.00	표준편차(n)	3.46		

분석변수	키	그룹변수	성별(남)

자료수	30	결측값수	0	합	5054.20
평균	168.47	중앙값	167.35	최빈값	165.5,170
최솟값	159.50	최댓값	176.70		
분산(n)	20.97	표준편차(n)	4.58		

예시 답안

1. 성별에 따른 키 자료의 분포의 형태와 평균, 중앙값을 정리하면 다음과 같다.

성별	분포의 형태	평균(cm)	중앙값(cm)
여	비대칭형	163.63	163.85
남	대칭형	168.47	167.35

2. 한 자료집단(여학생)의 분포는 비대칭형이고 다른 자료집단(남학생)의 분포는 대칭형인 경우 평균보다는 중앙값으로 비교하는 것이 적절하다. 중앙값을 이용하여 두 자료집단을 비교했을 때, 남학생 키의 중앙값이 여학생보다 3.5cm 더 크다.
3. 샛별 중학교 3학년의 남학생의 키는 여학생의 키보다 대략 3.5cm 더 크다.

과정중심평가 예시

교육과정 성취기준 및 평가기준

교육과정 성취기준	평가 기준	
[9수05-06] 중앙값, 최빈값, 평균의 의미를 이해하고, 이를 구할 수 있다.	상	중앙값, 최빈값, 평균 중 자료에 적절한 대푯값을 선택하여 구하고, 이를 이용하여 자료의 특징을 설명할 수 있다.
	중	주어진 자료를 정리하여 중앙값, 최빈값, 평균을 구할 수 있다.
	하	중앙값, 최빈값, 평균의 뜻을 말하고, 크기순으로 정렬된 자료에서 중앙값, 최빈값, 평균을 구할 수 있다.

평가내용 예시: 마무리 활동을 이용하여 다음과 같이 과정중심평가를 할 수 있다.

평가 내용	평가 방법	채점 기준	배점
자료집단의 분포 기술	서술 논술	자료집단의 형태와 대푯값, 퍼짐 등을 서로 관련지어 기술함.	5점
		자료집단의 형태와 대푯값을 서로 관련지어 기술함.	4점
		자료집단의 형태와 대푯값을 언급하지만 서로 관련짓지 못함.	3점
		자료집단의 특성에 주목하지 못하고 개개의 자료값에 주목함.	2점
두 자료집단 비교 · 추리	서술 논술	자료집단의 형태에 맞는 대푯값을 이용하여 두 집단을 비교하고 적절히 추리함.	5점
		자료집단의 형태에 맞는 대푯값을 이용하여 두 집단을 비교하지만 적절히 추리하지 못함.	4점
		대푯값을 이용하여 두 집단을 비교하지만 자료집단의 형태를 고려하지 않음.	3점
		두 자료집단을 비교할 때 분포의 형태 및 대푯값을 이용하지 않음.	2점

기록 예시

[상 수준 예시 1] 주어진 자료를 기술할 때 자료집단의 분포의 형태, 대푯값, 퍼짐 등을 서로 관련지어 설명할 수 있고, 이를 바탕으로 두 자료집단을 비교할 수 있으며 비형식적으로 추리할 수 있음.
[중 수준 예시 2] 주어진 자료를 기술할 때 자료집단의 분포의 형태와 대푯값을 서로 관련지어 설명할 수 있고, 자료 분포의 형태에 맞는 대푯값을 이용하여 두 자료집단을 비교할 수 있음.
[하 수준 예시 3] 주어진 자료의 대푯값을 정확히 계산할 수 있고 이 값을 이용하여 두 자료집단을 비교할 수 있음.

프로젝트 활동

작은 행동! 큰 나눔!!

차시 개요

교과	[중학교] 수학1
단원	Ⅷ. 자료의 정리와 해석 1. 줄기와 잎 그림
차시	2~3/6

활동 목표

- 통계 조사 과정을 알 수 있다.
- 통계 조사 과정의 각 단계에서 주의할 점을 알 수 있다.
- 자료를 분석하고 해석한 결과를 신문 기사로 정리할 수 있다.

활동 개요

본 활동에서는 주제를 정하고 주제에 맞는 자료를 수집하여 분석하고 해석하는 통계적 문제해결 과정의 전반을 알아봅니다. 이 과정을 통해 여러 가지 자료 수집 방법을 알아보고, 설문 문항 작성 시 유의할 점에 대해서도 알아봅니다. 또 자료의 특성에 맞는 그래프로 표현하고 해석한 결과를 신문 기사로 정리해보도록 합니다.

학습 자료	(교사) 학생 활동지, 교사용 지도서 (학생) 활동지, 컴퓨터 또는 태블릿					
통계 관련 활용 도구	통그라미					
통계 활동 요소	주제 설정	자료 수집	표/그래프	해석	예측	의사 결정
	●	●	●	●	●	●
수학 교과 역량	문제 해결	추론	창의 · 융합	의사소통	정보 처리	태도 및 실천
	●	●			●	●

학습 과정

주제 정하기	활동1	• 조사 목적에 따른 주제 정하기
	활동2	• 자료의 수집 방법 알기 • 조사 내용에 따른 적절한 자료 수집 방법 찾기
자료 수집하기	활동3	• 설문 조사 대상자 선정하기
	활동4	• 설문 문항의 적절성 판단하기
	활동5	• 측정에서 생길 수 있는 문제점 찾아보기
자료 분석하기	활동6	• 주어진 자료를 표현하기에 적합한 그래프 찾기
	활동7	• 주어진 자료를 다양한 그래프로 나타내고 적합한 그래프 찾기
	활동8	• (양쪽형) 줄기와 잎 그림으로 나타내고 해석하기
	활동9	• 통계량을 이용하여 자료의 변화 설명하기
	활동10	• 도수분포다각형을 이용하여 자료의 변화 설명하기
결과 해석하기	활동11	• 분석한 결과를 바탕으로 새로운 값 추정하기 • 잔반 줄이기 캠페인의 성과를 신문 기사로 작성하기 ※ 시간이 부족한 경우 활동11을 과정중심평가로 대신할 수 있음
정리	마무리 활동 (과정중심평가)	• 주제를 정하여 문제로 구체화하기 • 자료 수집하기 • 자료를 분석하고 해석하기 • 전체 내용 중 설정한 문제를 효과적으로 나타낼 수 있는 분석 결과를 선정하여 신문 기사로 작성하기

프로젝트 활동

학생용

작은 행동! 큰 나눔!!

- 통계 조사 과정을 알 수 있다.
- 통계 조사 과정의 각 단계에서 주의할 점을 알 수 있다.
- 자료를 분석하고 해석한 결과를 신문 기사로 정리할 수 있다.



생각 열기

○○ 중학교 신문부 학생들은 지난 6월 학교의 잔반 실태를 조사하여 특집 기사를 실었다. 오늘은 버려지는 잔반을 줄이기 위한 후속 기사를 위해 회의를 하는 중이다.



1 활동

다음은 ○○중학교 신문부 학생들이 버려지는 잔반을 줄이기 위한 후속 기사를 작성하기 위해 조사해야 할 내용에 대해 회의하던 중에 나온 주제이다. 물음에 답하시오.

[주제 1] 잔반이 환경에 미치는 나쁜 영향
[주제 2] 잔반량 및 잔반 처리에 드는 비용
[주제 3] 잔반의 악영향에 대한 전문가들의 의견

❶ '잔반 줄이기' 홍보 자료에 포함하기에 적절한 주제를 선택하고 그 이유를 쓰시오.

❷ 통계 조사를 통해 '잔반 줄이기' 홍보 자료를 만들 때 적절한 주제를 선택하고 그 이유를 쓰시오.

❸ '1'과 '2'에서 '잔반 줄이기' 홍보 자료로 선택한 주제가 다른 이유를 쓰시오.

2 활동

○○중학교 신문부 학생들은 '잔반 줄이기' 홍보 자료를 만들기 위해 다음의 내용을 조사하기로 하였다.

내용 1 잔반 줄이기 캠페인의 효과에 대한 인식 정도

내용 2 줄어든 잔반의 양

내용 3 우리나라 학생들이 버리는 잔반의 양

내용 4 잔반 줄이기 캠페인 지속 여부에 대한 의견

위의 내용 1~4에 맞는 적절한 자료 수집 방법을 정하고, 그 이유를 쓰시오.

조사 내용	이유
내용 1	
내용 2	
내용 3	
내용 4	

도움글 자료의 수집 방법

- 실험/관찰: 실험이나 측정, 관찰을 통해 자료를 수집하는 방법
- 설문 조사: 조사하고자 하는 내용을 설문지로 작성하여 자료를 수집하는 방법
- 문헌연구: 자료를 직접 수집하기 어려운 경우 기존의 연구 결과(연구 기관 보고서, 정부 발행물 등)를 이용하는 방법

3 활동

내용 4 **잔반 줄이기 캠페인 지속 여부에 대한 학생들의 의견을 조사하기 위해 설문 조사를 하고자 한다. 설문 조사의 대상자를 정하는데 신문부 학생들의 의견이 서로 다르다. 각 학생이 말하는 조사 대상 선정 방법이 적절한지 판단하고, 그렇게 생각한 이유를 말하시오.**



우리 학교 전교생을 대상으로 잔반 줄이기 캠페인의 지속 여부에 대한 의견을 조사하고 싶어.



3학년만 조사해도 충분하지 않을까?



나는 각 학년마다 20% 정도의 학생을 조사해도 좋을 것 같아.



그냥 우리 반 친구들만 조사해도 되지 않을까?

❶ 적절한 조사 방법을 제시한 학생

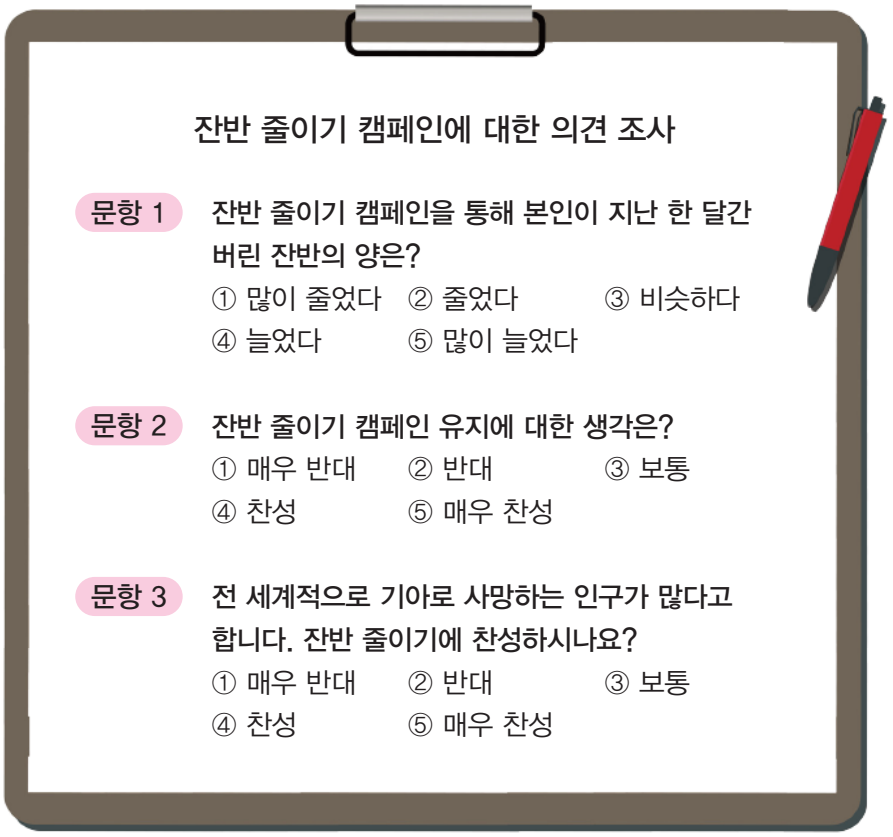
학생	이유

❷ 적절하지 못한 조사 방법을 제시한 학생

학생	이유

4 활동

○○중학교 신문부 학생들은 '잔반 줄이기 캠페인에 대한 의견 조사'라는 제목으로 설문 조사를 실시하기 위해 다음과 같이 설문지를 만들었다. 각 문항이 적절한지 판단하고, 그 이유를 설명하시오.



잔반 줄이기 캠페인에 대한 의견 조사

문항 1 잔반 줄이기 캠페인을 통해 본인이 지난 한 달간 버린 잔반의 양은?

① 많이 줄었다 ② 줄었다 ③ 비슷하다
④ 늘었다 ⑤ 많이 늘었다

문항 2 잔반 줄이기 캠페인 유지에 대한 생각은?

① 매우 반대 ② 반대 ③ 보통
④ 찬성 ⑤ 매우 찬성

문항 3 전 세계적으로 기아로 사망하는 인구가 많다고 합니다. 잔반 줄이기에 찬성하시나요?

① 매우 반대 ② 반대 ③ 보통
④ 찬성 ⑤ 매우 찬성

문항	이유
문항 1	
문항 2	
문항 3	

5 활동

7월 한 달간 버린 잔반의 양은 학생별로 직접 조사하려 하였으나 다음과 같은 문제점이 발생하여 행정실을 통해 1일 잔반량을 조사하기로 하였다. 물음에 답하시오.

개인별 잔반량 측정에서 생기는 문제점

- 잔반의 양을 정확히 조사하기 위해서는 빈 식판의 무게와 식사를 마쳤을 때의 식판 무게를 모두 측정하여야 하지만 둘 중 하나만 측정한 경우가 많았음.
- 개인별 잔반량을 조사한 저울의 눈금 단위와 전체 잔반량을 조사한 저울의 눈금 단위가 달랐음.
- 학생들이 한꺼번에 몰려나와 잔반량을 조사하기에 시간이 부족함.

개인별 잔반량을 측정할 때 생길 수 있는 또 다른 문제점을 쓰시오.

도움글 국가통계포털을 활용한 전국 학생 수 찾기

과거의 자료나 전국 단위의 자료는 실험이나 설문 조사를 통해 수집할 수 없다. 이 경우 문헌연구를 통해 자료를 수집하게 된다. 문헌연구를 통해 수집한 자료의 경우 조사 기관, 조사 방법, 조사 대상 및 인원, 표본오차 등을 확인하여 신뢰할 수 있는 자료인지 확인하여야 한다. 국가통계포털(http://kosis.kr)을 이용할 경우 이런 고민에서 벗어날 수 있다. 국가통계포털의 검색창에서 학생 수'를 검색한 결과 2019년 초등학생은 2,747,219명, 중학생 1,294,559명, 고등학생 1,411,027명이라는 것을 알 수 있다.



6 활동

아래 자료는 ○○중학교 신문부 학생들이 수집한 것이다. 문항1~문항3의 자료를 나타내는 데 적절한 그래프를 <보기>에서 고르시오.

<보기>

막대그래프　꺾은선그래프　원그래프　히스토그램　줄기와 잎 그림

문항 1 지난 한 달간 버린 잔반의 양

응답	인원	비율(%)
많이 줄었다	23	22.1
줄었다	54	51.9
비슷하다	17	16.3
늘었다	8	7.7
많이 늘었다	2	1.9

문항 2 캠페인 유지에 대한 생각

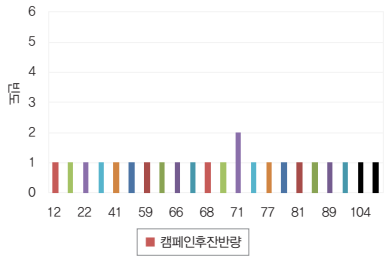
응답	인원	비율(%)
매우 반대	1	1.0
반대	7	6.7
보통	10	9.6
찬성	62	59.6
매우 찬성	24	23.1

문항 3 7월 잔반량(캠페인 후 잔반량)

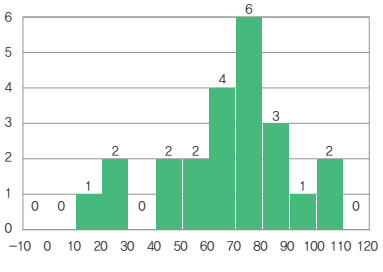
월		화		수		목		금		토	일
날짜	잔반량	날짜	잔반량	날짜	잔반량	날짜	잔반량	날짜	잔반량		
1	59	2	67	3	41	4	72	5	71	6	7
8	89	9	96	10	40	11	66	12	61	13	14
15	77	16	108	17	20	18	55	19	68	20	21
22	104	23	81	24	22	25	79	26	82	27	28
29	71	30	70	31	12						

7 활동

다음은 활동6의 〈7월 잔반량〉을 통그라미를 사용하여 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.



▲ 막대그래프로 나타낸 경우



▲ 히스토그램으로 나타낸 경우



분석변수　잔반량2

줄기	잎
01	2
02	02
03	
04	01
05	59
06	1678
07	011279
08	129
09	6
10	48

▲ 줄기와 잎 그림으로 나타낸 경우

❶ 〈7월 잔반량〉을 설명하기에 적절한 그래프는 어느 것인지 고르고, 그 이유를 말하시오.

❷ 자료의 원래의 값과 자료의 분포를 동시에 설명할 수 있는 그래프를 고르고, 그 이유를 설명하시오.

❸ 다음은 〈7월 잔반량〉을 나타낸 줄기와 잎 그림을 옵션 선택을 통해 줄기의 자릿수를 각각 '1'과 '2'로 나타낸 경우이다. 줄기의 자릿수를 얼마로 하였을 때, 잔반량을 나타내는데 더 효과적인지 고르고, 그 이유를 말하시오.

분석변수	잔반량2

줄기	잎
0	1224455666 | 6777777888 | 9
1	00

▲ 줄기의 자릿수가 '1'인 경우

분석변수	잔반량2

줄기	잎
01	2
02	02
03	
04	01
05	59
06	1678
07	011279
08	129
09	6
10	48

▲ 줄기의 자릿수가 '2'인 경우

❹ 〈7월 잔반량〉을 줄기의 자릿수를 '2'로 나타낸 줄기와 잎 그림을 보고, 7월 잔반량은 어떠한지 설명하시오.

8 활동

다음은 6월(캠페인 전)과 7월(캠페인 후)의 잔반량을 통그라미를 사용하여 양쪽형 줄기와 잎 그림으로 나타낸 것이다. 잔반 줄이기 캠페인 후 잔반의 양이 줄었다고 주장할 수 있는지 판단하고, 그 이유를 말하시오.

분석변수	잔반량	그룹변수	캠페인전후

(01 | 2 는 12)

잎 (캠페인전)	줄기	잎 (캠페인후)
	01	2
9	02	02
663	03	
	04	01
	05	59
	06	1678
2	07	011279
98532	08	129
8631	09	6
931	10	48
655	11	

9 활동

다음은 통그라미를 사용하여 6월(캠페인 전)과 7월(캠페인 후)의 잔반량에 대한 통계량을 구하여 정리한 것이다. 캠페인 전후의 잔반량의 평균을 이용하여 잔반의 증감 정도를 설명하시오.

	자료수	최솟값	최댓값	중앙값	평균
6월	20	29.0	116.0	90.0	83.5
7월	23	12.0	108.0	70.0	65.7

10 활동

다음을 읽고 물음에 답하시오.


진희

양쪽형 줄기와 잎 그림과 평균을 이용하니 캠페인 전후의 잔반량을 비교할 수 있었어.


하윤

캠페인 활동을 통해 하루 평균 17.8kg의 잔반을 줄일 수 있었어.


윤서

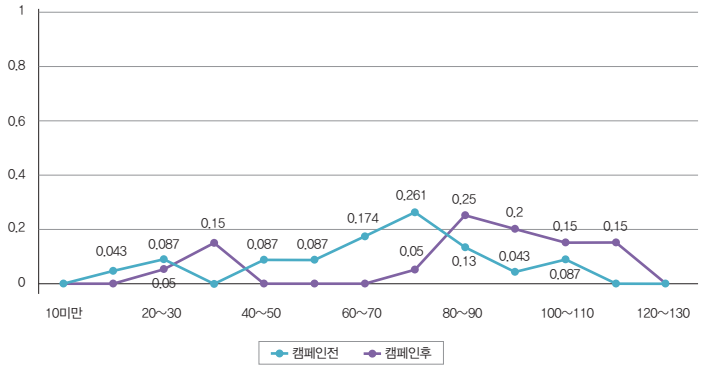
그런데 줄기와 잎 그림으로 비교할 때 급식일 수가 6월은 20일, 7월은 23일이라서 설명하는 데 조금 불편한 점도 있었어.


진혁

크기가 다른 두 집단을 비교하는 좋은 방법이 없을까?

❶ 자료의 크기가 다른 두 집단을 비교할 수 있는 방법에 대해 생각해 보시오.

❷ 다음은 통그라미의 '[그래프]–[히스토그램]'을 이용하여 6월(캠페인 전)과 7월(캠페인 후)의 잔반량을 상대도수를 이용한 도수분포다각형으로 나타낸 것이다. 캠페인 전과 후의 잔반의 양을 비교하여 설명하시오.



11
활동

○○중학교 신문부 학생들은 자료 분석을 바탕으로 '잔반 줄이기 캠페인' 기사를 마무리하는 중이다. 대화를 읽고 다음 물음에 답하시오.


진희

우리 학생이 500명인데 잔반 줄이기 캠페인을 통해 하루 평균 17.8 kg의 잔반을 줄일 수 있었어.


하윤

KOSIS에서 우리나라의 초중고등 학생이 약 540만 명이었는데 모두 잔반 줄이기 캠페인에 참여한다면 잔반을 얼마나 줄일 수 있을까?


윤서

잔반 1kg당 처리 비용이 330원이니까 잔반량을 통해 절감 비용을 계산할 수 있어.


진혁

그럼 아프리카 기아돕기를 위한 영양식을 몇 일분이나 살 수 있을지 계산할 수 있을까?(영양식 1일분=1,500원)

❶ 다음의 과정을 통해 '잔반 줄이기 캠페인'을 전국의 모든 학교에 실시하였을 때, 살 수 있는 영양식의 양을 추측하여 보시오.

(1) 잔반 줄이기 캠페인을 통해 하루당 100명이 줄일 수 있는 잔반의 양은?

(2) 하루당 540만 명이 줄일 수 있는 잔반의 양은?

(3) 하루당 540만 명이 줄일 수 있는 잔반 처리 비용은?

(4) 하루당 줄인 잔반 처리 비용으로 살 수 있는 아프리카 영양식의 양은?

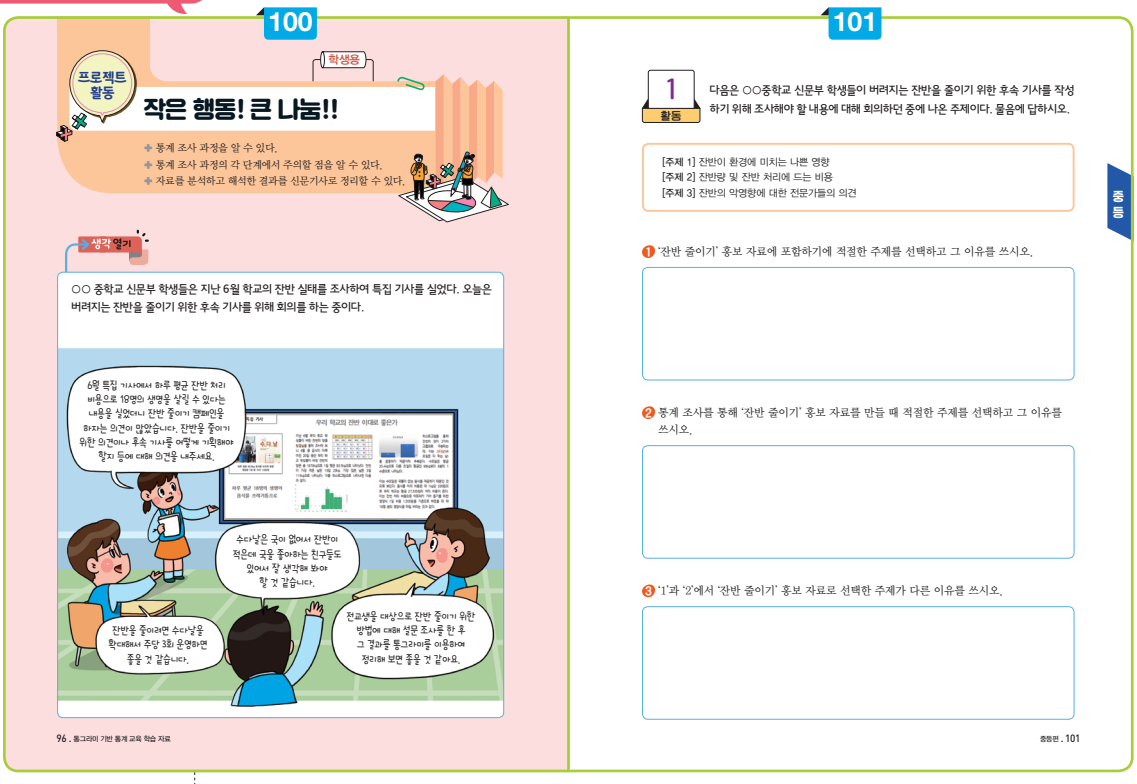
❷ 분석한 자료를 종합하여 '잔반 줄이기 캠페인'의 성과를 신문 기사로 작성하시오.

생각열기의 '6월 특집 기사'를 참고하세요.

중등

마무리 활동 모둠별로 주제를 정하여 자료를 수집하고, 수집한 자료를 분석하여 신문 기사를 작성하시오.

교사용 지도서


100

학생용

프로젝트 활동

작은 행동! 큰 나눔!!

- 통계 조사 과정을 알 수 있다.
- 통계 조사 과정의 각 단계에서 주의할 점을 알 수 있다.
- 자료를 분석하고 해석한 결과를 신문기사로 정리할 수 있다.

생각 열기

○○ 중학교 신문부 학생들은 지난 6월 학교의 잔반 실태를 조사하여 특집 기사를 실었다. 오늘은 버려지는 잔반을 줄이기 위한 후속 기사를 위해 회의를 하는 중이다.

96 . 통그라미 기반 통계 교육 학습 자료

101

활동 1

다음은 ○○중학교 신문부 학생들이 버려지는 잔반을 줄이기 위한 후속 기사를 작성하기 위해 조사해야 할 내용에 대해 회의하던 중에 나온 주제이다. 물음에 답하시오.

[주제 1] 잔반이 환경에 미치는 나쁜 영향
[주제 2] 잔반량 및 잔반 처리에 드는 비용
[주제 3] 잔반의 악영향에 대한 전문가들의 의견

중등

❶ '잔반 줄이기' 홍보 자료에 포함하기에 적절한 주제를 선택하고 그 이유를 쓰시오.

❷ 통계 조사를 통해 '잔반 줄이기' 홍보 자료를 만들 때 적절한 주제를 선택하고 그 이유를 쓰시오.

❸ '1'과 '2'에서 '잔반 줄이기' 홍보 자료로 선택한 주제가 다른 이유를 쓰시오.

중등편 . 101

생각 열기

지도 방법

- '잔반 줄이기를 통한 아프리카 기아돕기'라는 주제로 통계 프로젝트 학습을 구성하였다. 굳이 기부를 하지 않더라도 잔반을 줄이기를 통해 잔반 처리 비용을 아낄 수 있고, 이를 통해 기아돕기를 할 수 있다는 의미에서 작은 행동! 큰 나눔!!으로 제목을 붙였다.
- 공학적 도구(통그라미)를 이용하여 이 문제를 해결할 수 있도록 구성하였으며 통그라미 사용이 불가능 환경 속에서도 수업할 수 있도록 통그라미의 분석 결과를 같이 제시하였으며 분석한 결과를 바탕으로 값을 추정을 해 볼 수 있는 활동을 포함하였다. 신문 기사 작성을 통해 분석한 자료 중 조사 목적을 잘 표현할 수 있는 자료를 찾고 이를 해석할 수 있는 기회를 제공하고 있다.

활동 1

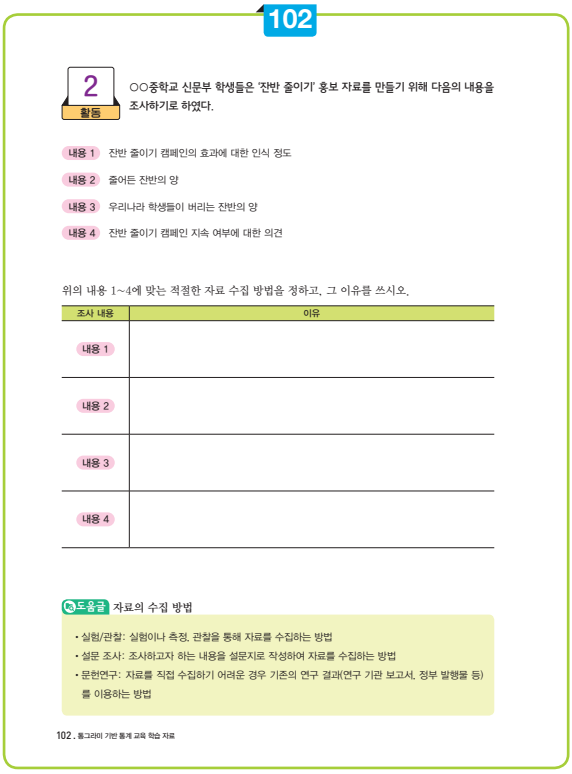
예시 답안

(1) [주제1], [주제2], [주제3] 모두 잔반이 환경에 미치는 나쁜 영향과 잔반으로 인해 발생하는 불필요한 비용 등을 포함하고 있기 때문에 '잔반 줄이기'를 위한 홍보 자료로 적절하다.

(2) 다른 주제들은 굳이 직접 통계조사를 하지 않아도 해결할 수 있지만 [주제2]의 잔반량은 직접 조사해야 구할 수 있는 자료이다.

(3) 조사의 목적이나 주제에 따라 자료 수집의 유무가 달라지며 자료를 수집해야 하는 경우 통계조사를 해야 한다.

TIP
통계를 이용하여 해결할 수 있는 문제를 구분할 수 있도록 한다.


102

2 활동

○○중학교 신문부 학생들은 '잔반 줄이기' 홍보 자료를 만들기 위해 다음의 내용을 조사하기로 하였다.

내용 1 잔반 줄이기 캠페인의 효과에 대한 인식 정도
내용 2 줄어든 잔반의 양
내용 3 우리나라 학생들이 버리는 잔반의 양
내용 4 잔반 줄이기 캠페인 지속 여부에 대한 의견

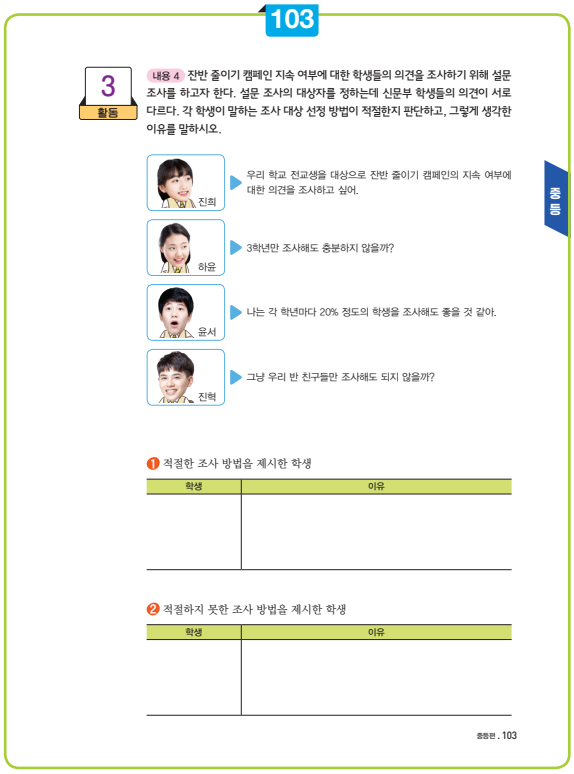
위의 내용 1~4에 맞는 적절한 자료 수집 방법을 정하고, 그 이유를 쓰시오.

조사 내용	이유
내용 1	
내용 2	
내용 3	
내용 4	

도움글 자료의 수집 방법

- 실험/관찰: 실험이나 측정, 관찰을 통해 자료를 수집하는 방법
- 설문 조사: 조사하고자 하는 내용을 설문지로 작성하여 자료를 수집하는 방법
- 문헌연구: 자료를 직접 수집하기 어려운 경우 기존의 연구 결과(연구 기관 보고서, 정부 발행물 등)를 이용하는 방법

102 . 통그라미 기반 통계 교육 학습 자료


103

3 활동

내용 4 잔반 줄이기 캠페인 지속 여부에 대한 학생들의 의견을 조사하기 위해 설문 조사를 하고자 한다. 설문 조사의 대상자를 정하는데 신문부 학생들의 의견이 서로 다르다. 각 학생이 말하는 조사 대상 선정 방법이 적절한지 판단하고, 그렇게 생각한 이유를 말하시오.

❶ 적절한 조사 방법을 제시한 학생

학생	이유

❷ 적절하지 못한 조사 방법을 제시한 학생

학생	이유

중등편 . 103

중등

활동 2

지도 방법

1. 자료의 수집 방법은 크게 실험/관찰, 설문 조사, 문헌연구로 구분할 수 있다.
2. 조사 내용에 따른 적절한 자료 수집 방법을 구분할 수 있도록 한다.

예시 답안

내용 1 어떤 내용에 대한 인식 정도나 만족도는 설문 조사를 통해 조사할 수 있다.

내용 2 줄어든 잔반의 양은 직접 측정을 해야 조사할 수 있으며 이는 실험/관찰에 해당한다.

내용 3 조사 대상과 범위가 너무 크기 때문에 실험이나 관찰로는 불가능하고 문헌연구를 통해 조사할 수 있다.

내용 4 어떤 내용에 대한 찬반, 선호도 등은 설문 조사를 통해 조사할 수 있다.

활동 3

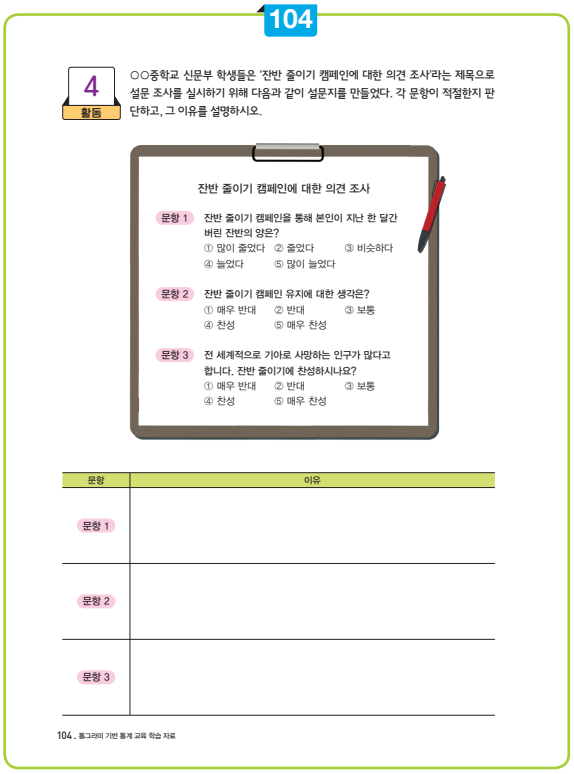
지도 방법

1. 모집단을 대표할 수 있는 자료를 선정하기 위해 고민해야 한다는 정도로만 지도하도록 한다.
2. 표본을 추출하는 방법은 모집단의 대상이 뽑힐 확률이 같게 하는 확률표본추출과 대상이 뽑힐 확률이 다르게 하는 비확률표본추출이 있다.
3. 모집단에 특성을 추정하기 위해서는 확률표본추출을 하여야 한다.

예시 답안

(1) 윤서: 각 학년마다 20% 정도의 학생을 조사하여 전교생이 골고루 뽑힐 수 있도록 대상을 선정하였다.

(2) 하윤, 진혁: 하윤이는 3학년만, 진혁이는 한 반만 조사해도 된다는 의견을 냈는데, 이는 전교생 중 일부만을 조사할 수 있으므로 이를 통해서 전교생의 의견을 파악할 수 없다.


104

4 활동 ○○중학교 신문부 학생들은 '잔반 줄이기 캠페인에 대한 의견 조사'라는 제목으로 설문 조사를 실시하기 위해 다음과 같이 설문지를 만들었다. 각 문항이 적절한지 판단하고, 그 이유를 설명하시오.

잔반 줄이기 캠페인에 대한 의견 조사

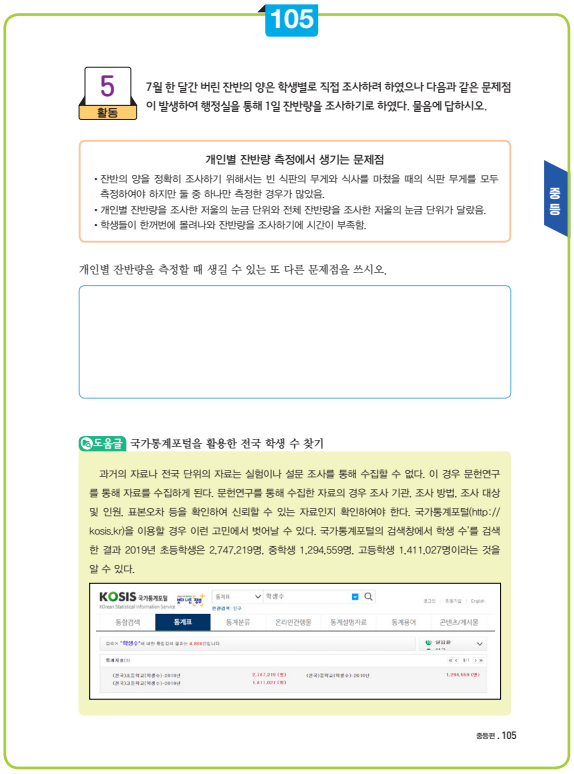
문항 1 잔반 줄이기 캠페인을 통해 본인이 지난 한 달간 버린 잔반의 양은?
① 많이 줄었다 ② 줄었다 ③ 비슷하다
④ 늘었다 ⑤ 많이 늘었다

문항 2 잔반 줄이기 캠페인 유지에 대한 생각은?
① 매우 반대 ② 반대 ③ 보통
④ 찬성 ⑤ 매우 찬성

문항 3 전 세계적으로 기아로 사망하는 인구가 많다고 합니다. 잔반 줄이기에 찬성하시나요?
① 매우 반대 ② 반대 ③ 보통
④ 찬성 ⑤ 매우 찬성

문항	이유
문항 1	
문항 2	
문항 3	

104 . 통그라미 기반 통계 교육 학습 자료


105

5 활동 7월 한 달간 버린 잔반의 양은 학생별로 직접 조사하려 하였으나 다음과 같은 문제점이 발생하여 행정실을 통해 1일 잔반량을 조사하기로 하였다. 물음에 답하시오.

개인별 잔반량 측정에서 생기는 문제점
- 잔반의 양을 정확히 조사하기 위해서는 빈 식판의 무게와 식사를 마쳤을 때의 식판 무게를 모두 측정하여야 하지만 둘 중 하나만 측정한 경우가 많았음.
- 개인별 잔반량을 조사한 저울의 눈금 단위와 전체 잔반량을 조사한 저울의 눈금 단위가 달랐음.
- 학생들이 한꺼번에 몰려나와 잔반량을 조사하기에 시간이 부족함.

개인별 잔반량을 측정할 때 생길 수 있는 또 다른 문제점을 쓰시오.

도움글 국가통계포털을 활용한 전국 학생 수 찾기

과거의 자료나 전국 단위의 자료는 실험이나 설문 조사를 통해 수집할 수 없다. 이 경우 문헌연구를 통해 자료를 수집하게 된다. 문헌연구를 통해 수집한 자료의 경우 조사 기관, 조사 방법, 조사 대상 및 인원, 표본오차 등을 확인하여 신뢰할 수 있는 자료인지 확인하여야 한다. 국가통계포털(http://kosis.kr)을 이용할 경우 이런 고민에서 벗어날 수 있다. 국가통계포털의 검색창에서 학생 수'를 검색한 결과 2019년 초등학생은 2,747,219명, 중학생 1,294,559명, 고등학생 1,411,027명이라는 것을 알 수 있다.

중등편 . 105

중등

활동 4

도움 글

설문 문항 제작 시 고려할 사항

① 용어의 뜻을 명확하게 설명하도록 한다.
② 응답자들이 생각할 수 있는 응답 내용을 가능한 많이 나타내도록 한다.
③ 설문 항목의 내용을 명확하게 구분한다.
④ 하나의 질문에 2개 이상의 내용을 묻지 않는다.
⑤ 대답하기 곤란한 질문을 상세하게 묻지 않는다.
⑥ 원하는 대답을 유도하는 질문을 하지 않는다.
⑦ 조사자가 임의의 상황을 가정하고 설문의 내용을 구성하지 않도록 한다.

예시 답안

문항 1 잔반의 양에 대한 변화를 묻는 문항으로 적절하다.

문항 2 잔반 줄이기 캠페인에 대한 찬반을 묻는 문항으로 적절하다.

문항 3 원하는 대답으로 유도하고 있기 때문에 문항이 적절하지 않다.

활동 5

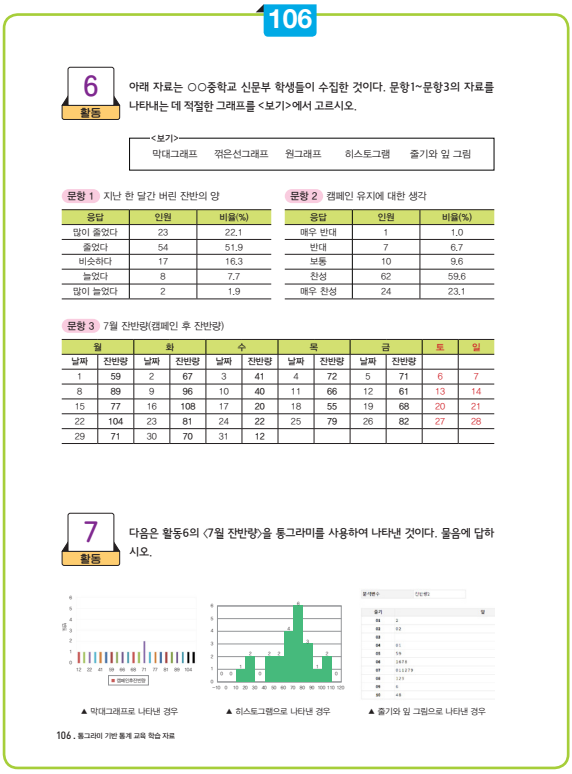
지도 방법

1. 자료의 수집 방법 중 실험/관찰과 문헌연구법에 대해 설명을 한다.
2. 정확한 실험/관찰이 되기 위해서는 여러 가지 사항을 고려해야 함을 인식시키는 정도로 지도한다.
3. 상황이 될 경우 직접 통계포털에서 '학생수'를 검색하여 자료를 수집하도록 한다.

예시 답안

다양한 답안이 있을 수 있지만 다음과 같은 어려움이 있다.

1. 개인별 잔반량 측정에 찬성하지 않는 학생이 있었다.
2. 잔반을 흘리는 학생이 있어 정확한 잔반량을 측정할 수 없는 경우가 있었다.
3. 점성이 있는 음식이 나오는 경우 식판에 묻은 잔반이 많아 정확한 잔반량을 측정할 수 없었다.


106

6 활동

아래 자료는 ○○중학교 신문부 학생들이 수집한 것이다. 문항1~문항3의 자료를 나타내는 데 적절한 그래프를 <보기>에서 고르시오.

<보기>
막대그래프 꺾은선그래프 원그래프 히스토그램 줄기와 잎 그림

문항 1 지난 한 달간 버린 잔반의 양

응답	인원	비율(%)
많이 줄었다	23	22.1
줄었다	54	51.9
비슷하다	17	16.3
늘었다	8	7.7
많이 늘었다	2	1.9

문항 2 캠페인 유지에 대한 생각

응답	인원	비율(%)
매우 반대	1	1.0
반대	7	6.7
보통	10	9.6
찬성	62	59.6
매우 찬성	24	23.1

문항 3 7월 잔반량(캠페인 후 잔반량)

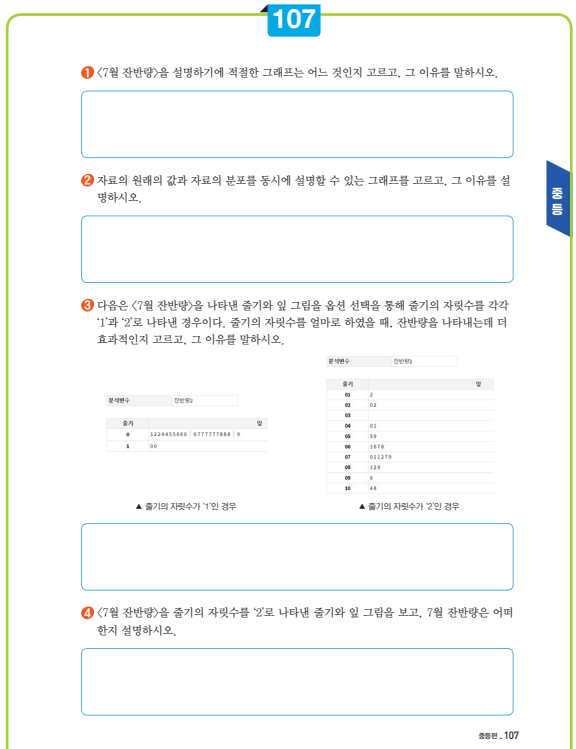
월		화		수		목		금		토	일
날짜	잔반량	날짜	잔반량	날짜	잔반량	날짜	잔반량	날짜	잔반량		
1	59	2	67	3	41	4	72	5	71	6	7
8	89	9	96	10	40	11	66	12	61	13	14
15	77	16	108	17	20	18	55	19	68	20	21
22	104	23	81	24	22	25	79	26	82	27	28
29	71	30	70	31	12						

7 활동

다음은 활동6의 〈7월 잔반량〉을 통그라미를 사용하여 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.

▲ 막대그래프로 나타낸 경우 ▲ 히스토그램으로 나타낸 경우 ▲ 줄기와 잎 그림으로 나타낸 경우

106 . 통그라미 기반 통계 교육 학습 자료


107

❶ 〈7월 잔반량〉을 설명하기에 적절한 그래프는 어느 것인지 고르고, 그 이유를 말하시오.

❷ 자료의 원래의 값과 자료의 분포를 동시에 설명할 수 있는 그래프를 고르고, 그 이유를 설명하시오.

❸ 다음은 〈7월 잔반량〉을 나타낸 줄기와 잎 그림을 옵션 선택을 통해 줄기의 자릿수를 각각 '1'과 '2'로 나타낸 경우이다. 줄기의 자릿수를 얼마로 하였을 때, 잔반량을 나타내는데 더 효과적인지 고르고, 그 이유를 말하시오.

▲ 줄기의 자릿수가 '1'인 경우 ▲ 줄기의 자릿수가 '2'인 경우

❹ 〈7월 잔반량〉을 줄기의 자릿수를 '2'로 나타낸 줄기와 잎 그림을 보고, 7월 잔반량은 어떠한지 설명하시오.

중등편 . 107

중등

활동 6

도움 글

자료의 종류

자료는 그 성질에 따라 범주형 자료와 수치형 자료로 구분할 수 있다.

① 범주형 자료: 어떤 특정한 범주에 속하는 정보만을 주는 자료로 주로 막대그래프, 원그래프, 띠그래프 등으로 정리한다. 예 성별, 학년, 혈액형 등

② 수치형 자료: 사칙연산과 같이 연산이 가능하고 그 연산을 통해 또 다른 정보를 주는 자료로 점도표, 줄기와 잎 그림, 히스토그램, 산점도, 상자그림 등으로 정리한다. 예 키, 몸무게, 혈압 등

예시 답안

문항 1 답 막대그래프, 원그래프

문항 2 답 막대그래프, 원그래프

문항 3 답 히스토그램, 줄기와 잎 그림, 꺾은선그래프(날짜에 따른 잔반의 양을 나타낼 때)

활동 7

지도 방법

통그라미에서는 옵션 선택을 통해 줄기와 잎 그림의 자릿수를 결정할 수 있으며, 이에 따라 자료의 해석이 달라진다.

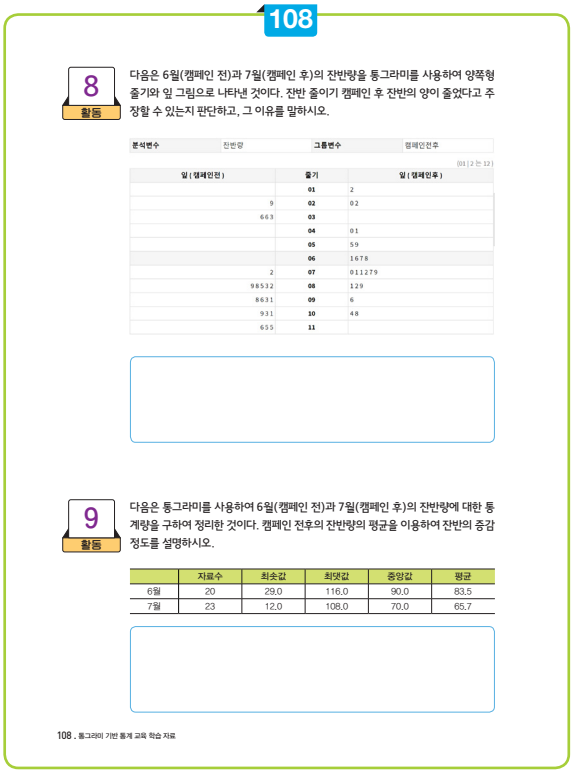
예시 답안

(1) 히스토그램이 다른 그래프보다 7월 잔반의 분포를 가장 쉽게 파악할 수 있다.

(2) 줄기와 잎 그림은 원자료의 값을 그대로 나타내고 있다.

(3) 잔반량의 대략적인 분포를 표현하기에는 줄기의 자릿수가 '1'인 경우가 더 효과적이고, 잔반량의 상세한 분포를 표현하기에는 줄기의 자리수가 '2'인 경우가 더 효과적이다.

(4) 7월의 잔반량은 70 kg 이상 ~ 80 kg을 중심으로 분포하고 있으며 중심에서 벗어나 20 kg 미만인 경우가 3건 존재한다.


108

8 활동

다음은 6월(캠페인 전)과 7월(캠페인 후)의 잔반량을 통그라미를 사용하여 양쪽형 줄기와 잎 그림으로 나타낸 것이다. 잔반 줄이기 캠페인 후 잔반의 양이 줄었다고 주장할 수 있는지 판단하고, 그 이유를 말하시오.

분석변수 잔반량 그룹변수 캠페인전후

(01 | 2 는 12)

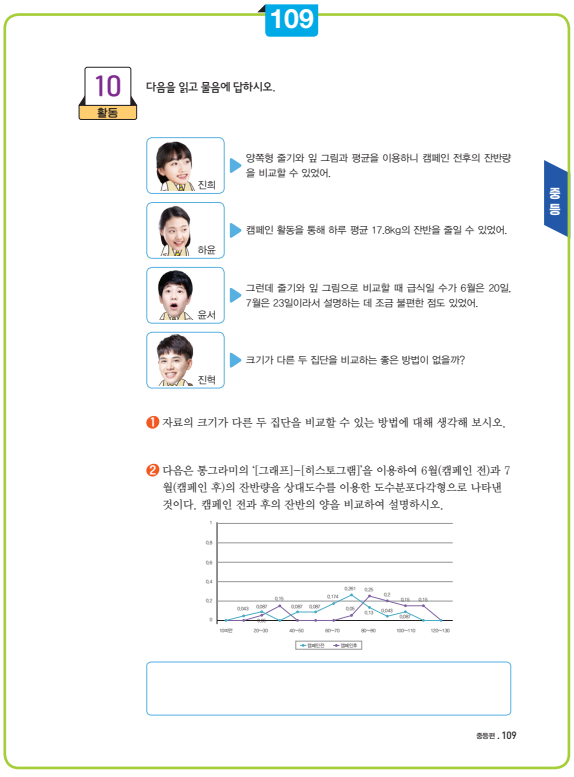
잎 (캠페인전)	줄기	잎 (캠페인후)
	01	2
9	02	02
663	03	
	04	01
	05	59
	06	1678
2	07	011279
98532	08	129
8631	09	6
931	10	48
655	11	

9 활동

다음은 통그라미를 사용하여 6월(캠페인 전)과 7월(캠페인 후)의 잔반량에 대한 통계량을 구하여 정리한 것이다. 캠페인 전후의 잔반량의 평균을 이용하여 잔반의 증감 정도를 설명하시오.

	자료수	최솟값	최댓값	중앙값	평균
6월	20	29.0	116.0	90.0	83.5
7월	23	12.0	108.0	70.0	65.7

108 . 통그라미 기반 통계 교육 학습 자료


109

중등

10 활동

다음을 읽고 물음에 답하시오.

진희: 양쪽형 줄기와 잎 그림과 평균을 이용하니 캠페인 전후의 잔반량을 비교할 수 있었어.

하윤: 캠페인 활동을 통해 하루 평균 17.8kg의 잔반을 줄일 수 있었어.

윤서: 그런데 줄기와 잎 그림으로 비교할 때 급식일 수가 6월은 20일, 7월은 23일이라서 설명하는 데 조금 불편한 점도 있었어.

진혁: 크기가 다른 두 집단을 비교하는 좋은 방법이 없을까?

❶ 자료의 크기가 다른 두 집단을 비교할 수 있는 방법에 대해 생각해 보시오.

❷ 다음은 통그라미의 '[그래프]-[히스토그램]'을 이용하여 6월(캠페인 전)과 7월(캠페인 후)의 잔반량을 상대도수를 이용한 도수분포다각형으로 나타낸 것이다. 캠페인 전과 후의 잔반의 양을 비교하여 설명하시오.

중등편 . 109

활동 8

예시 답안

캠페인 전과 후의 잔반량을 비교하면 캠페인 전에는 잔반량이 80kg 이상~100kg 미만에 집중되어 있으나 캠페인 후에는 70kg 이상~80kg 미만에 집중되어 있다. 또 잔반의 범위 역시 캠페인 전 20kg 이상~120kg 미만에서 캠페인 후 10kg 이상~110kg 미만으로 줄어들었다. 따라서 캠페인 활동을 통해 잔반량이 줄었다고 말할 수 있다.

활동 9

지도 방법

활동 9에서는 평균을 이용하여 잔반량을 비교하도록 하였으나 최솟값과 최댓값의 범위, 중앙값을 이용하여 잔반량을 비교할 수도 있다.

예시 답안

캠페인 전에는 잔반량의 평균이 83.5 kg이었으나 캠페인 후에는 65.7 kg으로 17.8 kg 줄어들었다.

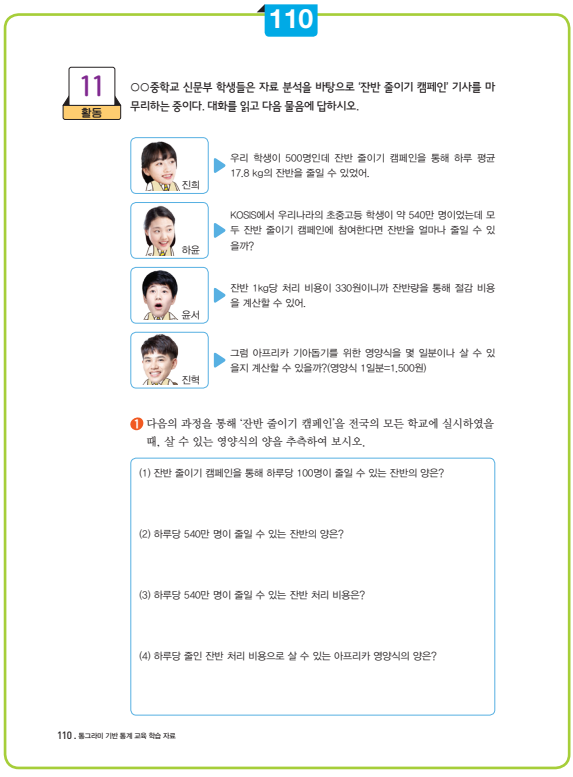
활동 10

지도 방법

1. 크기가 다른 두 집단을 비교할 경우 '도수'가 아닌 '상대도수'를 사용해야 함을 이해시킨다.
2. 통그라미에서 "파일 불러오기 – 분석 예제 – 중학교 – 잔반량"을 불러와서 수업을 진행한다. 캠페인 전과 후의 잔반의 양을 동시에 표현하기 위해서는 새로운 변수를 만들어야 한다. 'V4: 캠페인 전후"는 구분을 위해 새로 만든 것이며, 'V5: 잔반량'은 V1, V2를 위아래로 붙인 것이다. 활동10의 도수분포다각형은 옵션선택을 통해 "상대도수"와 "그룹별도수분포다각형"을 선택하여 만든 것이다.
3. 도수분포다각형에서는 자료의 전체적인 경향만 파악하도록 지도한다.

예시 답안

잔반량이 80kg 미만인 구간에서는 대체적으로 캠페인 후의 상대도수가 높게 나타났으나 80kg 이상인 구간에서는 캠페인 전의 상대도수가 높게 나타났다. 이를 통해 캠페인전이 잔반의 양이 더 많았다는 것을 알 수 있다.



110

11 활동

○○중학교 신문부 학생들은 자료 분석을 바탕으로 '잔반 줄이기 캠페인' 기사를 마무리하는 중이다. 대화를 읽고 다음 물음에 답하시오.

진희: 우리 학생이 500명인데 잔반 줄이기 캠페인을 통해 하루 평균 17.8 kg의 잔반을 줄일 수 있었어.

하윤: KOSIS에서 우리나라의 초중고등 학생이 약 540만 명이었는데 모두 잔반 줄이기 캠페인에 참여한다면 잔반을 얼마나 줄일 수 있을까?

윤서: 잔반 1kg당 처리 비용이 330원이니까 잔반량을 통해 절감 비용을 계산할 수 있어.

진혁: 그럼 아프리카 기아돕기를 위한 영양식을 몇 일분이나 살 수 있을지 계산할 수 있을까?(영양식 1일분=1,500원)

❶ 다음의 과정을 통해 '잔반 줄이기 캠페인'을 전국의 모든 학교에 실시하였을 때, 살 수 있는 영양식의 양을 추측하여 보시오.

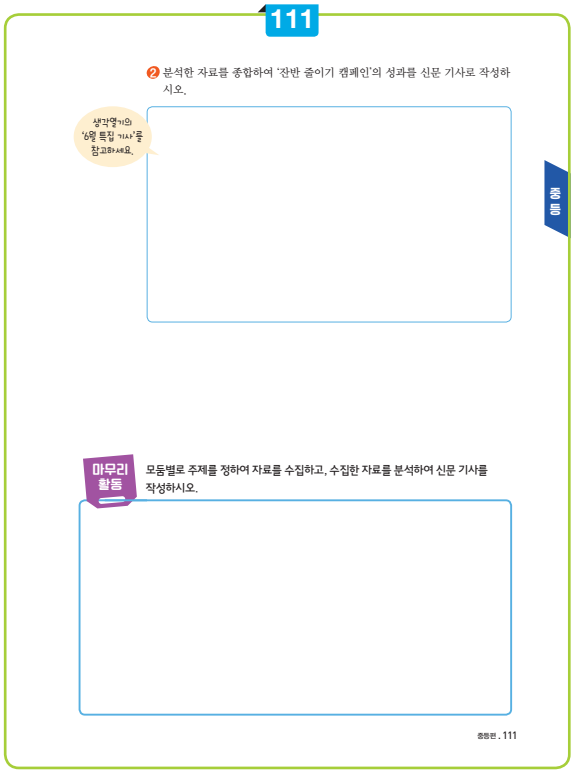
(1) 잔반 줄이기 캠페인을 통해 하루당 100명이 줄일 수 있는 잔반의 양은?

(2) 하루당 540만 명이 줄일 수 있는 잔반의 양은?

(3) 하루당 540만 명이 줄일 수 있는 잔반 처리 비용은?

(4) 하루당 줄인 잔반 처리 비용으로 살 수 있는 아프리카 영양식의 양은?

110 . 통그라미 기반 통계 교육 학습 자료



111

❷ 분석한 자료를 종합하여 '잔반 줄이기 캠페인'의 성과를 신문 기사로 작성하시오.

생각열기의 '6월 특집 기사'를 참고하세요.

중등

마무리 활동

모둠별로 주제를 정하여 자료를 수집하고, 수집한 자료를 분석하여 신문 기사를 작성하시오.

중등편 . 111

중등

활동 11

지도 방법

[활동 11]에서는 단순한 비례 추론에 의해 잔반량과 잔반 처리 비용을 구하도록 한다. 이를 통해 구입할 수 있는 영양식의 양을 추정하도록 한다.

풀이와 정답

(1) 답 3.56kg

$$\frac{17.8\text{kg}}{5} = 3.56\text{kg}$$

(2) 답 192,240kg

$3.56\text{kg} \times 54{,}000 = 192{,}240\text{kg}$

(3) 답 63,439,200원

$192{,}240 \times 330\text{원} = 63{,}439{,}200\text{원}$

(4) 답 42,292.8일분

$63{,}439{,}200 \div 1{,}500 = 42{,}292.8$

지도 방법

1. 잔반 줄이기 캠페인의 성과에 대한 신문 기사를 A4용지 1/4에서 1/2 정도로 작성하도록 한다.
2. 잔반 줄이기 캠페인의 성과를 가장 효과적으로 알릴 수 있는 그래프를 선택하고 그 그래프에 대한 해석을 적도록 지도한다.
3. 그래프뿐만 아니라 통계량을 이용하여 잔반 줄이기 캠페인의 성과를 설명할 수 있음을 지도한다.
4. 잔반량 줄이기를 통해 절약한 잔반 처리 비용과 이를 통해 구입할 수 있는 영양식의 양도 기사에 포함되도록 지도한다.

마무리 활동

지도 방법

마무리 활동은 시간이 많이 필요로 하는 활동이므로 진도 상황에 따라 생략할 수 있다. 기말고사 후 방학 전까지의 공백기를 이용하여 활동할 수 있다.

과정중심평가 예시

교육과정 성취기준과 평가기준

교육과정 성취기준	평가 기준	
[9수05-01] 자료를 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형으로 나타내고 해석할 수 있다.	상	자료에 적합한 방식을 선택하여 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형으로 정리하고 해석할 수 있다.
	중	자료를 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형으로 정리할 수 있다.
	하	줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형을 보고 자료의 분포의 특징을 찾을 수 있다.
[9수05-03] 공학적 도구를 이용하여 실생활과 관련된 자료를 수집하고 표나 그래프로 정리하고 해석할 수 있다.	상	공학적 도구를 이용하여 실생활과 관련된 자료를 수집하여 표나 그래프로 정리하고 해석할 수 있다.
	중	공학적 도구를 이용하여 실생활과 관련된 자료를 수집하여 표나 그래프로 정리할 수 있다.
	하	공학적 도구를 이용하여 주어진 자료를 표나 그래프로 정리할 수 있다.

평가내용 예시 ❶: [활동 11]의 문제 2를 이용하여 다음과 같이 과정중심평가를 할 수 있다.

• [활동 11]의 문제 2 예시 답안

1, 2, 3만 말해도 하루에 42,300명을 살릴 수 있다!!

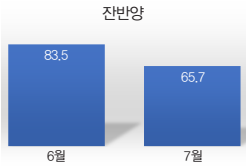
100명당 3.56kg의 잔반 감소 효과 초중고생이 동참할 경우 42,300인분 영양식 구입 가능

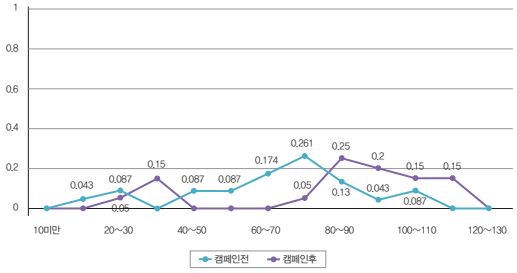
7월 한 달간 아프리카 기아 돕기를 위한 '잔반 줄이기 캠페인'을 실시한 결과 우리 학교 학생 500명이 남긴 7월의 잔반량은 다음과 같았다.(출처: 행정실)

월		화		수		목		금		토	일
	잔반량		잔반량		잔반량		잔반량		잔반량		
1	59	4	67	6	41	8	72	9	71	11	12
15	89	16	96	18	40	20	66	22	61	25	26
29	77	30	108	31	20		55		68		
	104		81		22		79		82		
	71		70		12						

7월 우리 학교의 잔반량

자신이 먹을 국과 밥의 양을 숫자(1: 적게, 2: 보통, 3: 많이)로 말하는 간단한 행동으로 인해 7월(23일) 평균 잔반량은 65.7kg으로 6월(20일)의 평균 잔반량 83.5kg보다 17.8kg이 줄어든 결과가 나타났다.





이는 잔반량의 분포를 통해서도 캠페인 이후 잔반량이 줄어드는 것을 확인할 수 있다. 잔반 줄이기 캠페인을 전국의 초중고학생 540만 명이 참여한다고 가정할 때, 192,240kg의 잔반을 줄일 수 있으며 이를 처리하는 비용(330원/kg)과 영양식 1일분 가격(1,500원)을 고려하면 매일 42,300명의 생명을 살릴 수 있는 영양식을 구입할 수 있다. 1,2,3의 작은 실천! 큰 도움!!이 될 수 있다.

평가 내용	평가 방법	채점 기준	배점		
			상	중	하
통계량의 사용	서술 · 논술	6월과 7월의 잔반량을 통계량(평균, 중앙값, 범위 등)으로 이용하여 나타낸 경우	10점	8점	6점
		6월과 7월의 잔반량을 통계량을 바탕으로 정확히 해석한 경우	10점	8점	5점
그래프 표현	서술 · 논술	잔반량의 분포(도수분포다각형, 히스토그램, 줄기와 잎 그림)를 그래프로 정확히 표현한 경우	10점	8점	6점
		잔반량 분포에 대한 그래프에 대한 해석이 정확한 경우	10점	8점	5점
추정	서술 · 논술	잔반량 줄이기를 통해 살 수 있는 영양식의 개수를 정확히 추정한 경우	10점	8점	6점

기록 예시

잔반 줄이기 캠페인을 통해 변화된 잔반의 양을 평균과 도수분포다각형을 이용하여 나타내고 그 변화를 설명할 수 있음. 줄어든 1일 잔반량을 이용하여 전국의 학생으로 잔반 줄이기 캠페인을 확대하였을 때 살 수 있는 영양식의 양을 추정함. 이를 신문 기사로 작성하여 잔반 줄이기 캠페인의 효과를 홍보함.

평가내용 예시 ❷: 마무리 활동을 이용하여 다음과 같이 과정중심평가를 할 수 있다.

평가 내용	평가 기준	평가			평가 방법
		상	중	하	
문제 설정	자료를 수집할 수 있는 주제를 선택하는가?				지필
	선택한 주제를 문제로 구체화할 수 있는가?				관찰/지필
자료 수집	주제에 적합한 자료를 수집하는가?				지필
	(필요한 경우) 설문 조사를 할 때, 모집단을 대표할 수 있는 대상으로 조사하는가?				관찰 / 지필
자료 분석	자료의 특성에 맞는 표와 그래프로 나타냈는가?				지필
	표와 그래프를 적절하게 설명하는가?				지필
결과 해석	설정한 문제에 맞게 의미 있는 결과를 도출해 내는가?				관찰 / 지필

통계는 어제를 평가하고
오늘을 구성하고
내일을 계획하는
가장 구체적인 설득력이에요.



고등편

통계의 힘

정보의 홍수라 일컫는 현대 사회에서
통계는 국가 경쟁력이에요.

◆ **주제 활동**

1. 모집단과 표본
2. 여러 가지 그래프
3. 상자그림

◆ **프로젝트 활동**

창업 위치 결정

주제 활동

1. 모집단과 표본

차시 개요

교과	[고등학교] 확률과 통계
단원	Ⅲ. 통계 2. 통계적 추정 1) 모집단과 표본
차시	7/8

활동 목표

- 모집단과 표본의 뜻을 알고 표본을 추출할 때 유의할 점을 이해한다.
- 임의추출의 개념을 이해하고 통그라미를 사용하여 임의추출을 할 수 있다.

활동 개요

1. 자료를 조사하기 위해 조사할 대상을 결정하는 방법에 대해 알아봅니다.
2. 모집단과 표본을 조사할 때의 장단점을 알고, 모집단에서 표본을 추출하는 다양한 방법을 탐구합니다.
3. 통그라미를 사용하여 표본을 임의로 추출하는 방법을 알아봅니다.

학습 자료	(교사) 학생 활동지, 교사용 지도서 (학생) 활동지, 컴퓨터 또는 태블릿					
통계 관련 활용 도구	통그라미					
통계 활동 요소	주제 설정	자료 수집	**표/그래프**	**해석**	**예측**	의사 결정
	●	●				●
수학 교과 역량	**문제 해결**	**추론**	창의 · 융합	**의사소통**	**정보 처리**	**태도 및 실천**
	●	●		●	●	●

학습 과정

도입

- 생각 열기
  - 학교 교복의 디자인을 결정하기 위해 조사할 대상을 선정하는 방법 생각해 보기
- 생각 나누기
  - 학생 대표들이 제안한 조사 대상 선정 방식 중에서 적절한 방법을 선택하고, 이유 설명하기

전개

- 함께 알아보기
  - 인터넷 검색을 통해 전수조사와 표본조사, 모집단과 표본, 표집 방법 등을 알아보기
- 함께 해보기
  - 통그라미를 사용하여 표본을 추출하는 방법 세 가지 알아보기
  - 단순임의추출 방법 알아보기
  - 군집추출 방법 알아보기
  - 층화임의추출 방법 알아보기
- 스스로 하기
  - 적절한 표본 추출 방법 선택 및 이유 설명하기
  - 주어진 주제에 맞는 표본 추출 방법 선택하고 통그라미를 이용하여 표본 추출하기

정리

- 마무리 활동 (과정중심평가)
  - 학생이 직접 실행할 연구 주제 정하기
  - 연구 주제에 적합한 모집단 설정하기
  - 설문 조사를 위한 표본 설정하기
  - 표본 추출 방법 선택 및 선택 이유 설명하기

학생용

주제 활동

1. 모집단과 표본

✚ 모집단과 표본의 뜻을 알고 표본을 추출할 때 유의할 점을 이해한다.
✚ 임의추출의 뜻을 알고 통그라미를 사용하여 임의추출을 할 수 있다.

생각열기 우리 학교 교복 디자인을 결정하기 위해 조사 대상을 어떻게 해야 할지 생각해 봅시다.



생각 나누기

위의 대화를 참조하여 만약 내가 학생회장이라면 어떻게 학생들을 선정하여 조사할지 자신의 의견과 이유를 설명하시오.

함께 알아보기

교과서와 인터넷을 활용하여 다음에 제시된 통계 용어의 뜻을 조사해 봅시다.

◎ 모집단과 표본

모집단	
표본	
표본의 크기	

◎ 전수조사와 표본조사

전수조사	
표본조사	
전수조사와 표본조사의 장점과 단점	

◎ 표집 방법

단순임의추출	
군집추출	
층화임의추출	

함께 해보기

1, 2, 3학년이 각각 5개 반이고, 각 반의 정원이 20명일 때 통그라미를 사용하여 120명의 표본을 추출하는 방법을 알아봅시다.

방법 1 전교생 300명 중에서 120명을 무작위로 추출하는 방법

1단계 전교생 300명에게 1학년부터 순서대로 1, 2, 3, … 번호를 부여한다.

1학년 1반 1번 → 1
1학년 1반 2번 → 2
⋮
1학년 2반 1번 → 21
1학년 2반 2번 → 22
⋮
3학년 5반 19번 → 299
3학년 5반 20번 → 300

2단계 통그라미를 이용하여 표본을 추출한다.

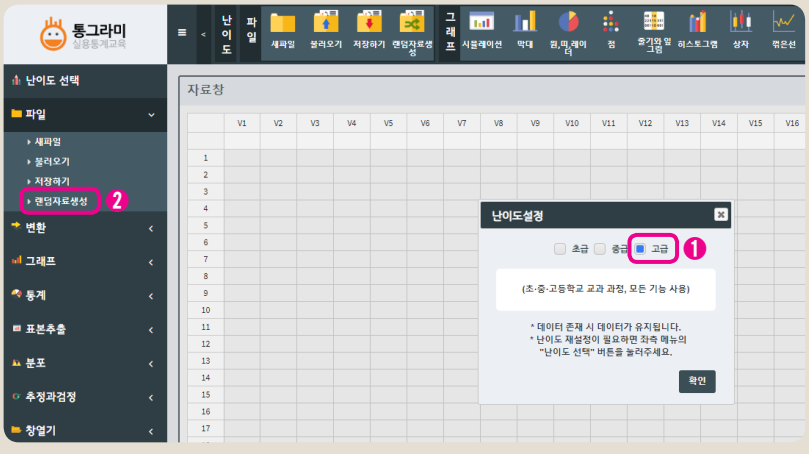


✔ 통그라미에 접속

❶ 통계 분석하기 ⊞ 클릭

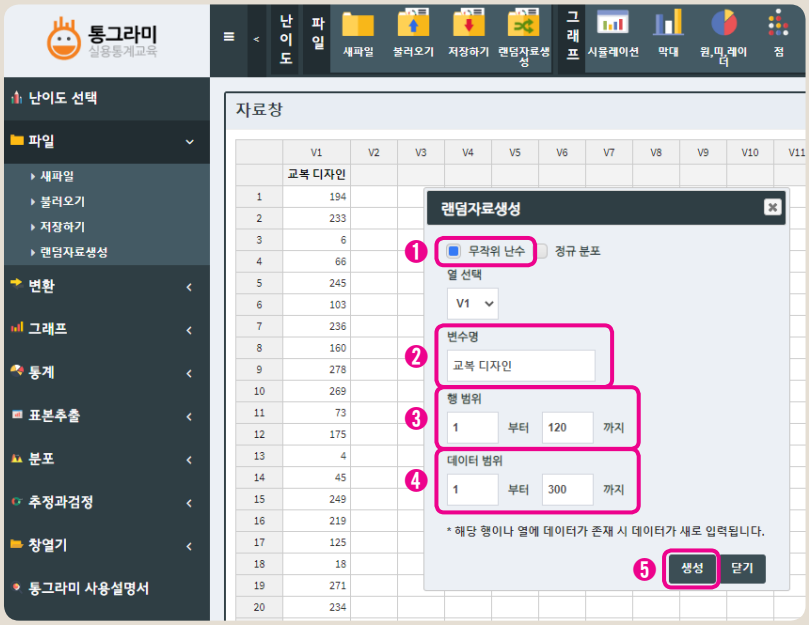
TIP

통그라미에 접속할 때는 크롬 브라우저를 이용한다.



❶ 난이도 설정에서 [고급] 선택

❷ [파일]–[랜덤자료생성] 클릭

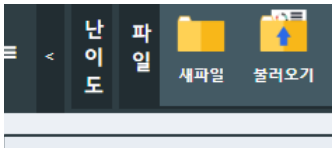


❶ [무작위 난수] 선택
❷ 변수명: 조사 내용
❸ 행 범위: 추출하고 싶은 표본 크기
❹ 데이터 범위: 모집단 범위
❺ [생성] 클릭

TIP
행 범위는 데이터 범위(300명)에서 120명을 무작위로 추출하는 것이므로 1부터 120까지를 입력한다.

고등

[생성] 결과 예시



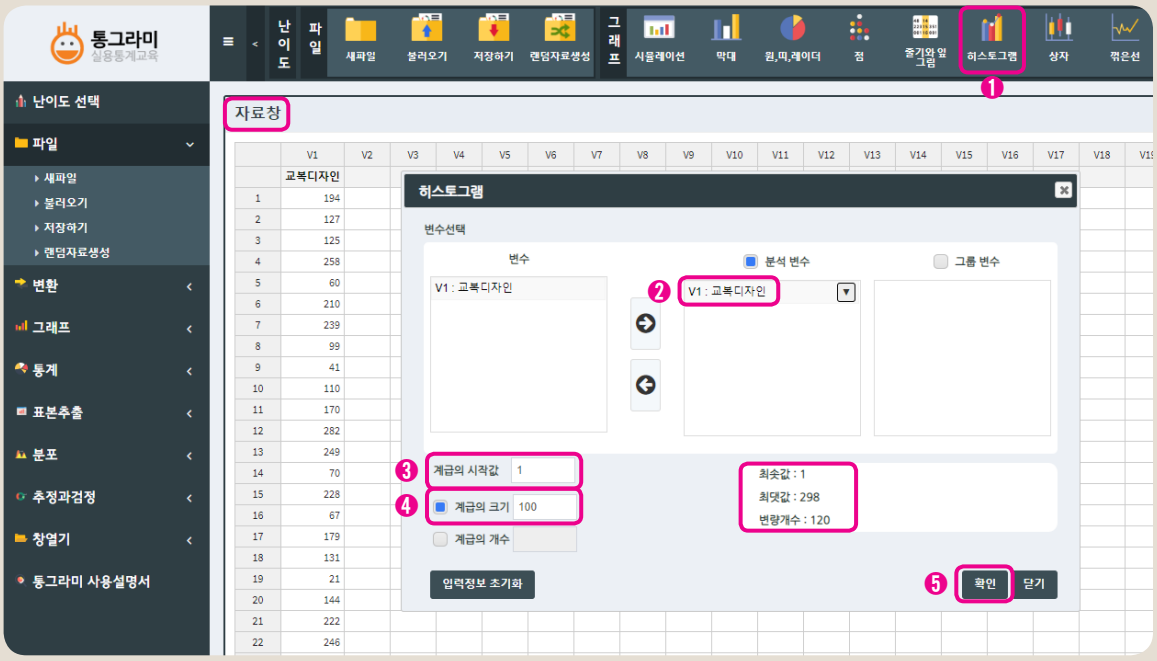
자료창

	V1	V2	V3
	교복 디자인		
1	194		
2	233		
3	6		
4	66		
5	245		
6	103		
114	81		
115	127		
116	122		
117	30		
118	62		
119	273		
120	35		



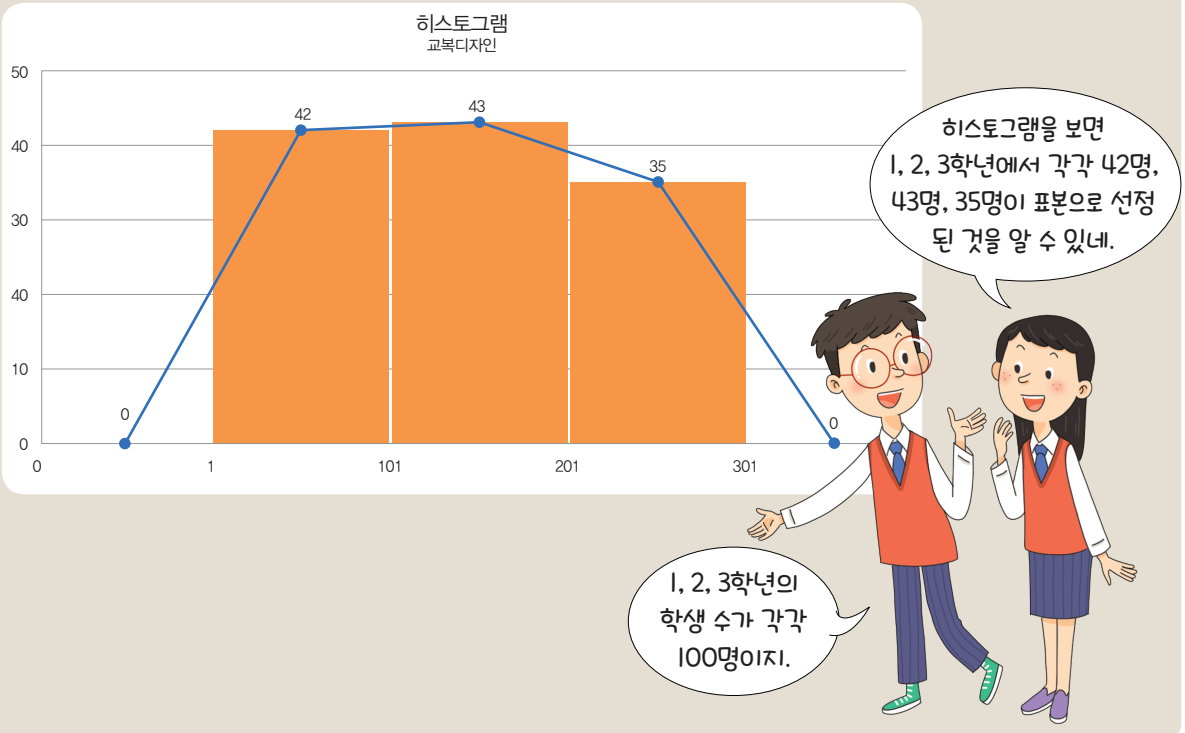


3단계 표본의 학년별 구성 인원을 확인한다.

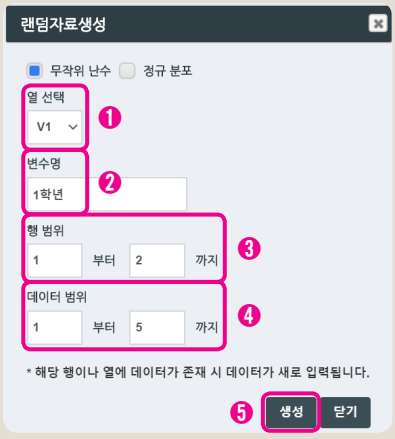


❶ [그래프]—[히스토그램] 선택
❷ 분석 변수: 교복디자인
❸ 계급의 시작 값: 1
❹ 계급의 크기: 100
❺ [확인] 클릭

[확인] 결과 예시



방법 2 각 학년에서 각각 2개 반을 무작위로 추출하는 방법



1학년에서 2개 반 추출 시

❶ 열 선택: V1
❷ 변수명: 1학년
❸ 행 범위: 1부터 2까지
❹ 데이터 범위: 1부터 5까지
❺ [생성] 클릭

TIP
2학년과 3학년에서 2개 반을 추출할 때에는 각각 열 선택은 V2, V3로 하고, 변수명은 각각 2학년, 3학년으로 입력한다.

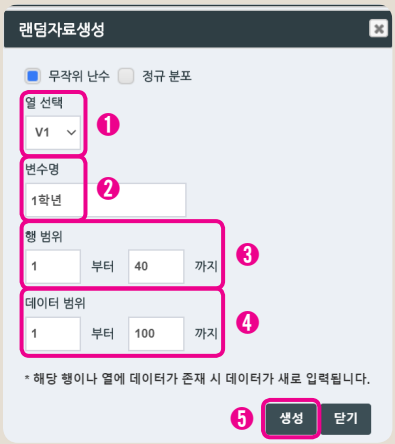
자료창

	V1	V2	V3	V4
	1학년	2학년	3학년	
1	2	2	1	
2	5	3	4	
3				



1학년에서는 2반과 5반,
2학년에서는 2반과 3반,
3학년에서는 1반과 4반이
선정되었네

방법 3 1, 2, 3학년에서 각각 40명씩 추출하는 방법



1학년에서 40명 추출 시

❶ 열 선택: V1
❷ 변수명: 1학년
❸ 행 범위: 1부터 40까지
❹ 데이터 범위: 1부터 100까지
❺ [생성] 클릭

TIP
1학년 추출이 끝난 후 창을 닫지 말고 2학년과 3학년 자료를 연속해서 추출한다.
2, 3학년에서 40명 추출할 때에는 각각 열 선택은 V2, V3로 하고, 변수명은 각각 2학년, 3학년으로 입력한다.

자료창

	V1	V2	V3	V4
	1학년	2학년	3학년	
1	87	189	239	
2	32	158	272	
3	54	197	220	
4	86	144	219	
5	16	199	223	

1, 2, 3학년에서
40명씩 선택한 결과가
이렇게 나왔네.



스스로 하기

1 방법 1, 2, 3은 각각 표집 방법 중 어느 것을 사용한 것인지 연결하시오.

방법 1 •	• 단순임의추출
방법 2 •	• 층화추출
방법 3 •	• 군집추출

2 방법 1, 2, 3으로 추출한 세 표본 중 어느 표본이 전교생을 대표한다고 생각하는지 선택하고, 그 이유를 설명하시오.

3 다음 상황에서 어떤 방법으로 표본을 추출하는 것이 좋을지 정하고, 통그라미를 사용하여 표본을 추출하시오.

대한고등학교 2학년은 수학 · 과학 계열 4학급, 언어 계열 3학급, 상경 계열 3학급, 예체능 계열 1학급, 의학 계열 1학급으로 총 12학급으로 구성되어 있다. 올해 체험 학습 장소를 결정하기 위해 60명의 학생을 대상으로 설문 조사를 실시할 예정이다.

마무리 활동

설문 조사를 통해 조사할 연구 주제를 정하고, 통그라미를 사용하여 자신의 설문 조사를 실시할 조사 대상(표본)을 선정하시오.

❶ 조사할 연구 주제는 무엇인지 쓰시오.

❷ 자신의 설문 조사에서 모집단은 무엇이며, 모집단의 크기는 얼마인지 쓰시오.

❸ 자신의 설문 조사에서 표본의 크기를 결정하시오.

❹ 자신의 설문 조사에서 표본을 추출할 때 어떤 방법이 적당하다고 생각하는지 고르고, 그 이유를 설명하시오.

교사용 지도서



124

학생용

주제 활동

모집단과 표본

✦ 모집단과 표본의 뜻을 알고 표본을 추출할 때 유의할 점을 이해한다.
✦ 임의추출의 뜻을 알고 통그라미를 사용하여 임의추출을 할 수 있다.

생각열기 우리 학교 교복 디자인을 결정하기 위해 조사 대상을 어떻게 해야 할지 생각해 봅시다.

생각 나누기

위의 대화를 참조하여 만약 내가 학생회장이라면 어떻게 학생들을 선정하여 조사할지 자신의 의견과 이유를 설명하시오.

125

함께 알아보기

교과서와 인터넷을 활용하여 다음에 제시된 통계 용어의 뜻을 조사해 봅시다.

◎ 모집단과 표본

모집단	
표본	
표본의 크기	

◎ 전수조사와 표본조사

전수조사	
표본조사	
전수조사와 표본조사의 장점과 단점	

◎ 표집 방법

단순임의추출	
군집추출	
층화임의추출	

고등

고등편 1 . 125

생각 열기

지도 방법

학교 교복의 디자인을 결정하기 위해서는 많은 학생의 의견을 조사해야 한다. 이때 설득력 있는 결정을 내리기 위해서는 조사할 대상 학생들이 어느 한쪽에 편중되지 않아야 한다. 본 활동은 교복의 디자인을 결정하기 위해 조사할 대상을 선정하는 과정에서 학생 대표들이 제시하는 의견들을 통해 모집단과 표본, 표집의 여러 가지 방법들을 경험하는 활동이다. 먼저 조사할 대상을 전교생을 대상으로 할 것인지, 표본으로 할 것인지에 대해 생각할 수 있다. 표본을 추출해서 조사한다면, 표집 방법에 대해 생각할 수 있다. 이때 몇 가지 표집 방법들이 제시되고 있는데, 학습자는 제시된 표집 방법에 대해 각각의 특징을 비교하고 자신의 방법을 선택할 수 있다.

함께 알아보기

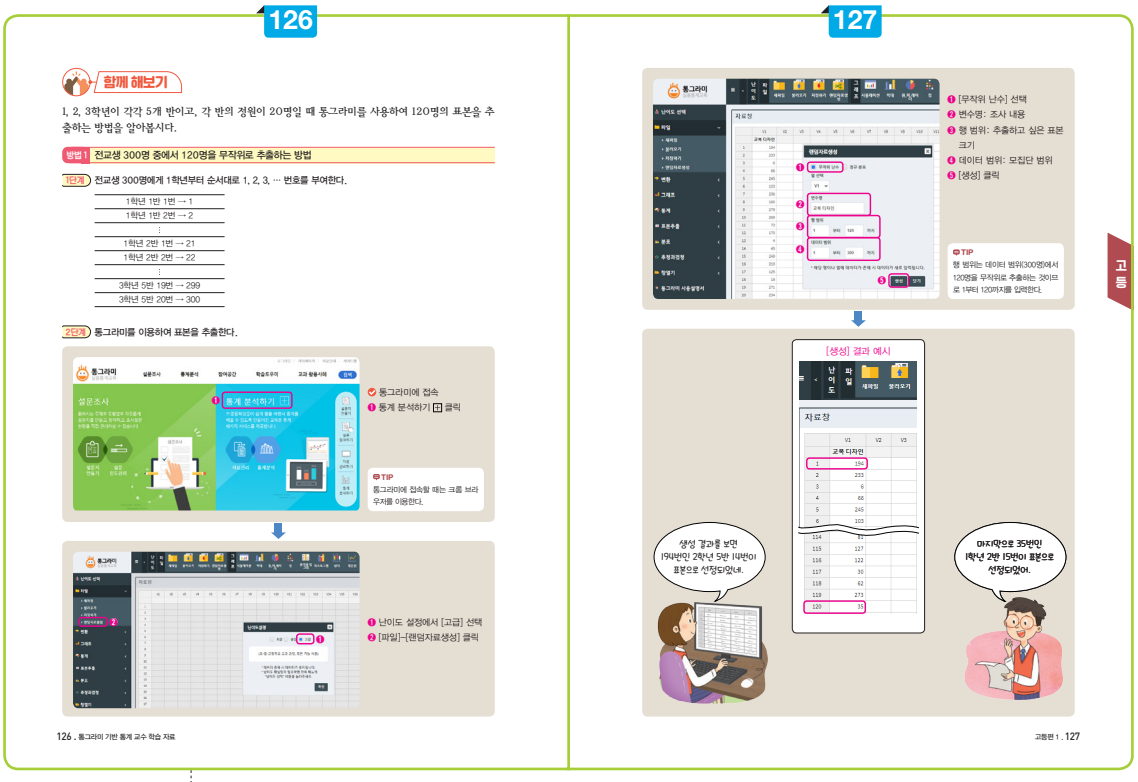
지도 방법

전수조사와 표본조사, 모집단과 표본, 표집 방법들에 대한 개념을 알아보는 활동이다. 학생들은 확률과 통계, 실용통계, 실용수학 등의 교과서와 인터넷 검색을 할 수 있는 기기를 준비하고 있어야 한다. 용어 뜻을 찾는 과정에서 조금씩 다른 형태의 용어가 나올 수 있다. 비슷한 용어끼리 구분해서 검색할 수 있도록 지도한다.

함께 알아보기

예시 답안

- 모집단: 통계 조사에서 조사의 대상이 되는 대상 전체
- 표본: 모집단의 일부
- 표본의 크기: 표본에 있는 조사할 대상의 수
- 전수조사: 모집단 전체를 대상으로 조사하는 것
- 표본조사: 표본을 추출하여 모집단의 성질을 추측하는 것
- 전수조사와 표본조사의 장점과 단점
  - 전수조사는 대상 전체를 조사하는 것이므로 모집단의 성질을 정확하게 추측할 수 있지만, 시간과 경비가 많이 소요될 수 있다.
  - 표본조사는 시간과 경비는 줄일 수 있지만, 모집의 일부만을 조사하기 때문에 편향된 결과를 가져올 수 있다.
- 단순임의추출: 모집단의 대상들이 표본으로 추출될 확률이 같도록 표본을 추출하는 방법
- 군집추출: 모집단이 비슷한 군집으로 구성되어 있는 경우에 각 군집을 단순임의추출을 통해 표본을 추출하는 방법
- 층화임의추출: 모집단이 이질적인 특성을 가진 그룹으로 구성된 경우에 각각의 그룹에서 단순임의추출을 통해 표본을 추출하는 방법



고등

함께 해보기

지도상의 유의점

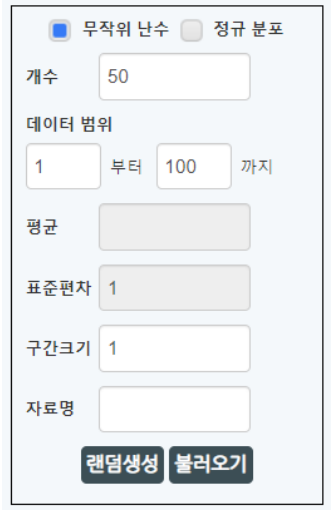
방법 1 은 통그라미에서 단순임의추출을 하는 과정을 단계별로 설명하고 있다. 단순임의추출을 하기 위해서 먼저 모집단의 자료를 정리해서 일련의 번호를 부여하는 1단계 와 같은 작업이 필요하다.

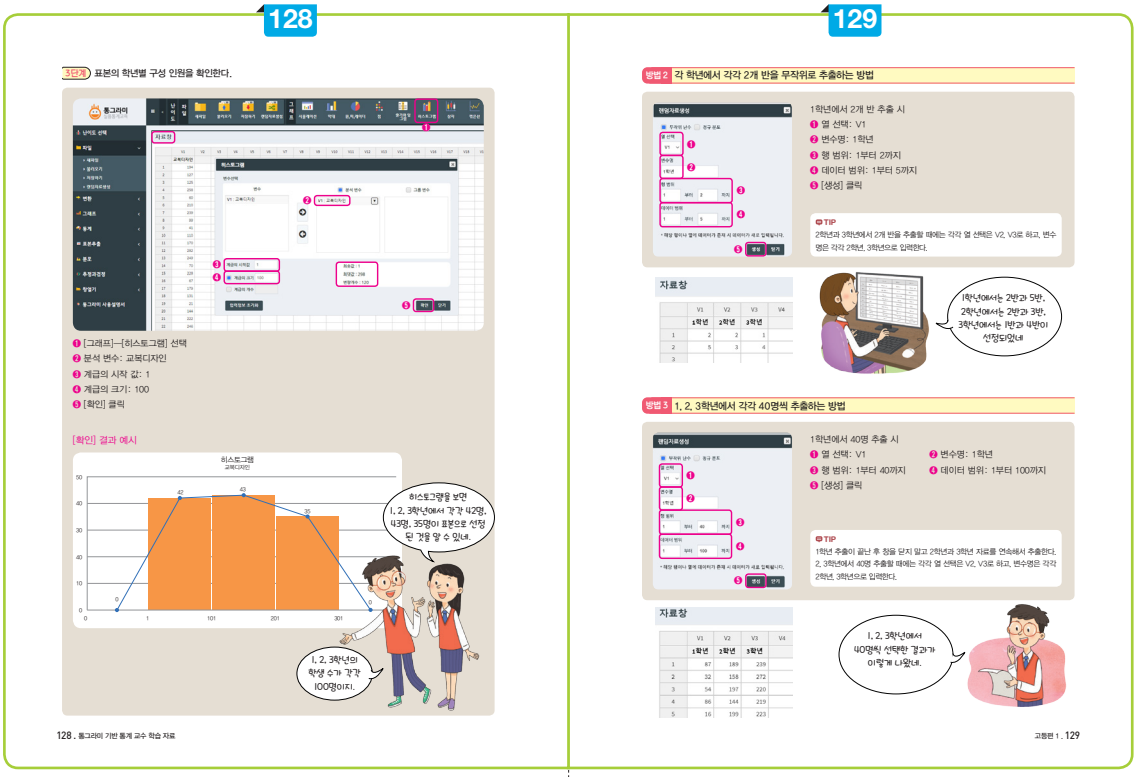
도움 글

통그라미에서 단순임의추출로 표본을 만드는 다른 방법을 소개한다.

통그라미 경로: [그래프] – [시뮬레이션] – [무작위난수]

아래 그림은 100개의 자료 중 단순임의추출 방법으로 50개의 표본을 추출하는 방법을 보여준다.





지도상의 유의점

한 집단에서의 단순임의추출은 표본을 편향되지 않게 추출할 수 있다. 하지만, 서로 다른 집단으로 구성된 모집단에서 단순임의추출을 할 때는 각 집단마다 표본의 개수가 다를 수 있다. 따라서 서로 다른 집단으로 구성된 모집단에서 표본을 추출하는 경우에는 다른 표집 방법을 사용하는 것이 좋다.

도움 글

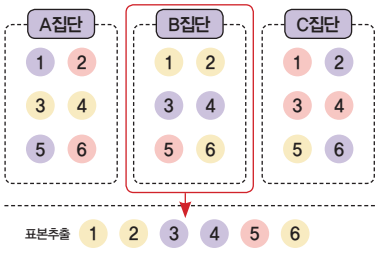
[표집 방법 결정 시 고려 사항]

- 조사 목적의 고려: 모집단의 대표성을 높일 수 있는 표본을 선정한다.
- 예산의 고려: 가능한 조사 경비가 적게 드는 표집 방법을 고려한다.
- 시간의 고려: 가능한 시간을 절약할 수 있는 표집 방법을 고려한다.
- 모집단에 대한 사전 지식을 고려한다.

지도상의 유의점

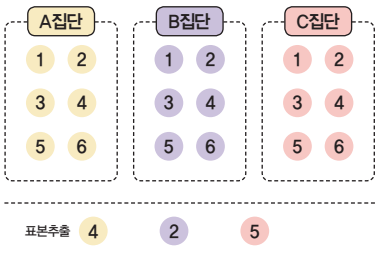
- 군집추출 사례

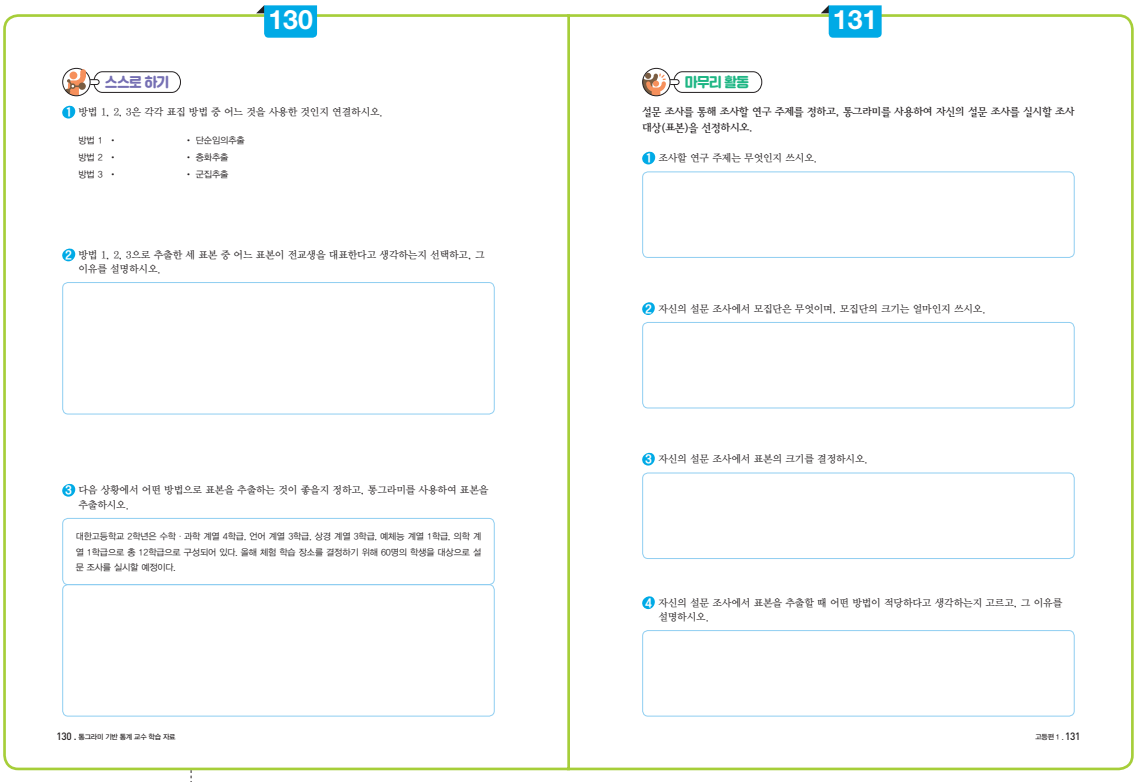
A고등학교 3학년의 한 반 전체를 표본으로 추출하는 경우, 부모와 자녀 사이에 대한 연구를 진행하기 위해 한 가정 전체를 표본으로 추출하는 경우



- 층화임의추출 사례

서로 다른 종교 집단에서 표본을 추출하거나 서로 다른 취향을 가진 동호회나 동아리에서 표본을 추출하는 경우





130

스스로 하기

❶ 방법 1, 2, 3은 각각 표집 방법 중 어느 것을 사용한 것인지 연결하시오.

방법 1 · · 단순임의추출
방법 2 · · 층화추출
방법 3 · · 군집추출

❷ 방법 1, 2, 3으로 추출한 세 표본 중 어느 표본이 전교생을 대표한다고 생각하는지 선택하고, 그 이유를 설명하시오.

❸ 다음 상황에서 어떤 방법으로 표본을 추출하는 것이 좋을지 정하고, 통그라미를 사용하여 표본을 추출하시오.

대한고등학교 2학년은 수학 · 과학 계열 4학급, 언어 계열 3학급, 상경 계열 3학급, 예체능 계열 1학급, 의학 계열 1학급으로 총 12학급으로 구성되어 있다. 올해 체험 학습 장소를 결정하기 위해 60명의 학생을 대상으로 설문 조사를 실시할 예정이다.

130 . 통그라미 기반 통계 교수 학습 자료

131

마무리 활동

설문 조사를 통해 조사할 연구 주제를 정하고, 통그라미를 사용하여 자신의 설문 조사를 실시할 조사 대상(표본)을 선정하시오.

❶ 조사할 연구 주제는 무엇인지 쓰시오.

❷ 자신의 설문 조사에서 모집단은 무엇이며, 모집단의 크기는 얼마인지 쓰시오.

❸ 자신의 설문 조사에서 표본의 크기를 결정하시오.

❹ 자신의 설문 조사에서 표본을 추출할 때 어떤 방법이 적당하다고 생각하는지 고르고, 그 이유를 설명하시오.

고등편 1 . 131

고등

스스로 하기

1. 답

- 방법 1 – 단순임의추출
- 방법 2 – 군집추출
- 방법 3 – 층화임의추출

2. 예시 답안

- 선택: 층화임의추출
- 이유: 단순임의추출의 경우는 학년별로 추출된 인원이 다를 가능성이 높기 때문에 전체 학생들의 의견을 골고루 반영했다고 볼 수 없다. 군집추출의 경우는 특정 학급을 단순임의추출로 뽑긴 했지만, 뽑힌 특정 학급의 의견으로 교복 디자인을 선정하기에는 심리적인 무리가 따른다. 따라서 층화임의추출 방법을 사용하여 각 학년에서 같은 수의 학생을 골고루 표출하는 것이 최선의 표집 방법이라고 생각한다.

3. 예시 답안

계열별로 인원수에 비례하여 표본(학생)을 추출하는 층화임의추출 방법을 사용한다. 예를 들어, 수학·과학 계열은 20명, 언어·상경 계열은 각각 15명, 예체능 및 의학 계열은 각각 5명씩 뽑는다. 이렇게 뽑은 60명을 대상으로 설문조사를 실시한다.

마무리 활동

예시 답안

1. 연구 주제: 우리 학교 학생의 인터넷 강의 과목에 대한 선호도 조사
2. 모집단은 우리 학교 전교생이며, 모집단의 크기는 786명이다. 또 모두 자연계열로 학년별로 학급수가 동일하다.
3. 전교생을 모두 조사하는 것은 많은 시간을 필요로 한다. 또한, 연구 주제가 학생들 개인별로 민감한 주제가 아니고 어떤 경향을 살펴보는 것이기 때문에 표본을 추출하여 조사하는 것이 효율적이다. 따라서 표본의 크기는 모집단 크기의 $\frac{1}{4}$ 정도로 정한다.
4. 여기서는 군집추출 방법을 사용해서 표본을 추출한다. 단순임의추출의 경우에는 전교생에게 모두 번호를 부여하고 추출된 번호의 전교생을 찾아서 설문을 실시해야 되는데, 그렇게 하기에는 많은 시간과 노력이 필요해서 효율적이지 못하다. 따라서 군집추출의 방법을 사용하는 것이 효율적이다. 즉, 각 학년의 12개 반 중에서 단순임의추출 방식으로 3개 반을 뽑고, 그 반에 대해서 전체 설문조사를 실시하는 것이 효율적이다.

도움 글

❖ 표본을 추출할 때 편향이 생기는 경우

① 그룹 내의 편향성

가구를 조사할 때 1인 가구, 2인 가구, 3인 가구 등 다양한 가구를 조사하게 된다. 만약, 이 중 1명을 대상으로 조사할 경우, 1인 가구는 모든 가구 구성원의 의사가 반영되는 데 반해, 2인 이상 가구는 가구 구성원 중 일부의 의사가 반영되게 되므로 구성원 중 어떤 사람이 조사에 참여하느냐에 따라 편향이 생기게 된다.

② 무응답

주로 우편을 이용한 설문조사에서 일어날 수 있는 편향성이다. 우편 조사를 할 경우, 설문지에 답변하는 사람의 수는 얼마 되지 않는다. 특히, 설문의 질문 내용이 어렵게 느껴지거나 설문 결과를 보내기 어려운 환경에 있는 사람들은 조사에 응답할 수 없으므로 이들은 제외되는 효과가 생겨 편향이 생기게 된다.

③ 잘못된 표본 할당: 사회 인구 구성과 특성 등을 고려하여 표본을 할당할 때 생길 수 있는 편향이다. 예를 들어, 종교 비율을 감안하여 표본을 할당할 때 남녀의 성별을 고려하지 않았다면 편향이 생길 수 있다.

④ 거짓 응답 또는 불성실한 응답: 거짓 응답 또는 불성실한 응답으로 인해 편향이 생길 수 있다. 만약, 부모님이 "어제 몇 시간 공부했니?"라고 묻는다면, 학생들은 실제보다 많은 시간을 공부한 것으로 응답할 것이며 이로 인해 편향된 결과를 얻게 된다.

⑤ 특정 집단을 집중적으로 조사한 경우: 재미있는 통계 이야기에 소개된 1936년 미국 리터러리 다이제스트의 설문조사 결과는 당시 전화와 차를 가진 상류층을 조사하였기 때문에 공화당의 후보가 당선될 것이라는 잘못된 결과를 얻게 되었다.

⑥ 특정 집단에 표본으로 선정될 수 있는 특혜를 주는 경우: 추첨을 통해 경품을 나누어 줄 때 추첨자가 상자 속을 볼 수 있다면, 특정인들에게 유리할 것이다. 이와 같은 편향을 줄이기 위한 것이 무작위 표본추출이다.

⑦ 특정 집단을 누락하는 경우: ⑤와 비슷하다고 생각할 수 있으나 다른 내용이다. 예를 들어, 집 전화로 하는 설문조사는 집 전화가 없는 사람들의 의견을 누락시켜 편향이 발생한다.

⑧ 자발적인 응답: 대부분의 설문조사 기관들은 인터넷 설문조사를 하지 않는 경우가 많다. 실제로 인터넷 설문조사는 정치적 활동이 활발한 계층이 자발적으로 참여하는 경우가 많아 제1당이나 제2당이 아닌 소수 정당에 대한 지지율이 높게 나타난다.

⑨ 문제를 잘못 제시함: 선호도나 만족도를 묻는 문항 중 다른 문항과는 다르게 질문하는 경우가 있다.

과정중심평가 예시

교육과정 성취기준 및 평가기준

교육과정 성취기준		평가 기준	
[12확통03-05] 모집단과 표본의 뜻을 알고 표본추출의 원리를 이해한다.	[평가준거 성취기준 ①] 모집단과 표본의 뜻을 알고 표본추출의 원리를 이해할 수 있다.	상	표본 추출 방법과 원리를 이해하고, 실생활 상황에서 표본 추출의 원리를 설명할 수 있다.
		중	모집단과 표본의 뜻을 알고, 간단한 상황에서 표본 추출의 원리를 설명할 수 있다.
		하	모집단과 표본, 표본의 크기의 뜻을 말할 수 있다.

고등

평가 내용 예시

평가 내용	평가 기준	평가			평가 방법
		상	중	하	
표본 추출 방법 결정하기	모집단과 표본의 뜻을 알고 구분할 수 있다.				지필
	단순임의추출, 군집추출, 층화임의추출 방법을 이해할 수 있다.				
	제시된 표본 추출 사례에 적합한 표본추출 방법을 선택하고 그 이유를 설명할 수 있다.				
통그라미를 사용하여 표본 추출하기	통그라미를 사용하여 단순임의추출을 할 수 있다.				관찰/지필
	제시한 표본 추출 방법으로 표본을 추출하고, 통그라미를 활용한 결과를 제시한 경우				

기록 예시

- 통계적 문제를 해결하기 위해 모집단을 설정하고 조사 가능한 표본의 크기를 설정함. 문제 상황에 적합하고 모집단을 대표할 수 있는 표본추출 방법을 찾아 통그라미를 활용하여 표본을 추출함.
- 조사할 대상에 대한 모집단과 표본을 정확히 구분하고 모집단에서 표본을 추출하는 방법을 구체적으로 알고 통그라미를 활용하여 표본을 추출할 수 있음.

주제 활동

2. 여러 가지 그래프

차시 개요

교과	[고등학교] 실용 수학
단원	Ⅲ. 자료 1. 자료의 정리 2) 자료 정리 방법
차시	7/8

활동 목표

- 여러 가지 그래프의 특징을 알고 자료의 특성에 맞는 그래프를 선택할 수 있다.
- 통그라미를 이용하여 자료를 특성에 맞는 그래프로 나타낼 수 있다.

활동 개요

1. 통그라미를 사용하여 여러 가지 그래프를 그리는 방법을 알아봅니다.
2. 자료의 특성에 맞는 그래프의 종류가 무엇인지 정하고, 통그라미를 이용하여 자료를 그래프로 나타내 봅니다.
3. 그래프가 나타내는 정보의 특성과 자료를 정리할 때 자료에 맞는 그래프를 선택하는 방법을 탐구합니다.

학습 자료	(교사) 학생 활동지, 교사용 지도서 (학생) 활동지, 컴퓨터 또는 태블릿					
통계 관련 활용 도구	통그라미					
통계 활동 요소	주제 설정	자료 수집	**표/그래프**	**해석**	**예측**	의사 결정
			●	●		
수학 교과 역량	**문제 해결**	**추론**	창의 · 융합	**의사소통**	**정보 처리**	**태도 및 실천**
		●		●	●	●

학습 과정

도입

- 생각 열기
  - 통계 포스터 활동에서 그래프를 선택하는 방법
- 생각 나누기
  - 통계 그래프 표현의 장점 생각하기
  - 통계 그래프의 종류 조사하기

전개

- 함께 해보기 1
  - S구단 선수의 포지션별 인원에 대한 자료를 막대그래프로 나타내기
  - S구단 선수의 키에 대한 자료를 막대그래프로 나타내기
  - 막대그래프가 잘 표현하는 자료 선택하기
- 스스로 하기 1
  - S구단 선수의 포지션별 인원에 대한 자료를 원그래프로 나타내기
  - S구단 선수의 몸무게에 대한 자료를 원그래프로 나타내기
  - 원그래프가 잘 표현하는 자료 선택하기
- 함께 해보기 2
  - S구단 선수의 키에 대한 자료를 히스토그램으로 나타내기
  - S구단 선수의 키에 대한 특징 설명하기
- 스스로 하기 2
  - S구단 선수의 키에 대한 자료를 포지션별로 히스토그램으로 나타내기
  - S구단 선수 키의 막대그래프와 히스토그램 비교하기
- 함께 해보기 3
  - S구단 선수의 키와 몸무게에 대한 자료를 산점도로 나타내기
  - S구단 선수의 키와 몸무게의 관계 설명하기
- 스스로 하기 3
  - S구단 선수의 등번호와 키에 대한 자료를 산점도로 나타내기
  - S구단 선수의 포지션과 키에 대한 자료를 산점도로 나타내기
- 함께 해보기 4
  - 통계 그래프별 특징 정리하기
  - 통계 그래프별로 잘 나타내는 자료의 특성 알아보기

정리

- 마무리 활동 (과정중심평가)
  - 연도별 개봉 영화 자료의 특성을 잘 나타내는 그래프 선택하기
  - 그래프에 나타난 자료의 특성 설명하기

학생용

활동 주제

2. 여러 가지 그래프

✚ 여러 가지 그래프의 특징을 알고 자료의 특성에 맞는 그래프를 선택할 수 있다.
✚ 통그라미를 사용하여 자료를 특성에 맞는 그래프로 나타낼 수 있다.

생각 열기



생각 나누기

1. 자료를 통계 그래프로 나타내면 좋은 점에 대해 자신의 생각을 말하고, 통계 그래프의 종류에는 어떤 것들이 있는지 조사하시오.

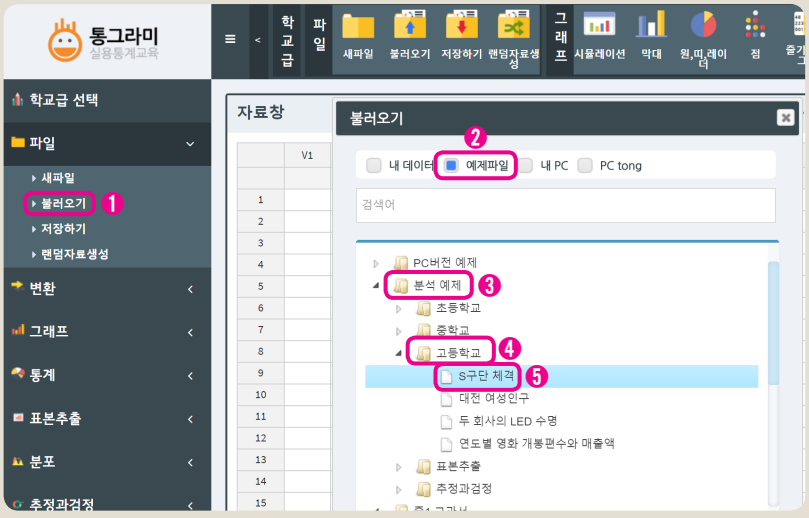
함께 해보기 1

◎ 다음은 KBO 홈페이지에 등록된 S구단 선수에 대한 자료이다.

등번호	포지션	키	몸무게	등번호	포지션	키	몸무게	등번호	포지션	키	몸무게	등번호	포지션	키	몸무게
0	내야수	176cm	73kg	21	투수	178cm	93kg	43	투수	190cm	92kg	63	외야수	182cm	93kg
1	투수	183cm	88kg	23	투수	180cm	94kg	44	투수	180cm	76kg	64	투수	174cm	79kg
2	투수	184cm	75kg	24	내야수	184cm	78kg	45	투수	182cm	80kg	65	외야수	178cm	78kg
3	외야수	183cm	83kg	25	투수	183cm	94kg	46	투수	183cm	92kg	68	내야수	183cm	90kg
4	투수	190cm	90kg	26	투수	190cm	90kg	47	포수	185cm	100kg	101	투수	182cm	82kg
5	외야수	189cm	75kg	27	포수	178cm	90kg	48	투수	181cm	89kg	104	투수	185cm	92kg
6	내야수	178cm	82kg	28	투수	178cm	85kg	49	투수	181cm	90kg	105	내야수	183cm	100kg
7	내야수	175cm	68kg	29	투수	184cm	80kg	50	투수	180cm	87kg	106	투수	193cm	100kg
8	내야수	178cm	72kg	30	투수	183cm	86kg	51	투수	190cm	85kg	107	포수	177cm	93kg
9	외야수	185cm	75kg	31	내야수	175cm	82kg	52	외야수	176cm	78kg	108	투수	182cm	93kg
11	투수	186cm	85kg	32	내야수	185cm	87kg	53	내야수	187cm	87kg	109	투수	183cm	80kg
12	포수	177cm	80kg	34	외야수	174cm	81kg	54	투수	175cm	68kg	110	내야수	183cm	90kg
13	외야수	180cm	75kg	35	내야수	179cm	65kg	55	외야수	186cm	93kg	111	투수	180cm	85kg
14	내야수	178cm	72kg	37	투수	182cm	100kg	56	투수	186cm	97kg	112	투수	188cm	84kg
15	투수	182cm	85kg	38	외야수	186cm	101kg	57	투수	185cm	88kg	113	투수	174cm	75kg
16	내야수	182cm	82kg	39	투수	193cm	86kg	58	내야수	163cm	64kg	114	포수	172cm	80kg
17	투수	183cm	85kg	40	투수	173cm	85kg	59	외야수	179cm	70kg	116	내야수	180cm	86kg
19	투수	185cm	85kg	41	투수	191cm	97kg	61	투수	182cm	85kg	119	투수	183cm	92kg
20	투수	181cm	92kg	42	포수	178cm	90kg	62	내야수	183cm	85kg	123	투수	186cm	85kg

자료 출처: https://www.koreabaseball.com/Player/Search.aspx

❶ 통그라미를 사용하여 S구단의 포지션별 인원수에 대한 막대그래프를 그리시오.



- 통그라미에 접속
- 통계 분석하기 ⊞ 클릭

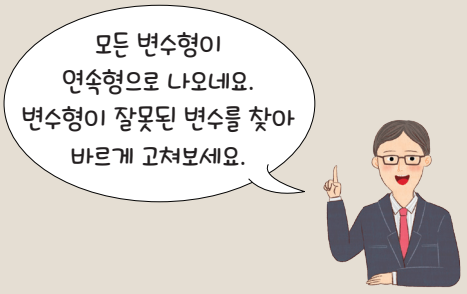
[❶ 불러오기]–[❷ 예제파일]–
[❸ 분석 예제]–[❹ 고등학교]에서
[❺ S구단 체격] 자료 선택

자료창

	V1	V2	V3	V4	V5	V6
	등번호	포지션	키	몸무게		
1	0	내야수	176	73		
2	1	투수	183	88		
3	2	투수	184	75		
4	3	외야수	183	83		
5	4	투수	190	90		
6	5	외야수	189	75		
7	6	내야수	178	82		

변수창

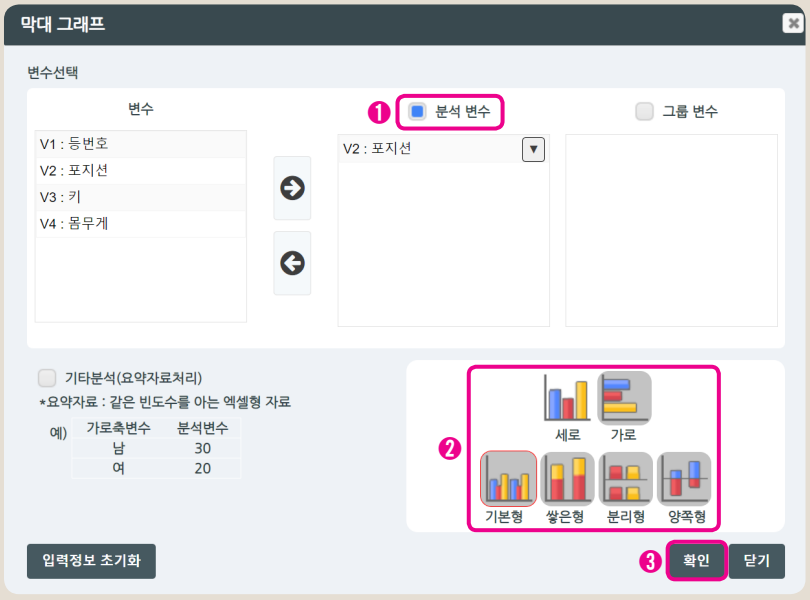
	변수명	변숫값명	변수설명	단위	변수형
V1	등번호				연속형
V2	포지션				연속형
V3	키			cm	연속형
V4	몸무게			kg	연속형





	V1	V2	V3	V4	V5	V6
	등번호	포지션	키	몸무게		
1	0	내야수	176	73		
2	1	투수	183	88		
3	2	투수	184	75		
4	3	외야수	183	83		
5	4	투수	190	90		
6	5	외야수	189	75		
7	6	내야수	178	82		
8	7	내야수	175	68		
9	8	내야수	178	72		
10	9	외야수	185	75		
11	11	투수	186	85		
12	12	포수	177	80		

❶ 상단 [그래프]–[막대] 선택 또는
❷ 왼쪽 [그래프]–[막대] 선택



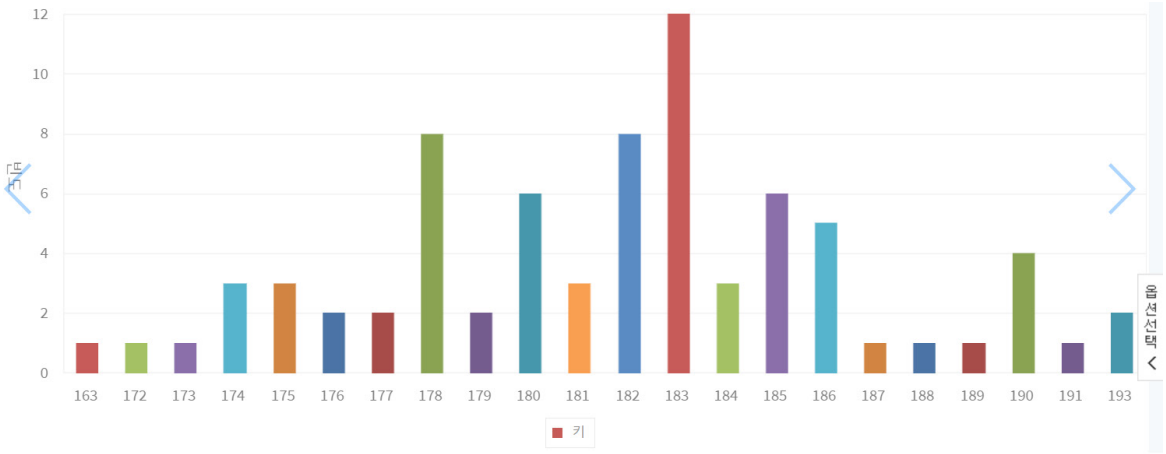
❶ [분석 변수]로 '포지션' 이동
❷ 막대그래프 종류 선택
❸ [확인] 선택



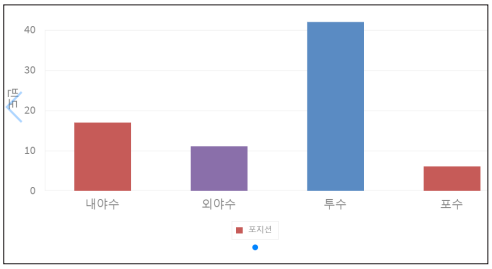
❶ [제목]을 선택하여 제목 수정
❷ 막대그래프
❸ 통계표
❹ 옵션선택 창

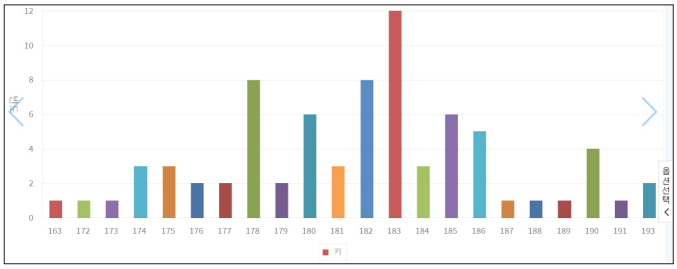
❷ 위의 막대그래프를 보고 S구단의 포지션의 특징을 설명하시오.

❸ 다음은 분석 변수를 키로 바꾸어 막대그래프로 나타낸 것이다. S구단 선수 키의 특징을 설명하시오.



❹ 다음은 S구단 선수의 포지션과 키에 대한 인원수를 막대그래프로 나타낸 것이다. 막대그래프는 S구단 선수의 포지션과 키 중 어느 자료의 특징을 더 잘 나타낸다고 생각하는지 말하고, 그 이유를 설명하시오.





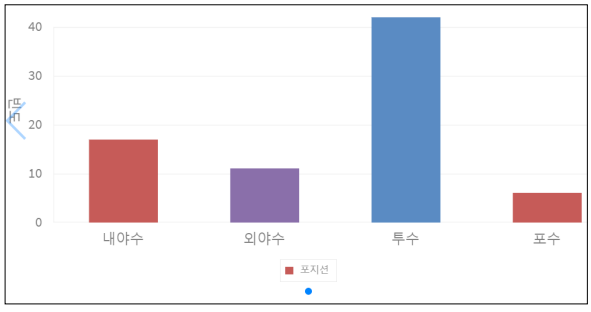
스스로 하기 1

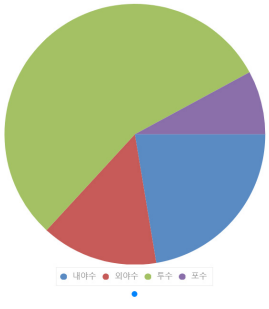
❶ 통그라미를 사용하여 S구단의 포지션별 인원수를 원그래프로 나타내고 S구단 포지션의 특징을 설명하시오.

❷ 분석 변수를 몸무게로 바꾸어 원그래프를 그리고, S구단 선수의 몸무게의 특징을 설명하시오.

❸ 원그래프는 S구단 선수의 포지션과 몸무게 중 어느 자료의 특징을 더 잘 나타낸다고 생각하는지 말하고, 그 이유를 설명하시오.

❹ 다음은 S구단의 포지션별 인원수를 막대그래프와 원그래프로 나타낸 것이다. 두 그래프 각각의 특징과 차이점을 설명하시오.

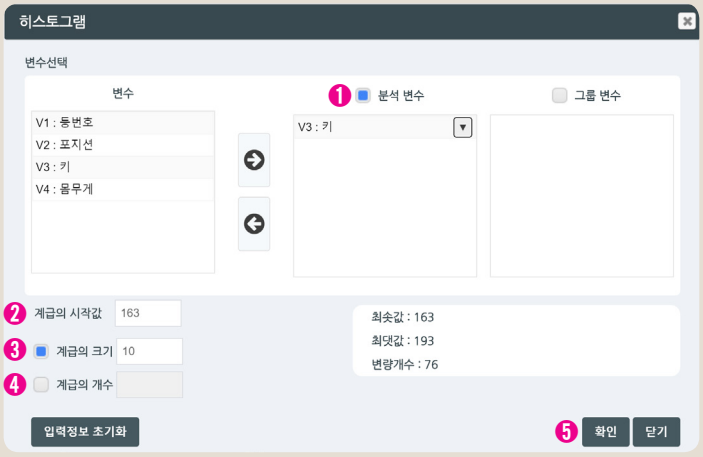




함께 해보기 2

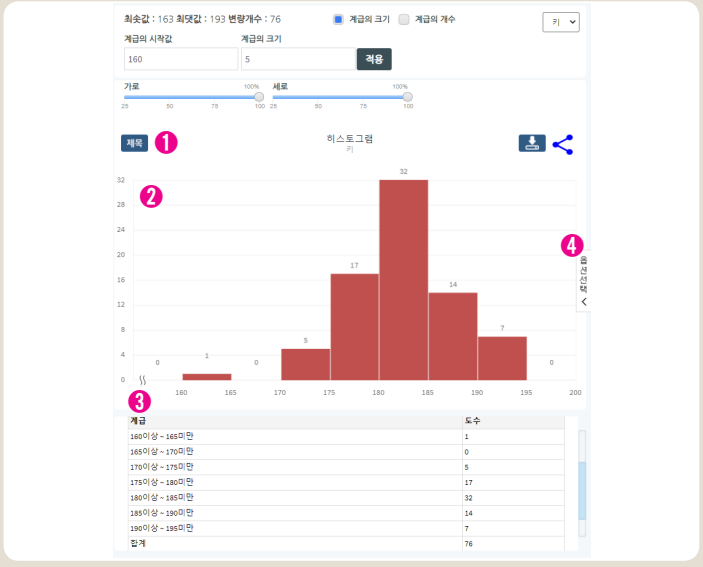
다음 물음에 답해 봅시다.

❶ 통그라미를 사용하여 S구단 선수의 키에 대한 인원수를 히스토그램으로 나타내시오.



✔ [그래프]–[히스토그램] 선택

❶ [분석 변수]에 '키' 이동
❷ 계급의 시작값 입력
❸ 계급의 크기 입력 또는
❹ 계급의 개수 입력
❺ [확인] 선택



❶ [제목]을 선택하여 제목 수정
❷ 히스토그램
❸ 도수분포표
❹ 옵션 선택

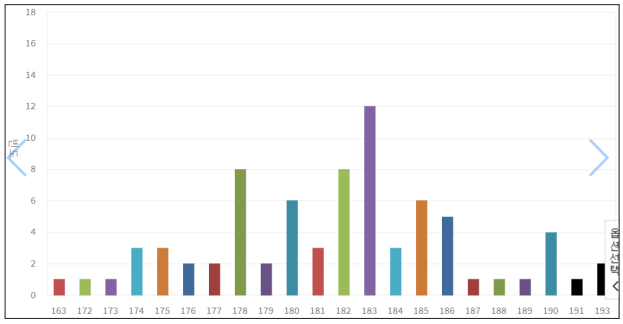
❷ 위의 히스토그램을 보고 S구단 선수의 키의 특징을 설명하시오.

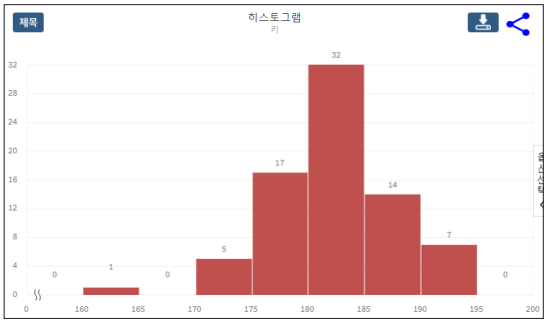
❸ 분석 변수를 포지션으로 바꾸어 히스토그램을 그릴 때, 문제점이 나타나는 이유를 설명하시오.

스스로 하기 2

1 분석 변수를 키, 그룹 변수를 포지션으로 바꾸어 히스토그램을 그리고, S구단 선수의 키의 특징을 설명하시오.

2 다음은 S구단 선수의 키에 대한 인원수를 막대그래프와 히스토그램으로 나타낸 것이다. 두 그래프 각각의 특징과 차이점을 설명하시오.





고등

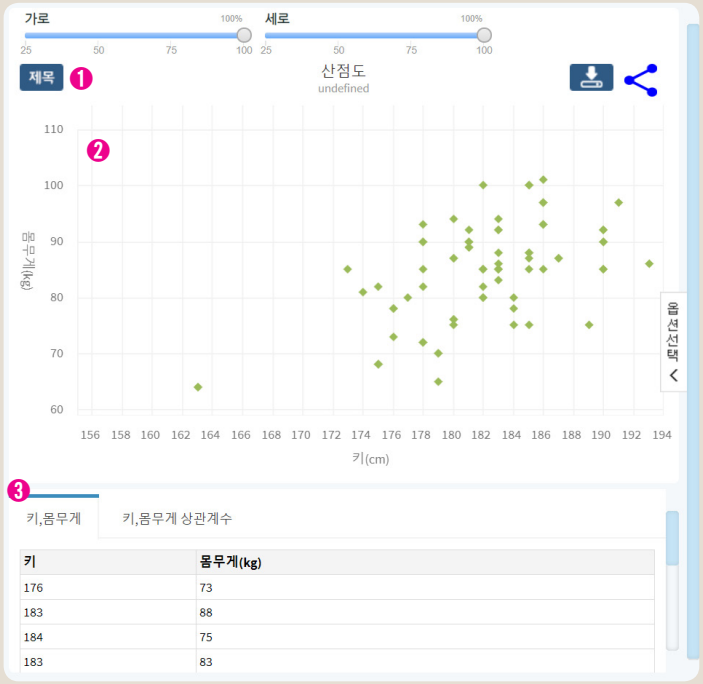
함께 해보기 3

다음 물음에 답해 봅시다.

❶ 통그라미를 사용하여 S구단 선수의 키와 몸무게에 대한 산점도를 그리시오.



- 상단 또는 왼쪽 메뉴바에서 [그래프] –[산점도] 선택
- ❶ [가로축 변수]에 '키' 이동
- ❷ [세로축 변수]에 '몸무게' 이동
- ❸ [확인] 선택



- ❶ [제목]을 선택하여 제목 수정
- ❷ 산점도
- ❸ 키, 몸무게 상관표

❷ S구단 선수의 키와 몸무게에 대한 산점도를 보고, 키와 몸무게의 관계를 설명하시오.

스스로 하기 3

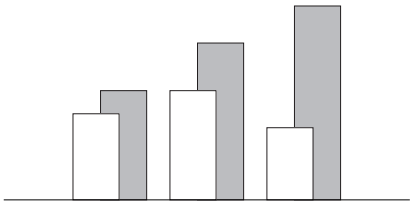
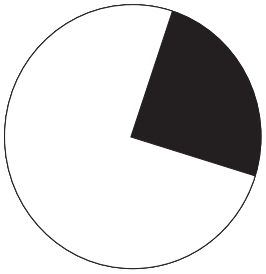
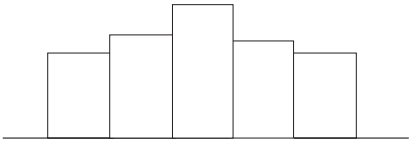
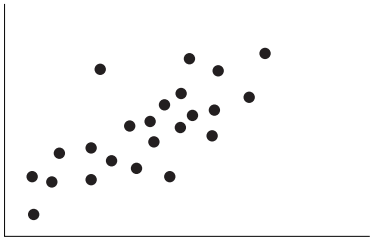
1 가로축 변수를 등번호, 세로축 변수를 키로 바꾸어 산점도를 그리고, S구단 선수의 등번호와 키의 관계를 설명하시오. 만약 문제가 있다면 문제점이 무엇인지 말해 보시오.

2 가로축 변수를 포지션, 세로축 변수를 키로 바꾸어 산점도를 그리고, 포지션과 키의 관계를 설명하시오. 만약 문제가 발생했다면 문제점이 나타난 이유를 말해 보시오.

함께 해보기 4

다음 물음에 답해 봅시다.

◎ 통계 그래프의 특징을 정리하고, 분포, 관계, 비교, 비율 중에 각각의 통계 그래프가 잘 나타낼 수 있는 것에 모두 체크(∨)해 봅시다.

통계 그래프	특징	그래프의 표현
 막대그래프		□ 분포 □ 두 변량 사이의 관계 □ 비교 □ 비율
 원그래프		□ 분포 □ 두 변량 사이의 관계 □ 비교 □ 비율
 히스토그램		□ 분포 □ 두 변량 사이의 관계 □ 비교 □ 비율
 산점도		□ 분포 □ 두 변량 사이의 관계 □ 비교 □ 비율

마무리 활동

◎ 다음은 영화관입장권통합전산망(KOBIS)에 탑재된 연도별 개봉 영화에 대한 자료이다. 통그라미를 사용하여 영화 자료를 그래프로 나타내고, 물음에 답하시오.

TIP

통그라미 메인 화면에서 통계분석하기 → 불러오기 → 예제파일 → 고등학교 → 연도별 영화 개봉편수와 매출액 자료를 불러와 사용하세요.

연도	나라	개봉편수	매출액	연도	나라	개봉편수	매출액
2004	한국	74	239,143,250,406	2004	외국	206	201,585,655,800
2005	한국	82	451,707,494,794	2005	외국	224	328,657,484,673
2006	한국	110	568,090,373,200	2006	외국	241	324,351,764,800
2007	한국	111	479,858,559,900	2007	외국	282	485,628,064,638
2008	한국	110	407,327,224,301	2008	외국	270	554,126,072,950
2009	한국	119	526,482,459,500	2009	외국	243	556,713,545,450
2010	한국	142	508,426,689,450	2010	외국	288	648,828,048,800
2011	한국	152	613,722,968,100	2011	외국	290	622,076,496,100
2012	한국	176	838,238,171,234	2012	외국	465	616,902,183,201
2013	한국	183	909,932,880,105	2013	외국	724	641,419,104,616
2014	한국	217	820,639,569,302	2014	외국	878	843,592,979,858
2015	한국	257	879,658,901,660	2015	외국	946	835,842,670,018
2016	한국	337	927,865,027,723	2016	외국	1,236	815,329,396,647
2017	한국	495	902,667,356,338	2017	외국	1,272	853,910,494,775
2018	한국	661	912,746,432,308	2018	외국	1,210	901,217,376,930
2019	한국	697	970,793,415,451	2019	외국	1,246	943,195,671,617

자료 출처: http://www.kobis.or.kr/kobis/business/stat/them/findYearlyTotalList.do

1 한국 영화와 외국 영화의 매출액을 비교하는 통계 그래프를 그리고, 한국 영화와 외국 영화의 매출액의 특성을 설명하시오. 이때, 그래프를 선택한 이유와 설정한 변수를 함께 제시하시오.

2 지난 16년간 1년에 개봉하는 한국 및 외국 영화(또는 전체 영화) 개봉편수의 분포를 알 수 있는 통계 그래프를 그리고, 영화 개봉편수 분포의 특징을 설명하시오.

❸ 연도별로 영화 개봉편수의 추이를 나타낼 수 있는 통계 그래프를 그리고, 그 변화를 설명하시오.

❹ 영화 개봉편수와 매출액 사이의 관계를 알 수 있는 통계 그래프를 그리고, 그 관계를 설명하시오.



140

학생용

활동 주제

여러 가지 그래프

✦ 여러 가지 그래프의 특징을 알고 자료의 특성에 맞는 그래프를 선택할 수 있다.
✦ 통그라미를 사용하여 자료를 특성에 맞는 그래프로 나타낼 수 있다.

생각 열기

생각 나누기

1. 자료를 통계 그래프로 나타내면 좋은 점에 대해 자신의 생각을 말하고, 통계 그래프의 종류에는 어떤 것들이 있는지 조사하시오.

140 . 통그라미 기반 통계 교수 학습 자료

141

함께 해보기 1

◎ 다음은 KBO 홈페이지에 등록된 S구단 선수에 대한 자료이다.

등번호	포지션	키	몸무게	등번호	포지션	키	몸무게	등번호	포지션	키	몸무게	등번호	포지션	키	몸무게
0	내야수	176cm	73kg	21	투수	178cm	93kg	43	투수	190cm	92kg	63	외야수	182cm	93kg
1	투수	183cm	88kg	23	투수	180cm	94kg	44	투수	180cm	76kg	64	투수	174cm	79kg
2	투수	184cm	75kg	24	내야수	184cm	78kg	45	투수	182cm	80kg	65	외야수	178cm	78kg
3	외야수	183cm	83kg	25	투수	183cm	94kg	46	투수	183cm	92kg	68	내야수	183cm	90kg
4	투수	190cm	90kg	26	투수	190cm	90kg	47	포수	185cm	100kg	101	투수	182cm	82kg
5	외야수	189cm	75kg	27	포수	178cm	90kg	48	투수	181cm	89kg	104	투수	185cm	92kg
6	내야수	178cm	82kg	28	투수	178cm	85kg	49	투수	181cm	90kg	105	내야수	183cm	100kg
7	내야수	175cm	68kg	29	투수	184cm	80kg	50	투수	180cm	87kg	106	투수	193cm	100kg
8	내야수	178cm	72kg	30	투수	183cm	86kg	51	투수	190cm	85kg	107	포수	177cm	93kg
9	외야수	185cm	79kg	31	내야수	175cm	82kg	52	외야수	176cm	78kg	108	투수	182cm	93kg
11	투수	186cm	85kg	32	내야수	185cm	87kg	53	내야수	187cm	87kg	109	투수	183cm	80kg
12	포수	177cm	80kg	34	외야수	174cm	81kg	54	투수	175cm	68kg	110	내야수	183cm	90kg
13	외야수	180cm	75kg	35	내야수	179cm	65kg	55	외야수	186cm	93kg	111	투수	180cm	85kg
14	내야수	178cm	72kg	37	투수	182cm	100kg	56	투수	186cm	97kg	112	투수	188cm	84kg
15	투수	182cm	85kg	38	외야수	186cm	101kg	57	투수	185cm	88kg	113	투수	174cm	75kg
16	내야수	182cm	82kg	39	투수	193cm	86kg	58	내야수	163cm	64kg	114	포수	172cm	80kg
17	투수	183cm	85kg	40	투수	173cm	85kg	59	외야수	179cm	70kg	116	내야수	180cm	86kg
19	투수	185cm	85kg	41	투수	191cm	97kg	61	투수	182cm	85kg	119	투수	183cm	92kg
20	투수	181cm	90kg	42	포수	178cm	90kg	62	내야수	183cm	85kg	123	투수	186cm	85kg

자료 출처: https://www.koreabaseball.com/Player/Search.aspx

고등편 1 . 141

고등

생각 열기

지도 방법

- 통계 포스터는 한 개 이상의 연관된 그래프를 사용해 자료를 요약하고, 여러 관점에서 문제에 접근하여 해답을 찾고, 분석한 자료를 시각화하는 통계적 문제해결 과정을 실제적으로 경험할 수 있는 활동이다.
- 본 활동은 통계 포스터 제작 과정 중 자료에 맞는 그래프를 그리고 그래프에 나타난 자료의 특성을 파악하는 활동이다. 통계 포스터 제작 과정에서 그래프 작성 단계는 통계 자료의 특성을 파악하여 자료에 맞는 그래프를 선택하는 것이 중요함을 알 수 있게 지도한다.

생각 나누기

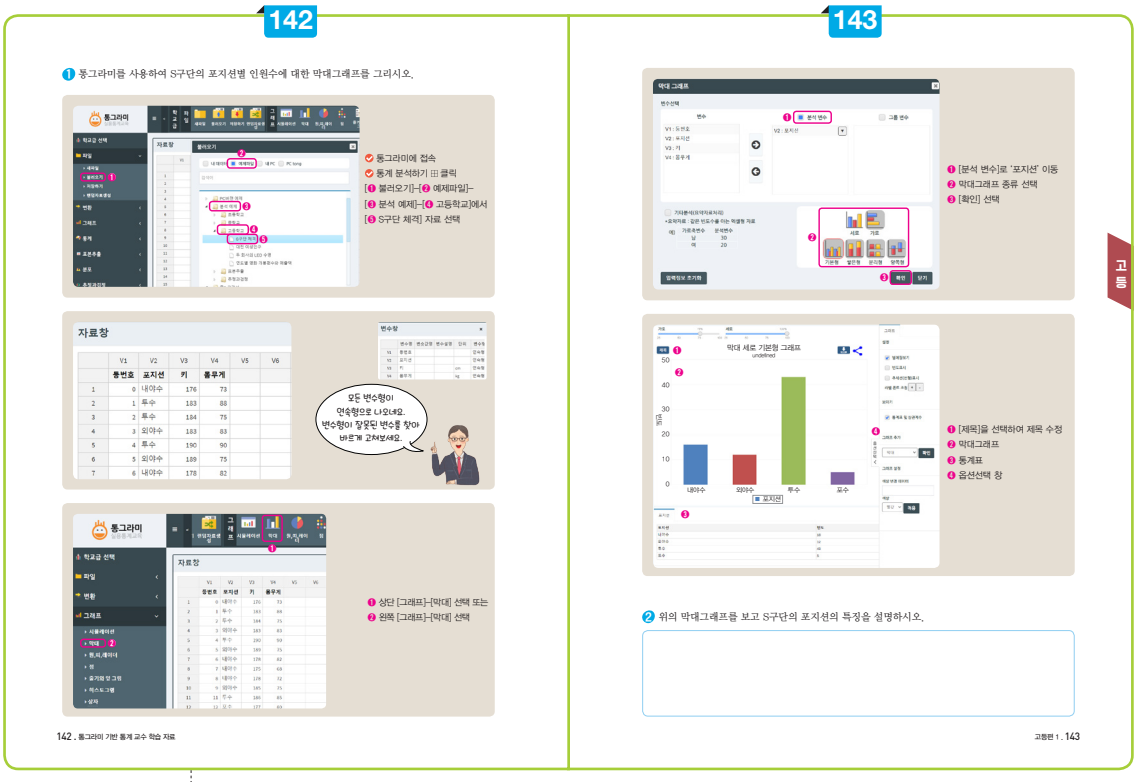
예시 답안

- 많은 양의 자료를 한눈에 볼 수 있다.
- 자료의 특징 및 패턴을 찾을 수 있다.
- 자료에 근거한 의사 결정을 할 수 있다.

함께 해보기 1

지도 방법

- 활동지에 제시된 자료를 이용하여 자료의 특성을 잘 나타내는 그래프를 찾기 위해 다양한 그래프를 통그라미를 사용하여 그리도록 한다.
- 작성한 그래프가 자료의 특성을 잘 나타내는지를 확인하고 다른 그래프와의 차이를 비교함으로써 자료의 특성을 가장 잘 나타내는 그래프가 무엇인지 탐구하도록 한다.



지도상의 유의점

- 활동지에 제시된 표에서 키와 몸무게는 단위가 있지만, 통그라미의 자료는 단위가 변수명에 입력되어 있는 것을 설명한다.
- 교실에서 수업을 진행할 경우 교사의 통그라미 조작 시범을 학생들이 충분히 관찰할 수 있도록 진행한다. 결과로 나타난 막대그래프는 학생용 활동지에 크게 제시하여 학생들이 그래프를 자세히 관찰할 수 있도록 한다.
- 각 포지션별 항목을 비교하여 특성을 설명할 수 있도록 지도한다.

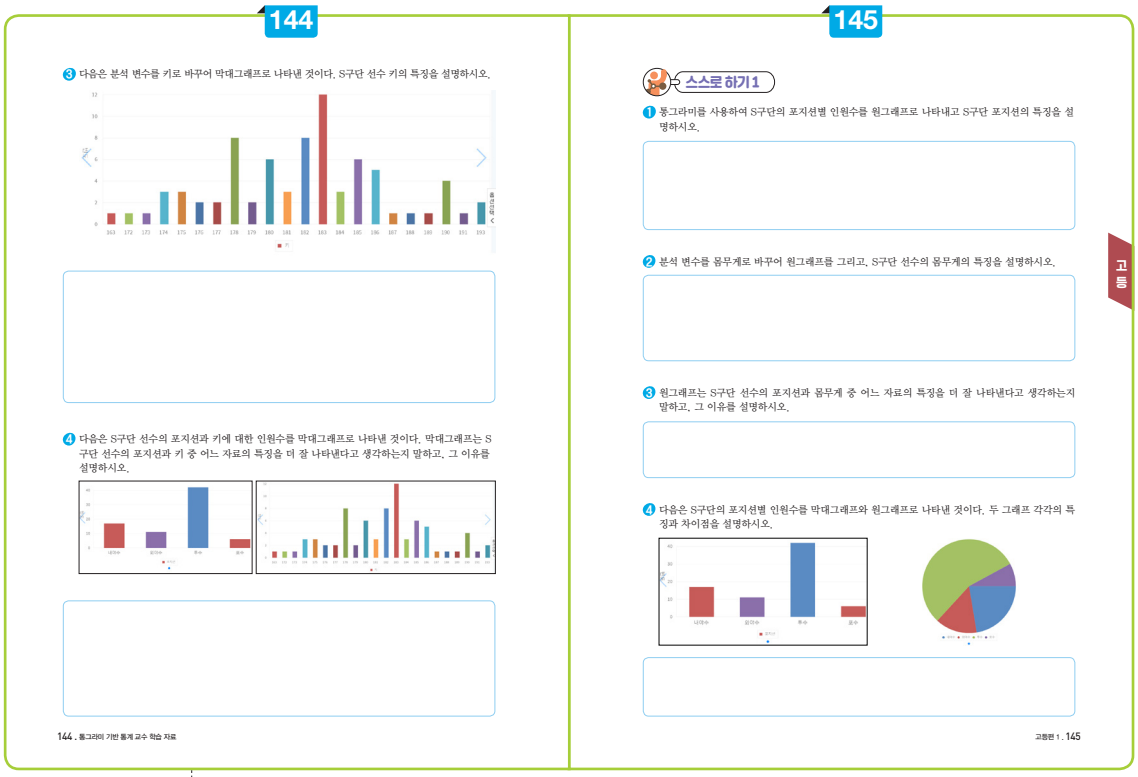
1. **예시 답안**
   - 등번호는 문자형, 포지션은 범주형으로 변수형을 수정한다.

2. **예시 답안**
   - 투수 인원이 제일 많다/ 포수 인원이 제일 적다/ 외야수보다 내야수 인원이 더 많다 등

도움 글

그래프 종류

① 크기 비교: 막대그래프, 원그래프 등
② 비율 비교: 원그래프, 띠그래프 등
③ 분포: 히스토그램, 상자그림 등
④ 관계: 산점도
⑤ 시간에 따른 변화: 꺾은선그래프, 도수분포다각형 등


144

❸ 다음은 분석 변수를 키로 바꾸어 막대그래프로 나타낸 것이다. S구단 선수 키의 특징을 설명하시오.

❹ 다음은 S구단 선수의 포지션과 키에 대한 인원수를 막대그래프로 나타낸 것이다. 막대그래프는 S구단 선수의 포지션과 키 중 어느 자료의 특징을 더 잘 나타낸다고 생각하는지 말하고, 그 이유를 설명하시오.

144 . 통그라미 기반 통계 교수 학습 자료

145

스스로 하기 1

❶ 통그라미를 사용하여 S구단의 포지션별 인원수를 원그래프로 나타내고 S구단 포지션의 특징을 설명하시오.

❷ 분석 변수를 몸무게로 바꾸어 원그래프를 그리고, S구단 선수의 몸무게의 특징을 설명하시오.

❸ 원그래프는 S구단 선수의 포지션과 몸무게 중 어느 자료의 특징을 더 잘 나타낸다고 생각하는지 말하고, 그 이유를 설명하시오.

❹ 다음은 S구단의 포지션별 인원수를 막대그래프와 원그래프로 나타낸 것이다. 두 그래프 각각의 특징과 차이점을 설명하시오.

고등

고등편 1 . 145

3. **예시 답안**

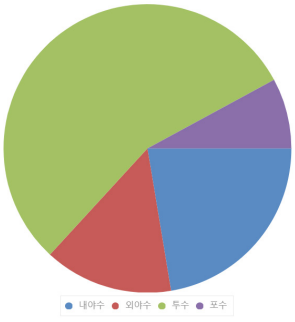
- 키가 183 cm인 선수가 제일 많다.
- 키가 178 cm에서 183 cm 사이에 있는 선수가 많다.
- 키가 제일 작은 선수는 163 cm이다.
- 키가 제일 큰 선수는 193 cm이다.

4. **예시 답안**

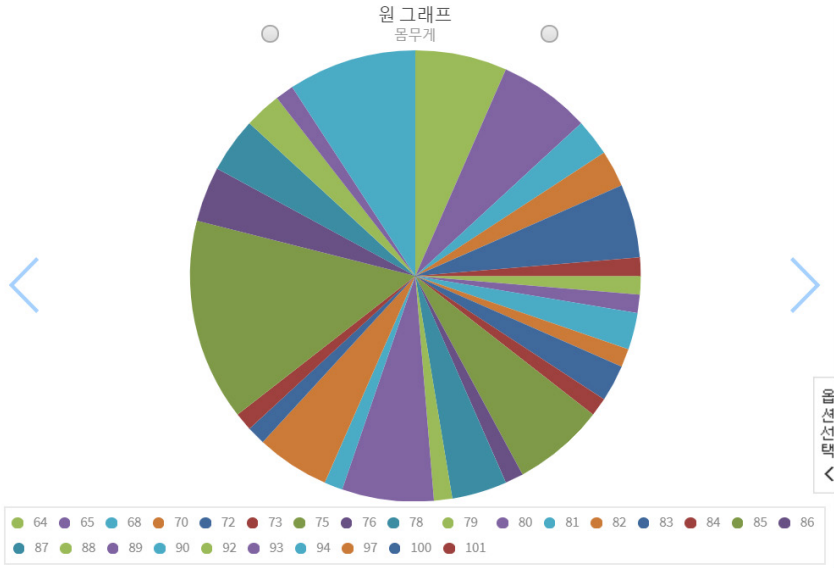
포지션별 인원의 막대그래프가 키 인원의 막대그래프보다 자료를 더 잘 표현한다. 포지션 변수에서 외야수와 내야수와 같은 항목들이 키 182 cm와 183 cm와 같은 항목들 보다 구분이 더 명확하다. 따라서 포지션별 인원의 막대그래프가 키 인원의 막대그래프에 비해 자료를 더 잘 나타낸다고 할 수 있다.

스스로 하기 1

1. **예시 답안**

원그래프	특징
	• 투수가 가장 많다. • 투수 다음으로 내야수가 많다. • 투수의 인원이 절반이 넘는다. • 포수가 가장 적다.

2. 예시 답안



특징
• 85 kg이 제일 많다. • 64 kg이 제일 적은 몸무게이다. • 제일 많이 나가는 몸무게는 101 kg이다.

3. 예시 답안

포지션별 인원의 원그래프가 몸무게의 원그래프보다 자료를 더 잘 표현한다. 포지션의 원그래프는 투수가 가장 많은 것과 절반이 넘는 것을 바로 확인할 수 있지만, 몸무게의 원그래프는 원이 많이 쪼개어져 있어 변수가 구별이 잘 되지 않는다. 그리고 몸무게가 1 kg 단위로 변수로 지정되어 포지션처럼 명확히 구별되는 다른 변수로 보기 어렵다. 따라서 몸무게의 특징은 원그래프로 파악하기 어렵다.

4. 예시 답안

막대그래프와 원그래프는 모두 인원이 가장 많은 포지션이 투수이며, 가장 적은 포지션이 포수인 것을 한눈에 파악할 수 있다. 막대그래프는 차이가 많이 나지 않는 내야수와 외야수의 크기를 비교하기 쉽지만, 원그래프에서는 파악하기 어렵다. 반대로, 원그래프는 투수가 절반을 차지한다는 사실 등 그 비율을 한 눈에 알 수 있지만, 막대그래프에서는 파악하기 어렵다.


146

함께 해보기 2 다음 물음에 답해 봅시다.

❶ 통그라미를 사용하여 S구단 선수의 키에 대한 인원수를 히스토그램으로 나타내시오.

[그래프]-[히스토그램] 선택

❶ [분석 변수]에 '키' 이동
❷ 계급의 시작값 입력
❸ 계급의 크기 입력 또는
❹ 계급의 개수 입력
❺ [확인] 선택

❶ [제목]을 선택하여 제목 수정
❷ 히스토그램
❸ 도수분포표
❹ 옵션 선택

❷ 위의 히스토그램을 보고 S구단 선수의 키의 특징을 설명하시오.

❸ 분석 변수를 포지션으로 바꾸어 히스토그램을 그릴 때, 문제점이 나타나는 이유를 설명하시오.

146 . 통그라미 기반 통계 교수 학습 자료

147

스스로 하기 2

❶ 분석 변수를 키, 그룹 변수를 포지션으로 바꾸어 히스토그램을 그리고, S구단 선수의 키의 특징을 설명하시오.

❷ 다음은 S구단 선수의 키에 대한 인원수를 막대그래프와 히스토그램으로 나타낸 것이다. 두 그래프 각각의 특징과 차이점을 설명하시오.

고등편 1 . 147

함께 해보기 2

지도상의 유의점

계급의 시작 값은 자료의 최솟값과 계급의 개수를 고려하여 결정한다. 계급의 개수를 4개, 6개, 8개, 10개 등으로 달리해 보고, 각 히스토그램에서 알아낼 수 있는 정보가 무엇인지, 계급의 개수를 얼마로 했을 때 유용한 정보를 알아낼 수 있는지에 대해 생각해 보도록 한다.

1. **예시 답안**

S구단 선수들의 키는 180 cm~185 cm 구간에 가장 많이 몰려있으며, 대부분의 선수들의 키가 170 cm에서 195 cm 범위에 포함된다. 단, 한 선수만이 160 cm대의 키를 가지고 있다.

2. **예시 답안**

포지션을 분석 변수로 설정하면 히스토그램이 나타나지 않는다. 히스토그램은 연속형 변수에서 사용하는 그래프이고 포지션은 연속형 변수가 아니어서 히스토그램을 그릴 수 없다.

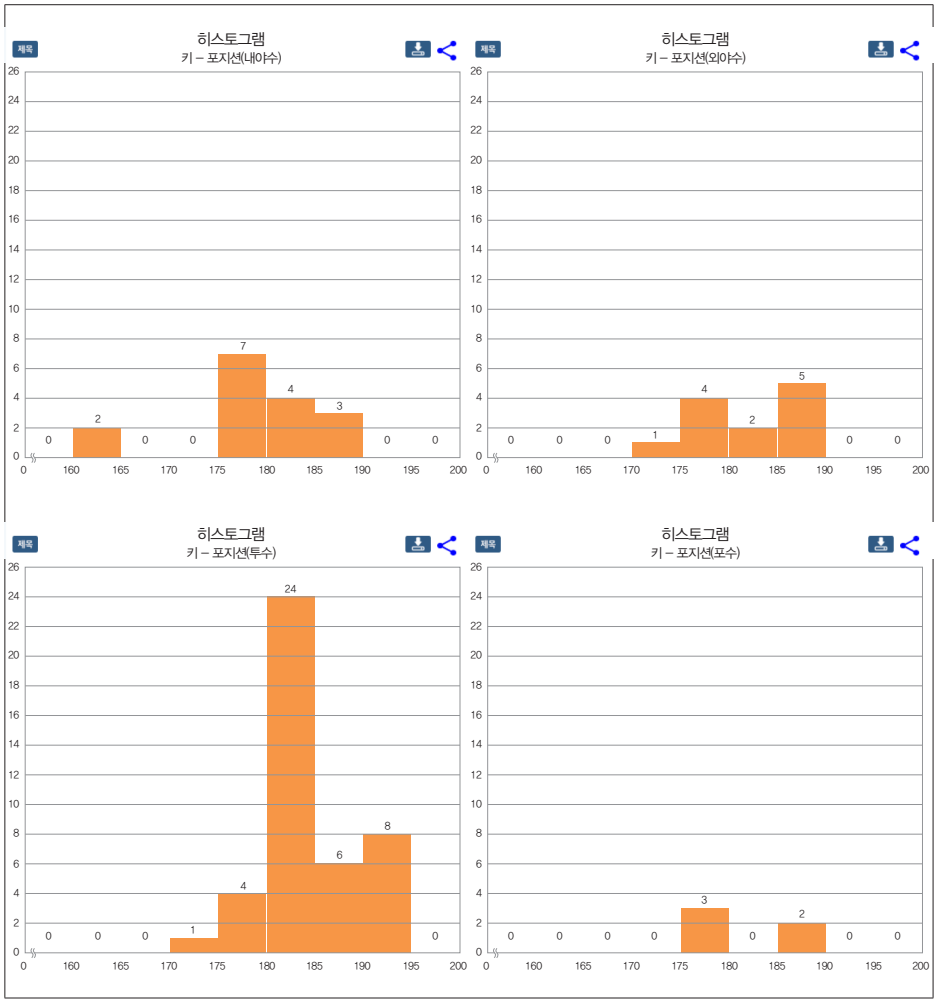
스스로 하기 2

지도상의 유의점

통그라미에서 히스토그램을 그릴 때 분석 변수와 그룹 변수의 의미를 예를 통해 알 수 있도록 한다.

1. **예시 답안**

[히스토그램]



[특성]

전체 중에서 키가 가장 큰 포지션은 투수이며, 190 cm 이상인 선수는 투수밖에 없다. 모든 외야수는 키가 170 cm에서 190 cm 범위 내에 집중되어 있지만, 내야수는 160 cm대 선수도 있어서 키가 큰 선수, 작은 선수가 다양하게 있다. 키가 160 cm대의 선수는 내야수에만 있다.

2. **예시 답안**

막대그래프는 키 변량 하나 하나에 대해서 각각의 인원이 적거나 많은 것을 알 수 있지만, 전체적인 키의 분포를 파악하기 어렵다. 히스토그램은 160 cm대가 인원이 적고, 170 cm, 180 cm대로 갈수록 인원이 많아진다는 것과 같은 전체적인 경향을 볼 수 있지만, 키가 180 cm인 사람은 몇 명인지에 대한 개별적인 도수는 파악하기 어렵다.


148

함께 해보기 3 다음 물음에 답해 봅시다.

❶ 통그라미를 사용하여 S구단 선수의 키와 몸무게에 대한 산점도를 그리시오.

상단 또는 왼쪽 메뉴바에서 [그래프] –[산점도] 선택
❶ [가로축 변수]에 '키' 이동
❷ [세로축 변수]에 '몸무게' 이동
❸ [확인] 선택

❶ [제목]을 선택하여 제목 수정
❷ 산점도
❸ 키, 몸무게 상관표

❷ S구단 선수의 키와 몸무게에 대한 산점도를 보고, 키와 몸무게의 관계를 설명하시오.

148 . 통그라미 기반 통계 교수 학습 자료

149

스스로 하기 3

❶ 가로축 변수를 등번호, 세로축 변수를 키로 바꾸어 산점도를 그리고, S구단 선수의 등번호와 키의 관계를 설명하시오. 만약 문제가 있다면 문제점이 무엇인지 말해 보시오.

❷ 가로축 변수를 포지션, 세로축 변수를 키로 바꾸어 산점도를 그리고, 포지션과 키의 관계를 설명하시오. 만약 문제가 발생했다면 문제점이 나타난 이유를 말해 보시오.

고등편 1 . 149

함께 해보기 3

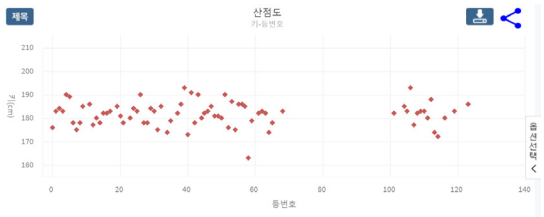
2. 예시 답안

키가 큰 사람이 몸무게가 많이 나가는 경향이 있다. 하지만, 동일한 키에 대해서 몸무게가 다양하게 나타나기도 해서 키가 큰 사람이 반드시 몸무게가 많이 나간다고 할 수는 없다. 따라서 S구단 선수들의 키와 몸무게는 약한 상관관계를 가진다.

스스로 하기 3

1. 예시 답안

등번호와 키의 산점도를 보면 등번호의 크기와 키의 크기가 아무런 상관관계가 없는 것을 알 수 있다. 여기서 등번호는 사람의 이름과 같은 고유한 변수이므로 연속형 변수가 아니라 문자형 변수이다. 따라서 문자형 변수를 사용하여 산점도를 표현하는 것은 잘못된 표현이다.



등번호	키(cm)
0	176
1	183
2	184

2. 예시 답안

포지션을 가로축변수로 설정하면 산점도가 나타나지 않는다. 산점도는 두 연속형 변수의 상관관계를 나타내는 그래프이므로 연속형 변수인 포지션으로 산점도를 그릴 수 없다.

지도상의 유의점

수로 표현된 변수는 연속형 변수, 문자형 변수, 범주형 변수를 모두 나타낼 수 있으므로 변수의 종류에 따라 그래프로 표현할 수 있는 것이 달라질 수 있음을 지도한다.



150

함께 해보기 4 다음 물음에 답해 봅시다.

◎ 통계 그래프의 특징을 정리하고, 분포, 관계, 비교, 비율 중에 각각의 통계 그래프가 잘 나타낼 수 있는 것에 모두 체크(v)해 봅시다.

통계 그래프	특징	그래프의 표현
막대그래프		□ 분포 □ 두 변량 사이의 관계 □ 비교 □ 비율
원그래프		□ 분포 □ 두 변량 사이의 관계 □ 비교 □ 비율
히스토그램		□ 분포 □ 두 변량 사이의 관계 □ 비교 □ 비율
산점도		□ 분포 □ 두 변량 사이의 관계 □ 비교 □ 비율

150 . 통그라이 기반 통계 교수 학습 자료

151

마무리 활동

◎ 다음은 영화관입장권통합전산망(KOBIS)에 탑재된 연도별 개봉 영화에 대한 자료이다. 통그라미를 사용하여 영화 자료를 그래프로 나타내고, 물음에 답하시오.

TIP 통그라미 메인 화면에서 통계분석하기 → 불러오기 → 예제파일 → 고등학교 → 연도별 영화 개봉편수와 매출액 자료를 불러와 사용하세요.

연도	나라	개봉편수	매출액	연도	나라	개봉편수	매출액
2004	한국	74	239,143,250,406	2004	외국	206	201,585,655,800
2005	한국	82	451,707,494,794	2005	외국	224	328,657,484,673
2006	한국	110	568,090,373,200	2006	외국	241	324,351,764,800
2007	한국	111	479,858,559,900	2007	외국	282	485,628,064,638
2008	한국	110	407,327,224,301	2008	외국	270	554,126,072,950
2009	한국	119	526,482,459,500	2009	외국	243	556,713,545,450
2010	한국	142	508,426,689,450	2010	외국	288	648,828,048,800
2011	한국	152	613,722,968,100	2011	외국	290	622,076,496,100
2012	한국	176	838,238,171,234	2012	외국	465	616,902,183,201
2013	한국	183	909,932,880,105	2013	외국	724	641,419,104,616
2014	한국	217	820,639,569,302	2014	외국	878	843,592,979,858
2015	한국	257	879,658,901,660	2015	외국	946	835,842,670,018
2016	한국	337	927,865,027,723	2016	외국	1,236	815,329,396,647
2017	한국	495	902,667,356,338	2017	외국	1,272	853,910,494,775
2018	한국	661	912,746,432,308	2018	외국	1,210	901,217,376,930
2019	한국	697	970,793,415,451	2019	외국	1,246	943,195,671,617

자료 출처: http://www.kobis.or.kr/kobis/business/stat/them/findYearlyTotalList.do

고등편 1 . 151

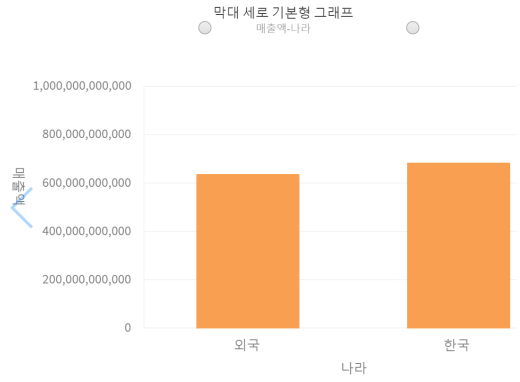
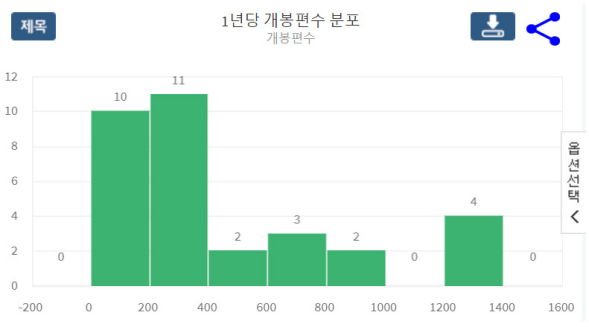
함께 해보기 4

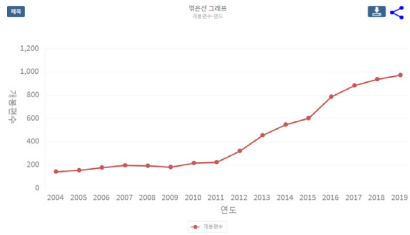
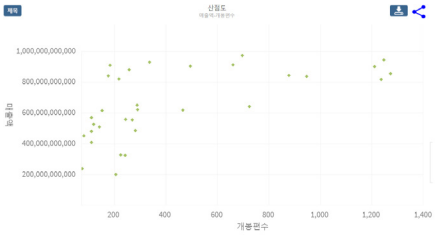
예시 답안

통계 그래프	특징	그래프의 표현
막대그래프	• 각 항목의 수량의 크기를 비교하기가 쉽다. • 시각적으로 전체를 쉽게 파악할 수 있다. • 각 항목에 대한 수량의 크기를 정확히 나타낼 수 있다 • 시간에 따른 연속적인 변화를 나타내기가 어렵다. • 부분과 전체의 관계를 파악하기가 어렵다	□ 분포 □ 두 변량 사이의 관계 ☑ 비교 □ 비율
원그래프	• 비율을 한눈에 볼 수 있다. • 전체에 대한 한 종류의 비율을 쉽게 알 수 있다. • 비슷한 크기를 정확히 비교하기 어렵다.	□ 분포 □ 두 변량 사이의 관계 ☑ 비교 ☑ 비율
히스토그램	• 전체 집단의 분포 경향을 살피는 데 편리하다. • 연속적 변량에 따른 도수의 대소 정도를 쉽게 파악할 수 있다. • 실제 자료의 최솟값과 최댓값, 단일 변수의 도수를 정확하게 파악하기 어렵다. • 자료가 묶여 있어 평균값을 정확히 구할 수 없다	☑ 분포 □ 두 변량 사이의 관계 □ 비교 □ 비율
산점도	• 두 연속형 변수 사이의 관계(연관성)을 파악할 수 있다. • 변수 간 관계의 방향, 강도를 알 수 있다. • 멀리 떨어진 자료를 쉽게 파악할 수 있다.	□ 분포 ☑ 두 변량 사이의 관계 □ 비교 □ 비율



마무리 활동

1. 예시 답안	2. 예시 답안
	
• 한국 영화와 외국 영화의 매출액이 크게 차이가 나지 않는다. • 작은 차이지만 한국 영화의 매출액이 외국 영화의 매출액보다 많다.	• 1년에 0~200편, 200편~400편 정도의 영화가 개봉된 적이 많았다. • 1200편과 1400편 사이의 영화가 개봉된 해가 네 번 있었다.

3. 예시 답안	4. 예시 답안
	
• 2004년도부터 꾸준히 영화 개봉편수가 증가한다. • 2011년부터 영화 개봉편수가 급증한다. • 2015년과 2016년 사이에 영화 개봉편수가 가장 많이 증가했다.	• 200편 미만일 때는 개봉편수가 많아지면 매출액이 증가한다. • 200편과 300편 사이에는 개봉편수와 상관없이 매출액이 다양하게 나타난다. • 400편 이상일 경우 개봉편수와 상관없이 매출액이 높은 경향이 있다

과정중심평가 예시

교육과정 성취기준 및 평가기준

교육과정 성취기준		평가 기준	
[12실수03-02] 실생활 자료를 수집하고 그림, 표, 그래프 등을 이용하여 정리할 수 있다.	[평가준거 성취기준] 실생활 자료를 수집하고 그림, 표, 그래프 등을 이용하여 정리할 수 있다.	상	실생활 자료를 수집하여 그림, 표, 그래프 등을 이용하여 정리할 수 있고, 그 과정을 설명할 수 있다.
		중	실생활 자료를 수집하여 그림, 표, 그래프 등을 이용하여 정리할 수 있다.
		하	제시된 자료를 그림이나 표, 그래프를 이용하여 정리하는 방법을 말할 수 있다.

평가 내용 예시

평가 내용	평가 기준	평가			평가 방법
		상	중	하	
그래프 그리기	문제에서 제시한 자료의 특성에 맞는 그래프를 선택했는가?				지필
	통그라미를 이용하여 그래프의 변수를 정확하게 설정하였는가?				관찰/지필
	통그라미를 이용하여 그래프를 정확하게 그렸는가?				관찰/지필
자료의 특성 설명하기	문제에서 제시한 자료의 특성을 기술하였는가?				지필
	통그라미로 나타낸 그래프와 연결지어 자료의 특성을 설명하였는가?				지필

기록 예시

여러 가지 그래프의 특징을 알고 자료의 특성을 잘 나타낼 수 있는 그래프를 선택할 수 있음. 실생활 공공데이터를 활용하여 자료를 분석하고 자료에 알맞은 그래프를 선택함. 통계 프로그램인 통그라미를 활용하여 자료를 그래프로 표현하고 자료의 특성을 친구들에게 설명함.

주제 활동

3. 상자그림

차시 개요

교과	[고등학교] 실용통계
단원	Ⅱ. 자료의 분석과 해석 1. 자료의 요약과 표현 3) 상자그림
차시	3/10

활동 목표

- 상자그림의 구성 요소와 특징을 알고 자료를 입력하여 상자그림을 그릴 수 있다.
- 상자그림을 통해 자료의 분포에 관한 특징을 설명할 수 있다.

활동 개요

1. 자료에 관한 분포를 알아보기 위해 수치형 자료를 사용하여 상자그림을 표현하는 방법을 알아봅니다.
2. 상자그림의 구성 요소와 특징에 관한 내용을 학습하며 표현된 상자그림을 통해 자료의 분포에 관한 특징을 탐구합니다.
3. 두 집단에 관한 상자그림을 표현하고 이를 통해 두 집단의 분포를 비교합니다.

학습 자료	(교사) 학생 활동지, 교사용 지도서 (학생) 활동지, 컴퓨터 또는 태블릿					
통계 관련 활용 도구	통그라미					
통계 활동 요소	주제 설정	자료 수집	**표/그래프**	**해석**	**예측**	의사 결정
			●	●		
수학 교과 역량	**문제 해결**	**추론**	창의 · 융합	**의사소통**	**정보 처리**	**태도 및 실천**
	●			●	●	●

학습 과정

도입

- 생각 열기
  - 제품의 수명 자료를 히스토그램으로 나타내고, 히스토그램의 비교를 통해 두 제품의 수명 분포를 비교하기
- 생각 나누기 1
  - 히스토그램을 이해하고, 자료를 히스토그램으로 나타냈을 때의 장점에 대해 논의하기
- 생각 나누기 2
  - 두 회사의 LED 조명 제품에 관한 히스토그램을 보고, 범위와 분포의 특징을 설명하기

전개

- 함께 알아보기 1
  - 상자그림 알기
  - 상자그림과 관련된 용어(중앙값, 사분위수, 다섯숫자요약) 이해하기
- 함께 알아보기 2
  - 상자그림 그려보기
- 함께 알아보기 3
  - 상자그림을 보고 자료집단의 분포 파악하기
- 함께 해보기
  - 통그라미를 사용해서 두 회사의 LED 조명 제품 자료에 관한 상자그림 그리기
  - 상자그림을 보고 제품 선택하기
- 스스로 하기
  - 통그라미를 사용하여 두 타자의 홈런 기록을 히스토그램으로 나타내고 분포의 특징 비교하기
  - 통그라미를 사용하여 두 타자의 홈런 기록을 상자그림으로 나타내고 분포의 특징 비교하기

정리

- 마무리 활동 (과정중심평가)
  - 두 학교의 학생 자료를 상자그림으로 나타내기
  - 상자그림을 분석하여 최솟값, 중앙값, 최댓값 구하기
  - 상자그림을 보고 분포의 특징 설명하기

학생용

주제 활동

3. 상자그림

✚ 상자그림의 구성 요소와 특징을 알고 자료를 입력하여 상자그림을 그릴 수 있다.
✚ 상자그림을 통해 자료의 분포에 관한 특징을 설명할 수 있다.

생각열기

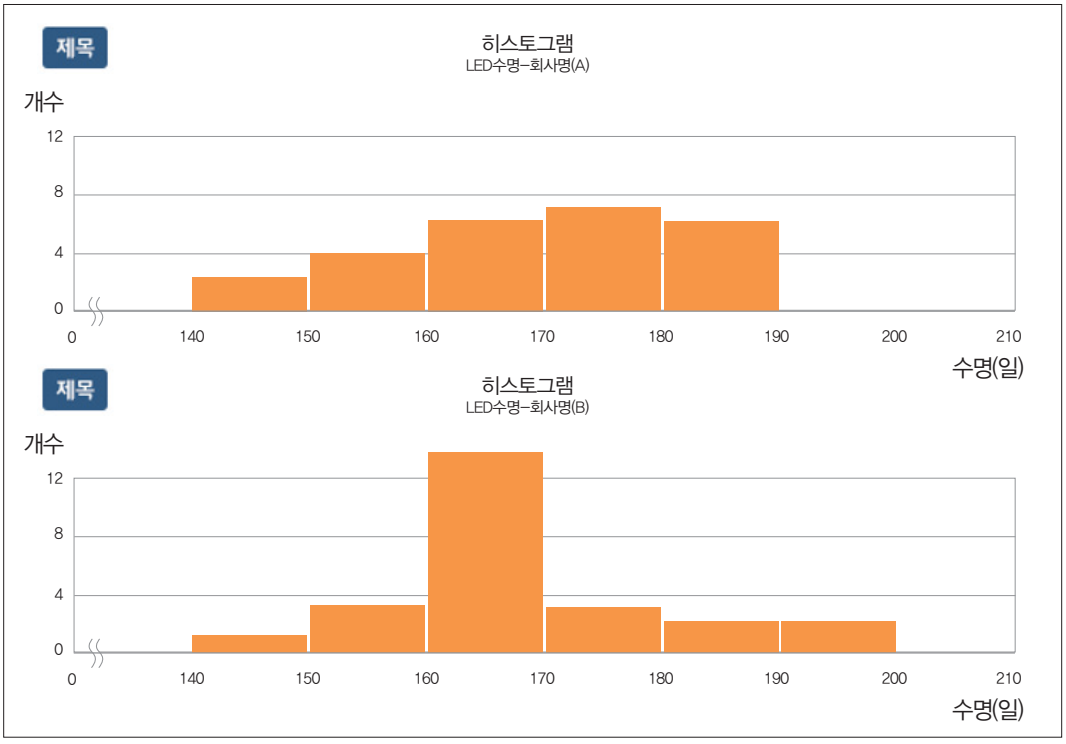


생각 나누기 1

히스토그램이란 무엇인지 알아보고, 자료를 히스토그램으로 나타내면 좋은 점에 대해 자신의 생각을 말해 보시오.

생각 나누기 2

◎ 다음은 A, B 두 회사의 LED 조명 제품 50개의 수명(일수)에 관한 자료를 히스토그램으로 각각 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.



1 두 회사의 LED 조명 제품의 수명에 관한 자료의 범위와 분포의 특징에 대하여 설명하시오.

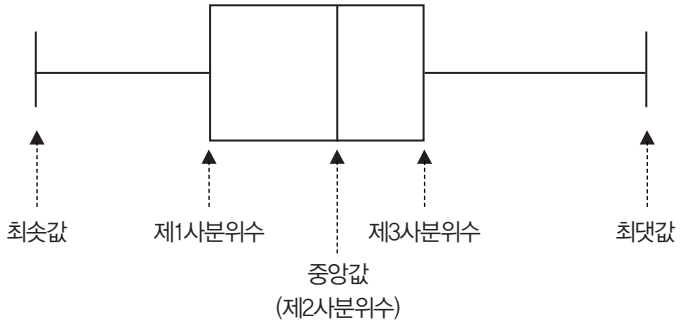
2 어느 회사의 LED 조명 제품을 구입할 것인지 선택하고, 그 이유를 말하시오.

함께 알아보기 1

상자그림에 관해 알아봅시다.

상자그림

제1사분위수, 제2사분위수(중앙값), 제3사분위수, 최댓값, 최솟값을 사용하여 자료의 특성을 한눈에 알아볼 수 있도록 시각적으로 표현한 그림



중앙값

자료 전체의 반을 나누는 값, 즉 자료를 크기 순서로 나열한 경우에 중앙에 오는 값

- 자료의 개수 n이 홀수인 경우: 가운데 위치한 자료의 값, 즉 $\frac{n+1}{2}$번째의 값
- 자료의 개수 n이 짝수인 경우: 가운데 위치한 두 자료의 평균값, 즉 $\frac{n}{2}$번째와 $\frac{n}{2}+1$ 번째 값의 평균

사분위수

자료를 크기 순서로 나열한 다음에 자료 전체에 대해 4등분을 하는 값으로 제1사분위수, 제2사분위수(중앙값), 제3사분위수가 있음.

- 제1사분위수: 중앙값을 기준으로 왼쪽(중앙값보다 작은 쪽)을 다시 반으로 나누는 값
- 제3사분위수: 중앙값을 기준으로 오른쪽(중앙값보다 큰 쪽)을 다시 반으로 나누는 값
- 사분위수범위: (제3사분위수−제1사분위수)의 값

다섯숫자요약

상자그림에서 최솟값, 제1사분위수, 제2사분위수(중앙값), 제3사분위수, 최댓값 5개로 전체 자료를 요약하여 자료의 특성을 파악하는 것

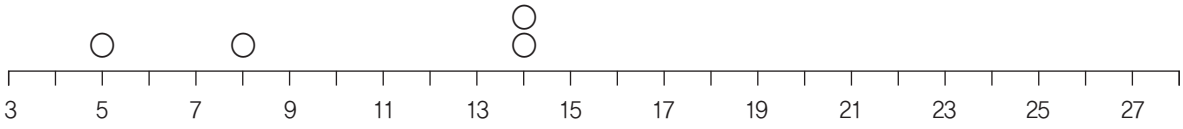
함께 알아보기 2

다음은 14종의 아이스크림에 포함된 당 함량(g)을 조사한 자료이다. 단계에 따라 자료를 상자그림으로 나타내시오.

14	5	13	20	8	25	26	19	17	14	11	18	15	17

1단계 제시된 값을 크기 순서대로 나열하시오.

2단계 나열된 값을 아래 그림과 같이 수직선 위에 나타내시오.

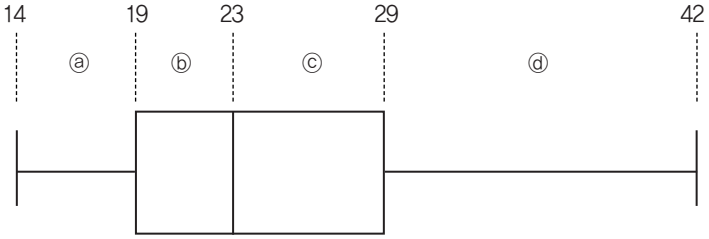


3단계 최솟값, 제1사분위수, 중앙값, 제3사분위수, 최댓값, 사분위수범위를 구하시오.

4단계 다섯숫자요약을 참고하여 상자그림을 그리시오.

함께 알아보기 3

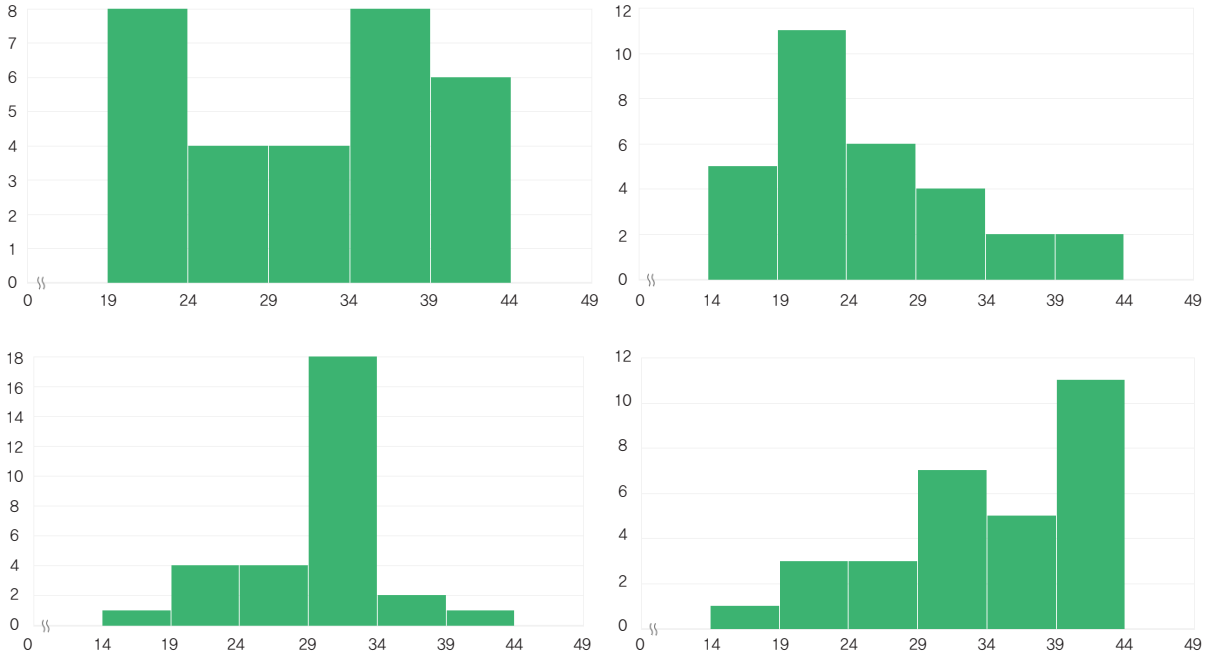
다음은 어느 학급의 학생 40명이 한 학기 동안 읽은 책의 권수를 상자그림으로 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.



1 ⓒ구간에 속하는 자료의 개수는 얼마인지 답하고, 그 이유를 말하시오.

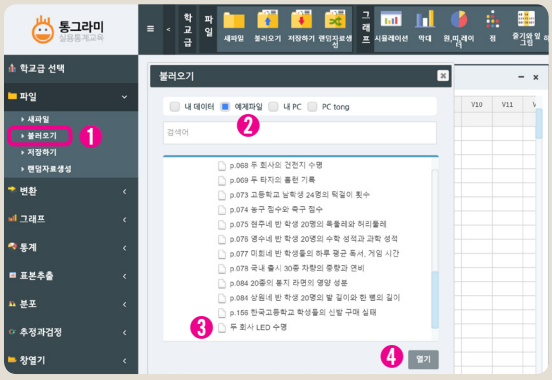
2 작은 것부터 크기순으로 나열했을 때 17번째 자료가 속하는 구간은 어디인지 고르고, 그 이유를 말하시오.

3 위의 상자그림을 히스토그램으로 나타냈을 때 개형은 어떤 모양인지 고르고, 그 이유를 말하시오.

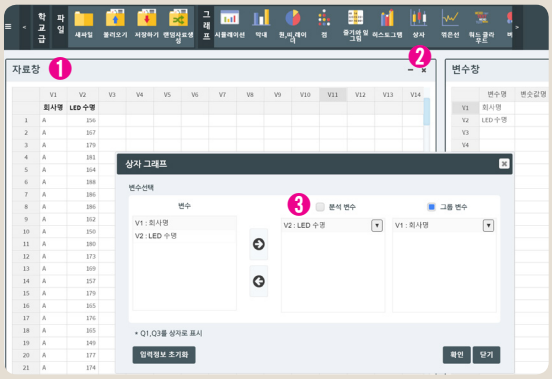


함께 해 보기

❶ 통그라미를 사용하여 두 회사의 LED 조명 제품의 수명에 관한 자료를 상자그림으로 나타내시오.

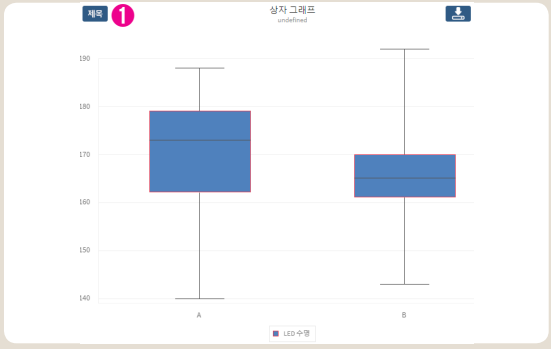


- 통그라미에 접속
- 통계 분석하기 ⊞ 클릭
- ❶ [불러오기]–❷ [예제파일]–[고등학교 교과서]–[실용통계]에서 ❸ '두 회사의 LED 수명' 자료 선택–❹ [열기]



상자그림으로 나타내기

- ❶ 회사명과 LED 수명에 관한 자료를 볼 수 있다.
- ❷ [그래프]–[상자그림] 선택
- ❸ [분석 변수]에 'LED 수명', [그룹 변수]에 '회사명' 이동
- ❹ [확인] 선택

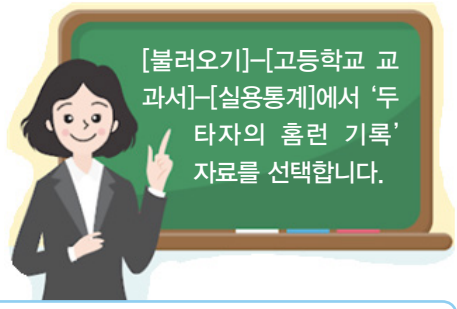


- ❶ [제목]을 누른 후 제목을 입력하여 상자그림 완성

❷ 위의 두 상자그림에서 두 회사 조명 제품의 수명의 특징을 설명하고, 당신이 LED 조명 제품을 구입한다면, A, B 두 회사의 제품 중 어떤 것을 구입할지 선택하고, 그 이유를 쓰시오.

스스로 하기

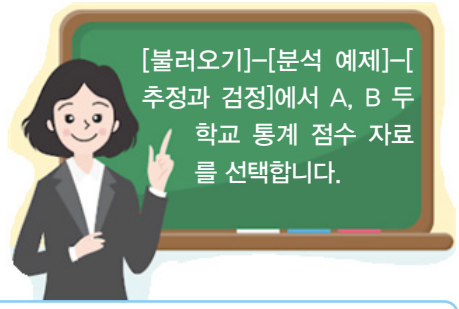
1 통그라미를 이용하여 두 타자의 홈런 기록을 각각 히스토그램으로 나타내고, 어느 타자의 홈런 기록이 더 좋다고 생각하는지 근거와 함께 자신의 의견을 기술하시오.



2 통그라미를 이용하여 두 타자의 홈런 기록을 각각 상자그림으로 나타내고, 어느 타자의 홈런 기록이 더 좋다고 생각하는지 근거와 함께 자신의 의견을 기술하시오.

마무리 활동

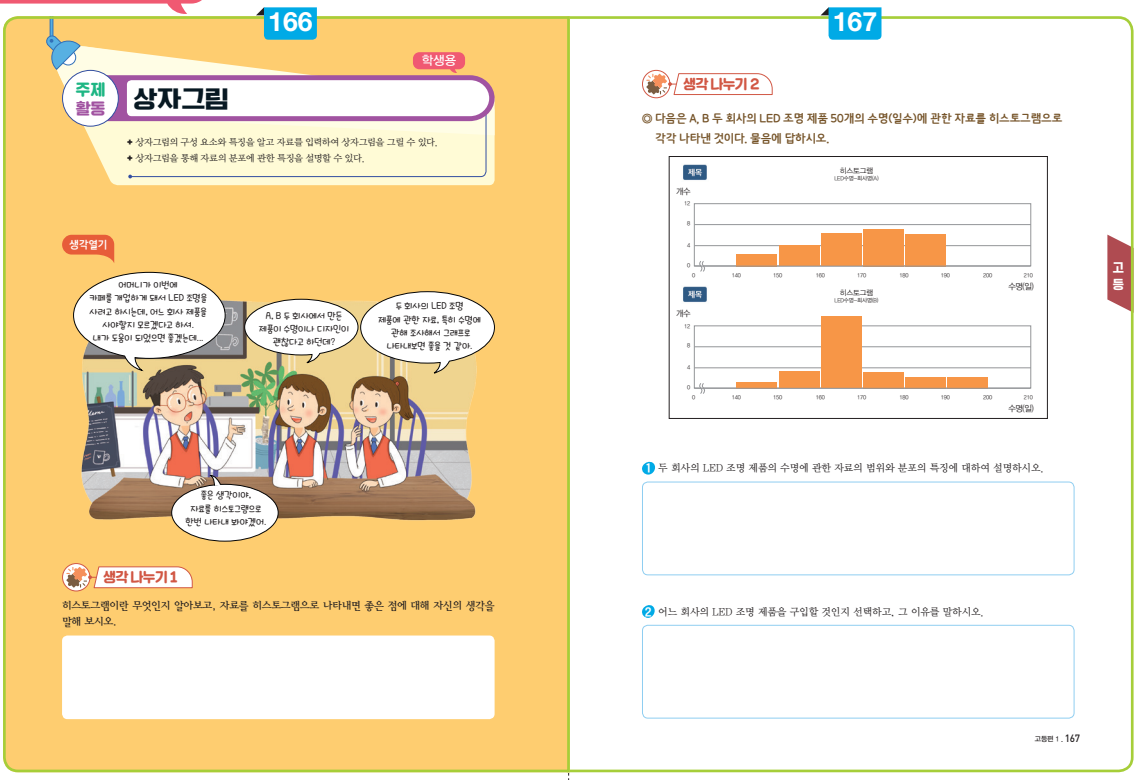
A, B 두 학교의 학생 200명에 관한 통계 시험 점수를 통그라미를 사용하여 상자그림으로 나타내고, 분포의 특징을 설명하시오.



1 A, B 두 학교의 학생 200명에 관한 통계 시험에서 최솟값, 중앙값, 최댓값을 각각 구하시오.

구분	A학교	B학교
최솟값		
중앙값		
최댓값		

2 A, B 두 학교의 학생 200명에 관한 통계 시험 상자그림을 보고 각 학교의 시험 점수의 분포의 특징을 기술하시오. 또 두 학교의 시험 점수를 비교하시오.


166

학생용

주제 활동

상자그림

✦ 상자그림의 구성 요소와 특징을 알고 자료를 입력하여 상자그림을 그릴 수 있다.
✦ 상자그림을 통해 자료의 분포에 관한 특징을 설명할 수 있다.

생각열기

어머니가 이번에 카페를 개업하게 돼서 LED 조명을 사려고 하시는데, 어느 회사 제품을 사야할지 모르겠다고 하셔. 내가 도움이 되었으면 좋겠는데...

A, B 두 회사에서 만든 제품이 수명이나 디자인이 괜찮다고 하던데?

두 회사의 LED 조명 제품에 관한 자료, 특히 수명에 관해 조사해서 그래프로 나타내보면 좋을 것 같아.

좋은 생각이야. 자료를 히스토그램으로 한번 나타내 봐야겠어.

생각 나누기 1

히스토그램이란 무엇인지 알아보고, 자료를 히스토그램으로 나타내면 좋은 점에 대해 자신의 생각을 말해 보시오.

167

생각 나누기 2

◎ 다음은 A, B 두 회사의 LED 조명 제품 50개의 수명(일수)에 관한 자료를 히스토그램으로 각각 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.

제목 히스토그램 (LED수명-회사(B)) 개수 수명(일)

제목 히스토그램 (LED수명-회사(B)) 개수 수명(일)

❶ 두 회사의 LED 조명 제품의 수명에 관한 자료의 범위와 분포의 특징에 대하여 설명하시오.

❷ 어느 회사의 LED 조명 제품을 구입할 것인지 선택하고, 그 이유를 말하시오.

고등

고등편 1 . 167

생각 열기

지도 방법

LED 조명 제품의 수명에 관한 자료를 분석할 때 평균, 최댓값 등을 사용할 수도 있지만, 분포를 탐색하는 것도 중요하다. 분포를 탐색함으로써 자료가 한쪽으로 편향된 경우에 평균, 최댓값 등이 가질 수 있는 해석 상의 오류를 검토하고 올바른 판단을 내릴 수 있기 때문이다. 자료의 분포를 탐색할 때 히스토그램이나 상자그림이 유용하게 사용됨을 알게 한다.

생각 나누기 1

예시 답안

히스토그램은 연속형 변수에 관한 분포를 나타내고 있다. 히스토그램을 통해 자료의 분포를 살펴볼 수 있고, 이것을 평균, 최솟값, 최댓값과 비교함으로써 자료의 특징을 설명할 수 있다. 또 두 집단의 자료가 제시된 경우에는 두 히스토그램을 통해 두 집단의 분포 특징을 설명할 수 있다.

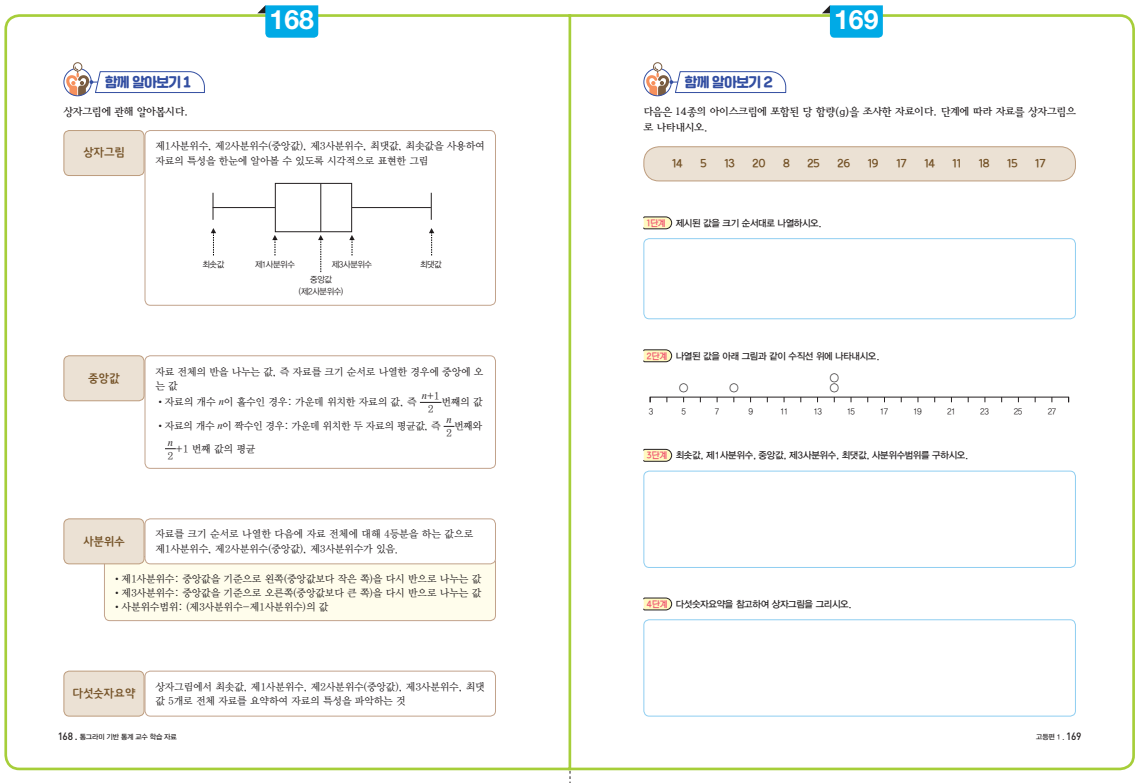
생각 나누기 1

1. **예시 답안**

회사	자료의 범위	분포의 특징
A	140일 ~ 190일	자료가 대체로 오른쪽으로 치우쳐져 있어서 수명이 170일 이상인 제품이 절반을 넘는다.
B	140일 ~ 200일	160일에서 170일 사이의 수명을 가지는 제품이 절반을 넘는다.

2. **예시 답안**

선택	A회사의 LED 조명 제품
이유	A회사의 제품은 160시간 이상의 수명을 가진 제품이 B회사보다 많다. B회사 제품이 최대 수명을 가지지만 대부분의 제품 수명이 150시간에서 180시간 사이에 있으므로 최대의 수명을 가진 제품을 선택할 확률이 낮다. 즉, A회사의 제품을 선택하면, 좀 더 긴 수명을 가진 제품을 선택할 확률이 높다.



168

함께 알아보기 1

상자그림에 관해 알아봅시다.

상자그림

제1사분위수, 제2사분위수(중앙값), 제3사분위수, 최댓값, 최솟값을 사용하여 자료의 특성을 한눈에 알아볼 수 있도록 시각적으로 표현한 그림

중앙값

자료 전체의 반을 나누는 값, 즉 자료를 크기 순서로 나열한 경우에 중앙에 오는 값

- 자료의 개수 n이 홀수인 경우: 가운데 위치한 자료의 값, 즉 $\frac{n+1}{2}$번째의 값
- 자료의 개수 n이 짝수인 경우: 가운데 위치한 두 자료의 평균값, 즉 $\frac{n}{2}$번째와 $\frac{n}{2}+1$ 번째 값의 평균

사분위수

자료를 크기 순서로 나열한 다음에 자료 전체에 대해 4등분을 하는 값으로 제1사분위수, 제2사분위수(중앙값), 제3사분위수가 있음.

- 제1사분위수: 중앙값을 기준으로 왼쪽(중앙값보다 작은 쪽)을 다시 반으로 나누는 값
- 제3사분위수: 중앙값을 기준으로 오른쪽(중앙값보다 큰 쪽)을 다시 반으로 나누는 값
- 사분위수범위: (제3사분위수−제1사분위수)의 값

다섯숫자요약

상자그림에서 최솟값, 제1사분위수, 제2사분위수(중앙값), 제3사분위수, 최댓값 5개로 전체 자료를 요약하여 자료의 특성을 파악하는 것

168 . 통그라미 기반 통계 교수 학습 자료

169

함께 알아보기 2

다음은 14종의 아이스크림에 포함된 당 함량(g)을 조사한 자료이다. 단계에 따라 자료를 상자그림으로 나타내시오.

14 5 13 20 8 25 26 19 17 14 11 18 15 17

1단계 제시된 값을 크기 순서대로 나열하시오.

2단계 나열된 값을 아래 그림과 같이 수직선 위에 나타내시오.

3단계 최솟값, 제1사분위수, 중앙값, 제3사분위수, 최댓값, 사분위수범위를 구하시오.

4단계 다섯숫자요약을 참고하여 상자그림을 그리시오.

고등편 1 . 169

고등

함께 알아보기 1

지도상의 유의점

- 자료의 분포를 탐색할 때는 히스토그램도 유용하지만, 상자그림도 유용하게 사용됨을 알게 한다.
- 상자그림은 자료의 분포를 탐색할 수도 있지만, 다섯숫자 요약을 사용하는 것이 히스토그램과의 차이점이라고 볼 수 있다. 또한 상자그림은 2개 이상의 집단의 분포를 비교할 때 유용하다.

함께 알아보기 2

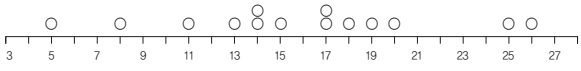
예시 답안

[1단계]

주어진 자료를 당 함량이 작은 것부터 순서대로 나타내면 다음과 같다.

5, 8, 11, 13, 14, 14, 15, 17, 17, 18, 19, 20, 25, 26

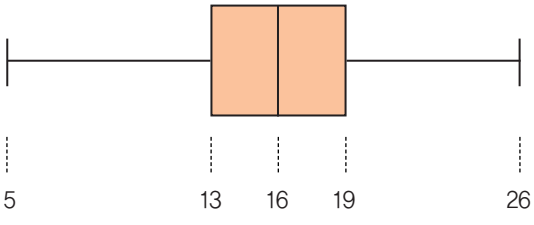
[2단계]

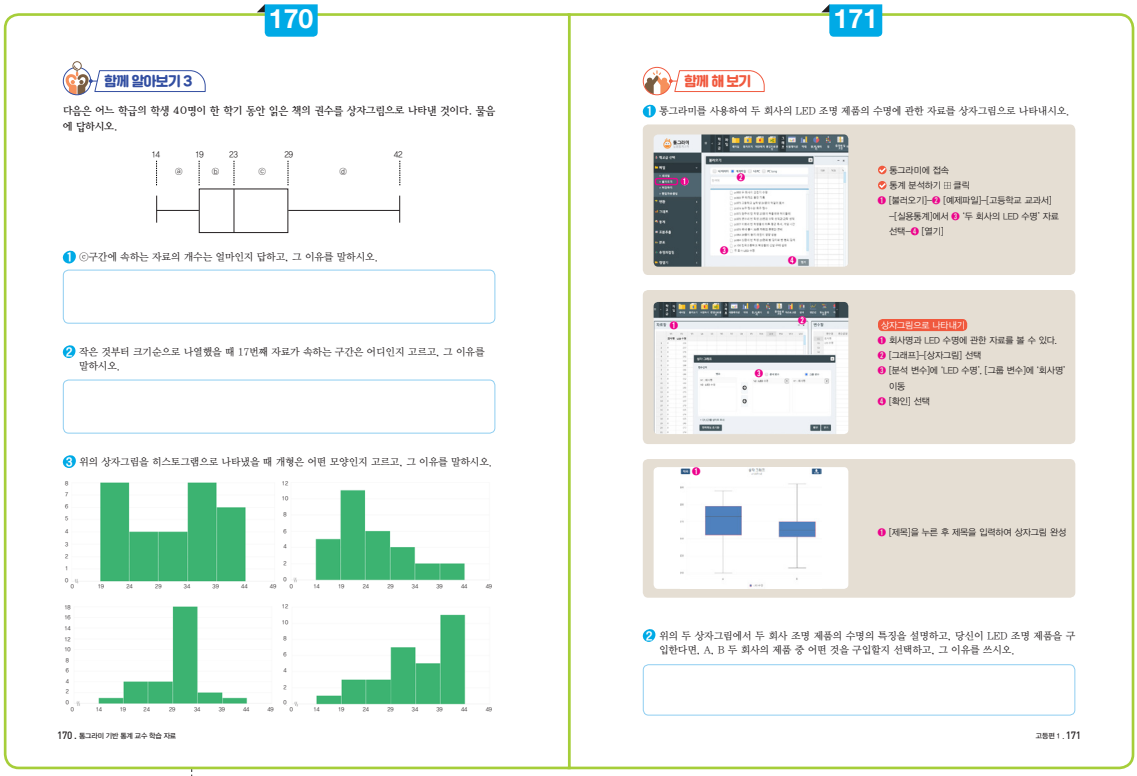


[3단계]

- 최솟값: 5
- 제1사분위수: 13
- 중앙값: 16
- 제3사분위수: 19
- 최댓값: 26
- 사분위수범위: 6

[4단계]





170

함께 알아보기 3

다음은 어느 학급의 학생 40명이 한 학기 동안 읽은 책의 권수를 상자그림으로 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.

14 19 23 29 42
ⓐ ⓑ ⓒ ⓓ

❶ ⓒ구간에 속하는 자료의 개수는 얼마인지 답하고, 그 이유를 말하시오.

❷ 작은 것부터 크기순으로 나열했을 때 17번째 자료가 속하는 구간은 어디인지 고르고, 그 이유를 말하시오.

❸ 위의 상자그림을 히스토그램으로 나타냈을 때 개형은 어떤 모양인지 고르고, 그 이유를 말하시오.

170 . 통그라미 기반 통계 교수 학습 자료

171

함께 해보기

❶ 통그라미를 사용하여 두 회사의 LED 조명 제품의 수명에 관한 자료를 상자그림으로 나타내시오.

통그라미에 접속
통계 분석하기 ⊞ 클릭
❶ [불러오기]-❷ [예제파일]-[고등학교 교과서]-[실용통계]에서 ❸ '두 회사의 LED 수명' 자료 선택-❹ [열기]

상자그림으로 나타내기
❶ 회사명과 LED 수명에 관한 자료를 볼 수 있다.
❷ [그래프]-[상자그림] 선택
❸ [분석 변수]에 'LED 수명', [그룹 변수]에 '회사명' 이동
❹ [확인] 선택

❶ [제목]을 누른 후 제목을 입력하여 상자그림 완성

❷ 위의 두 상자그림에서 두 회사 조명 제품의 수명의 특징을 설명하고, 당신이 LED 조명 제품을 구입한다면, A, B 두 회사의 제품 중 어떤 것을 구입할지 선택하고, 그 이유를 쓰시오.

고등편 1 . 171

함께 알아보기 3

1. **예시 답안**

정답은 10개이다. 이유는 전체 자료의 개수가 40개이고 중앙값 23은 40개를 각각 20개씩 양분한다. 그리고 제3분위수 29는 20개를 다시 10개씩 양분하기 때문이다. 즉, ⓐ, ⓑ, ⓒ, ⓓ가 속하는 구간은 모두 10개씩의 자료를 가진다.

2. **예시 답안**

정답은 ⓑ이다. 이유는 자료를 작은 것부터 크기순으로 나열하여 그림으로 나타낸 것이 상자그림이므로 ⓑ 구간에 11번째 자료부터 20번째 자료가 포함되어 있다.

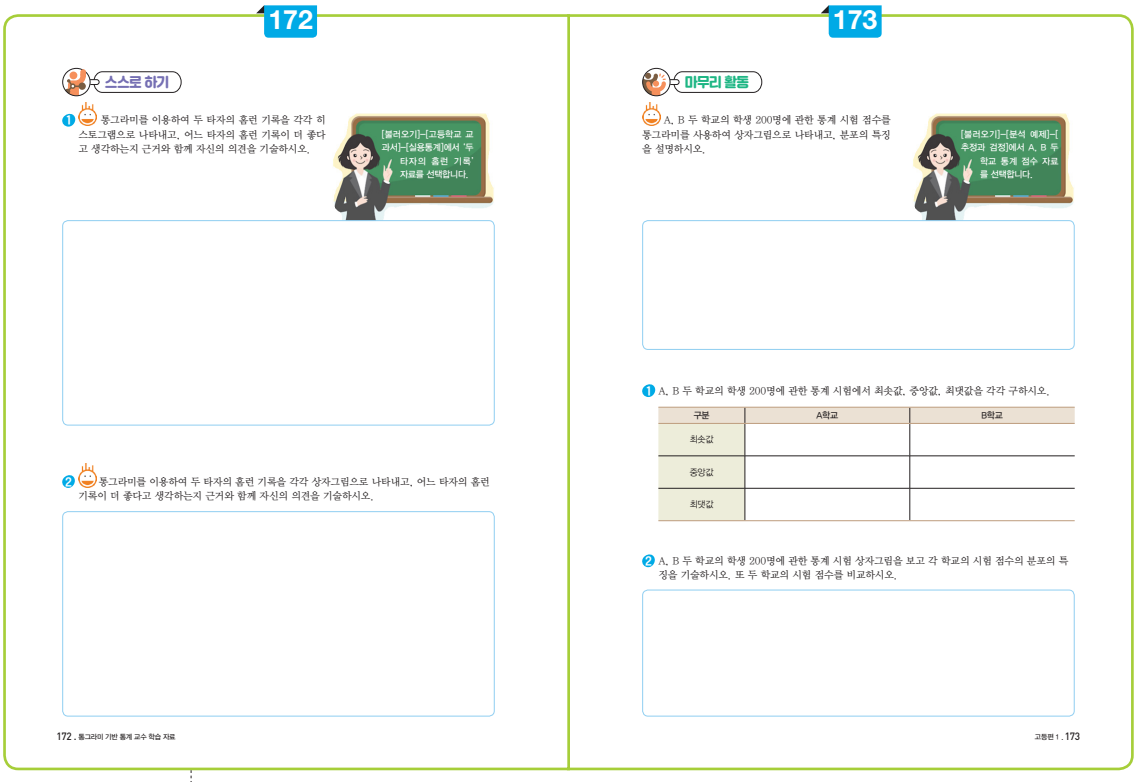
3. **예시 답안**

정답은 ②번이다. 이유는 상자그림을 보면 자료가 대체로 왼쪽으로 편향되어 있음(오른쪽으로 꼬리가 긴 분포)을 알 수 있다. ①번은 자료가 대체로 양 끝으로 편향된 분포이고, ③번은 자료가 대체로 중앙에 모여있는 분포이고, ④번은 자료가 대체로 오른쪽으로 편향된 분포(왼쪽으로 꼬리가 긴 분포)이다.

함께 해보기

1. **예시 답안**

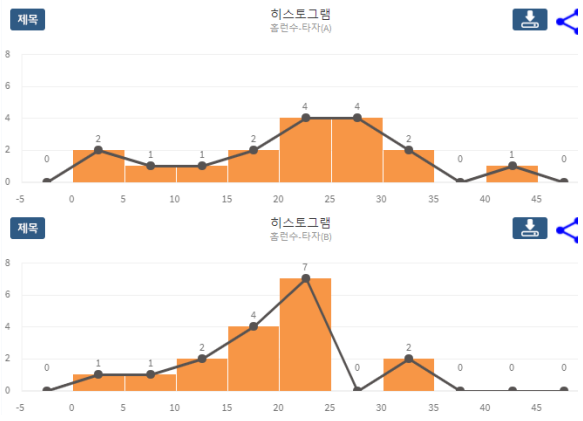
A회사의 제품을 구입한다. 이유는 A, B 두 회사 제품의 상자그림을 비교해 보면, A회사의 중앙값과 제1사분위수의 값이 모두 B회사보다 더 크기 때문이다. 즉, 제품의 수명이 더 긴 제품을 선택할 확률을 비교해 보면 A회사의 제품이 더 크다. 그러나 단순히 최댓값만 비교해서 제품을 선택할 때는 B회사의 제품을 선택할 수도 있다.



고등

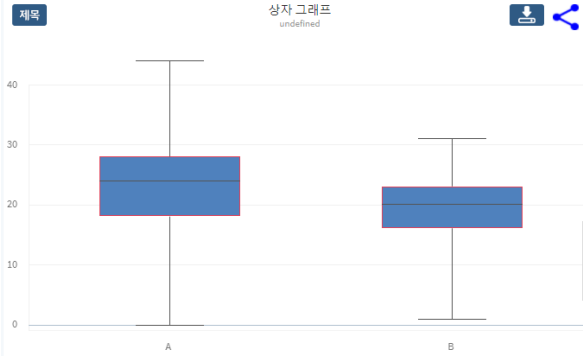
스스로 하기

1. 예시 답안



A타자의 기록이 더 좋다고 볼 수 있다. 이유는 A타자의 홈런 수는 대체로 15개에서 25개 사이가 많은 편인데, B타자의 홈런 수는 대체로 25개보다 작고 왼쪽으로 편향되어 있기 때문이다.

2. 예시 답안

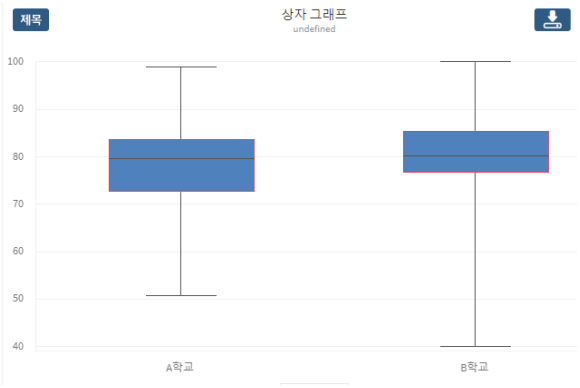


A타자의 기록이 더 좋다고 볼 수 있다. 이유는 제1사분위수, 중앙값, 제3사분위수, 최댓값을 비교해보면, A타자의 홈런 수에 관한 값이 모두 B타자의 홈런 수에 관한 값보다 크기 때문이다. 그리고 최솟값은 A선수가 0개, B선수가 1개로서 별로 차이가 나지 않는다.

마무리 활동

예시 답안

A, B 두 학교의 통계 시험 점수에 관한 자료를 상자그림으로 나타내면 아래와 같다.



1. **예시 답안**

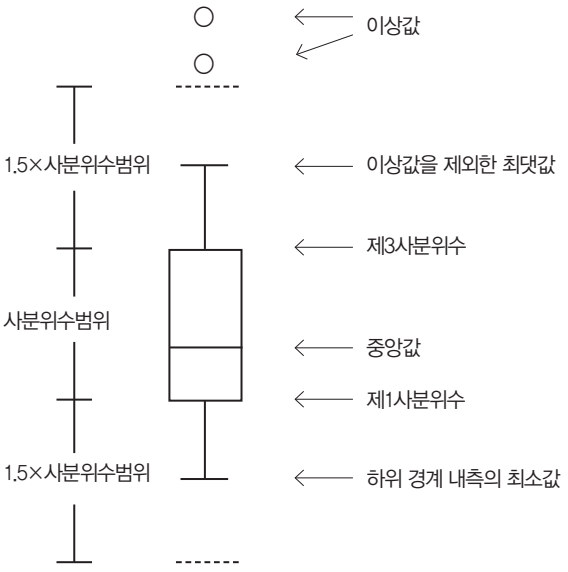
구분	A학교	B학교
최솟값	50.8	40
중앙값	79.6	80
최댓값	99	100

2. **예시 답안**

A학교의 경우는 점수가 50.8에서 99점 사이에 분포되어 있고, B학교의 경우는 점수가 40점에서 100점 사이에 분포되어 있으므로 A학교의 성적 차이가 B학교에 비해 작은 편이다. 하지만 중앙값은 두 학교가 거의 비슷하다고 볼 수 있다. 사분위수범위를 비교해보면 A학교보다 B학교의 범위가 더 좁으므로 B학교의 성적이 A학교에 비해 중앙값에 좀 더 가깝게 분포되어 있다고 볼 수 있다.

도움 글

통그라미의 상자그림 그리기에서는 구현되지 않지만, 이상값(또는 극단값)이 있는 경우는 아래 그림과 같이 이 값을 상자그림에서 별도로 표시하는 경우도 있다. 여기서, 이상값은 사분위수범위의 1.5배를 넘는 값을 의미한다.



도움 글

두 집단의 자료를 비교할 때는 대푯값, 산포도, 분포 그림 등을 탐색할 수 있다. 히스토그램, 상자그림을 통해서 자료의 분포에 관한 대체적인 형태를 볼 수 있다면, 대푯값, 산포도 등을 통해서 수치적인 해석이 가능하다. 대푯값에는 평균, 중앙값, 최빈값 등이 있고, 산포도에는 범위, 사분위수범위, 분산, 표준편차, 절대편차 등이 있다.

통그라미에서는 아래의 경로(통계–기초통계량)를 통해 대푯값, 산포도를 구할 수 있다.



과정중심평가 예시

교육과정 성취기준 및 평가기준

교육과정 성취기준	평가 기준
[12확통02-03] 상자그림을 그려 두 집단을 비교하여 설명할 수 있다.	

평가 내용 예시: 마무리 활동을 이용하여 다음과 같이 과정중심평가를 할 수 있다.

평가 내용	평가 기준	평가			평가 방법
		상	중	하	
상자그림 이해하기	주어진 자료에서 최솟값, 제1사분위수, 중앙값, 제3사분위수, 최댓값, 사분위수범위를 구할 수 있다.				지필
	다섯가지숫자요약과 사분위수범위를 사용하여 상자그림을 그릴 수 있다.				
	제시된 상자그림을 보고 자료의 분포를 설명할 수 있다.				
통그라미를 사용하여 상자그림 그리기	주어진 자료에서 통그라미를 사용하여 상자그림을 그릴 수 있다.				관찰/지필
	통그라미를 사용하여 그려진 두 개의 상자그림을 보고 두 자료의 분포 특성을 비교할 수 있다.				

기록 예시

- 수집한 자료를 분석하기 위해 통그라미를 사용하여 상자그림을 그렸으며, 자료의 분포의 특성을 상자그림의 모양 설명과 함께 다섯숫자요약, 사분위수범위, 평균 등을 사용하여 구체적으로 기술함.
- 두 집단의 자료를 상자그림으로 표현하였으며, 두 집단의 분포 특성을 상자그림, 다섯숫자요약, 사분위수범위, 평균 등을 사용하여 비교하여 설명함.

프로젝트 활동

창업 위치 결정

차시 개요

교과	[고등학교] 실용통계
단원	Ⅰ. 통계적 문제와 자료 수집 1. 통계와 통계적 문제해결 2) 변이성과 통계적 문제해결
차시	3/10

활동 목표

- 공공데이터를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.
- 통그라미를 사용하여 데이터를 분석하고 해석할 수 있다.

활동 개요

1. 공공데이터를 활용하여 통계적 문제해결 과정을 경험합니다.
2. 문제에 필요한 공공데이터를 찾고, 통그라미를 사용한 데이터의 가공과 그래프 표현 방법을 배웁니다.
3. 통계적 문제해결 과정을 이용하여 데이터 기반의 의사결정 방식을 경험합니다.

학습 자료	(교사) 학생 활동지, 교사용 지도서 (학생) 활동지, 컴퓨터 또는 태블릿					
통계 관련 활용 도구	통그라미					
통계 활동 요소	주제 설정	자료 수집	**표/그래프**	**해석**	**예측**	의사 결정
	●	●	●	●		●
수학 교과 역량	**문제 해결**	**추론**	창의 · 융합	**의사소통**	**정보 처리**	**태도 및 실천**
	●			●	●	●

학습 과정

문제 설정하기	활동 1	• 창업 위치를 결정하기 위해 고려해야 할 요소 생각하기 • 문제 구체화하기
자료 수집하기	활동 2	• 공공데이터 수집하기 • 엑셀 파일 저장하기 • 공공데이터에서 필요한 변수 결정하기 • 문제해결을 위한 데이터셋 만들기
자료 분석하기	활동 3	• 통그라미에 입력한 데이터 오류 찾기
	활동 4	• 여성 인구 데이터를 막대그래프로 표현하기 • 막대그래프 결과 해석하기
	활동 5	• 여성 의류 구매에 영향을 주는 연령대 조사하기
	활동 6	• 새로운 변수 '주고객층' 생성하기 • 여성 총인구와 주고객층 인구를 비교하는 막대그래프 그리기 • 막대그래프 결과 분석하기
자료 해석하기	활동 7	• 창업 위치와 판매 품목 결정하기
	활동 8	• 세부적인 조사를 위해 필요한 데이터 결정하기
정리	마무리 활동 (과정중심평가)	• 공공데이터를 활용하여 해결할 수 있는 나만의 통계 조사 문제를 설정하고 해결하기

프로젝트 활동

학생용

창업 위치 결정 프로젝트

✚ 공공데이터를 활용하여 창업 위치 결정 문제를 해결할 수 있다.
✚ 통그라미를 사용하여 데이터를 분석하고 해석할 수 있다.

생각열기



활동 1

[생각 열기]에서 희진이는 대전에서 여성 의류 가게로 창업을 할 생각을 하고 있습니다. 다음 물음에 답하시오.

[물음 1] 창업 위치를 선택하기 위해 어떤 것들을 고려해야 하는지 자신의 생각을 말하시오.

[물음 2] 1의 생각을 바탕으로 조사 문제를 구체적으로 기술하시오.

[조사 문제]

[물음 3] 희진이는 여자가 많은 곳이 옷가게가 잘될 것이라고 생각하고 있습니다. 희진이가 창업 위치를 선정하기 위한 조사 문제는 무엇인지 적으시오.

[조사 문제]

활동 2

그림은 희진이와 영수가 문제를 해결하는 과정입니다. 희진이와 영수의 자료 수집 과정을 완성하시오.



❶ 행정안전부 홈페이지에서 대전광역시의 인구현황 데이터를 수집하시오.



- 행정안전부 홈페이지에 접속
- ❶ 정책자료–통계–주민등록 인구 통계 클릭

❷ 수집한 자료를 엑셀파일로 저장하시오.



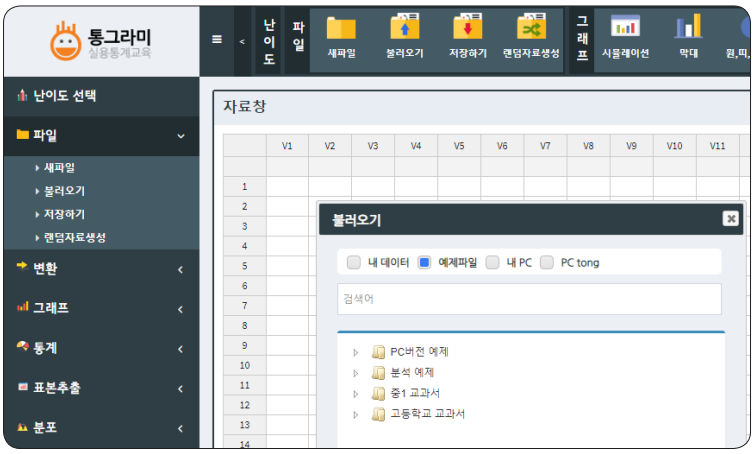
- ❶ 연령별 인구현황 클릭
- ❷ 행정구역을 대전광역시로 선택
- ❸ 남녀구분 선택
- ❹ 연령 구분 단위 10세 선택
- ❺ 연령구분 100세 이상 선택
- ❻ 검색
- ❼ xlsc 파일 다운로드

❸ 다운받은 엑셀 파일에서 대전광역시 여성 인구와 연령별 분포를 분석하는 데 필요하지 않은 변수와 데이터를 말하시오.

❹ 엑셀 파일에서 필요하지 않은 변수를 삭제하여 대전광역시 행정기관별, 연령별(또는 연령구간별) 여성 인구 데이터 자료를 만드시오.

활동 3 다음 물음에 답하시오.

❶ 통그라미에 접속하여 대전광역시 여성 인구현황 자료를 불러오시오.



- 통그라미에 접속
- 분석하기 클릭
- [불러오기]–[예제파일]–[분석 예제]–[고등학교]에서 '대전 여성 인구' 선택 후 열기 클릭

❷ 다음은 희진이와 영수가 통그라미에 입력한 자료이다. 모든 변수를 클릭하여 변수형이 잘못된 변수를 찾아 바르게 고치시오.

[대전 여성 인구]

자료창

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11
	행정기관코드	행정기관	여 인구수	0~9세	10~19세	20~29세	30~39세	40~49세	50~59세	60~69세	70~79세
1	3011000000	대전광역시 동구 ?	111089	7524	9815	14225	12189	16262	18092	16382	10472
2	3014000000	대전광역시 중구 ?	120557	7741	10914	15207	13052	18495	19908	17316	11280
3	3017000000	대전광역시 서구 ?	244395	19134	24496	36332	33067	41088	40217	27625	13870
4	3020000000	대전광역시 유성구 ?	174449	17420	18559	24496	27433	30862	27184	16265	7166
5	3023000000	대전광역시 대덕구 ?	85727	5561	8163	10786	8909	13571	16381	11875	6593
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											

변수창

	변수명	변숫값명	변수설명	단위	변수형
V1	행정기관코드				연속형
V2	행정기관				연속형
V3	여 인구수				연속형
V4	0~9세				연속형
V5	10~19세				연속형
V6	20~29세				연속형
V7	30~39세				연속형
V8	40~49세				연속형
V9	50~59세				연속형
V10	60~69세				연속형
V11	70~79세				연속형
V12	80~89세				연속형
V13	90~99세				연속형
V14	100세 이상				연속형

- 변수형이 잘못된 변수명: _____
- 올바른 변수형과 그 이유: _____

_____

_____

_____

_____

고등

활동 4 다음 물음에 답하시오.

❶ 통그라미를 사용하여 대전광역시 행정기관별 여성 총인구수에 대한 막대그래프를 그리시오.



❶ 분석 변수: 총 인구
❷ 가로축 변수: 구별 코드
❸ 기타분석(요약자료처리)
❹ 세로 기본형 막대그래프 선택
❺ 확인 클릭

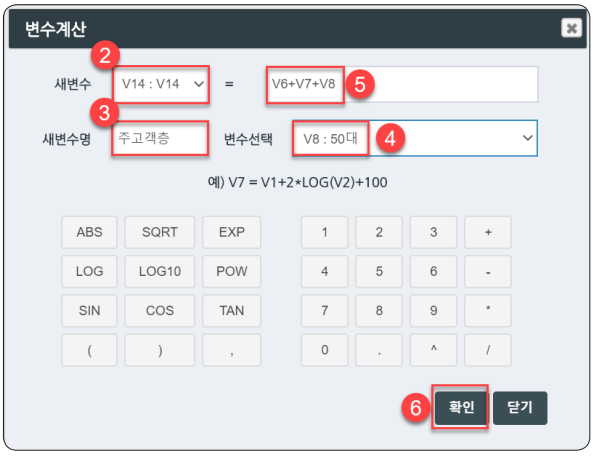
❷ 여성 총인구가 가장 많은 행정기관은 어디인가요?

활동 5 다음 그림에서 희진이와 영수가 여성 의류 구매에 영향을 주는 연령대에 대해 인터넷으로 조사한 내용을 이야기하고 있다. 여성 의류 구매에 영향을 주는 연령대에 대한 자신의 생각을 근거를 들어 설명하시오.



활동 6 다음 물음에 답하시오.

❶ [활동5]의 결과를 바탕으로 '주고객층'이라는 새로운 변수를 만들고 여성 총인구와 주고객층 인구를 비교하는 막대그래프를 그리시오.



❶ 변수 계산
❷ 새변수
❸ 새변수명
❹ 변수선택
❺ 계산식



❷ 주고객층 인구가 가장 많은 행정기관은 어디인가요?

고등

활동 7 [활동6]의 막대그래프를 보고 창업할 여성 옷가게의 행정구역상 위치와 판매할 옷의 종류를 결정하고 그 이유를 설명하시오.

활동 8 행정구역 내에 옷가게의 세부 위치를 결정하기 위해 어떤 데이터가 더 필요한지 생각해 보고 그 이유를 설명하시오.

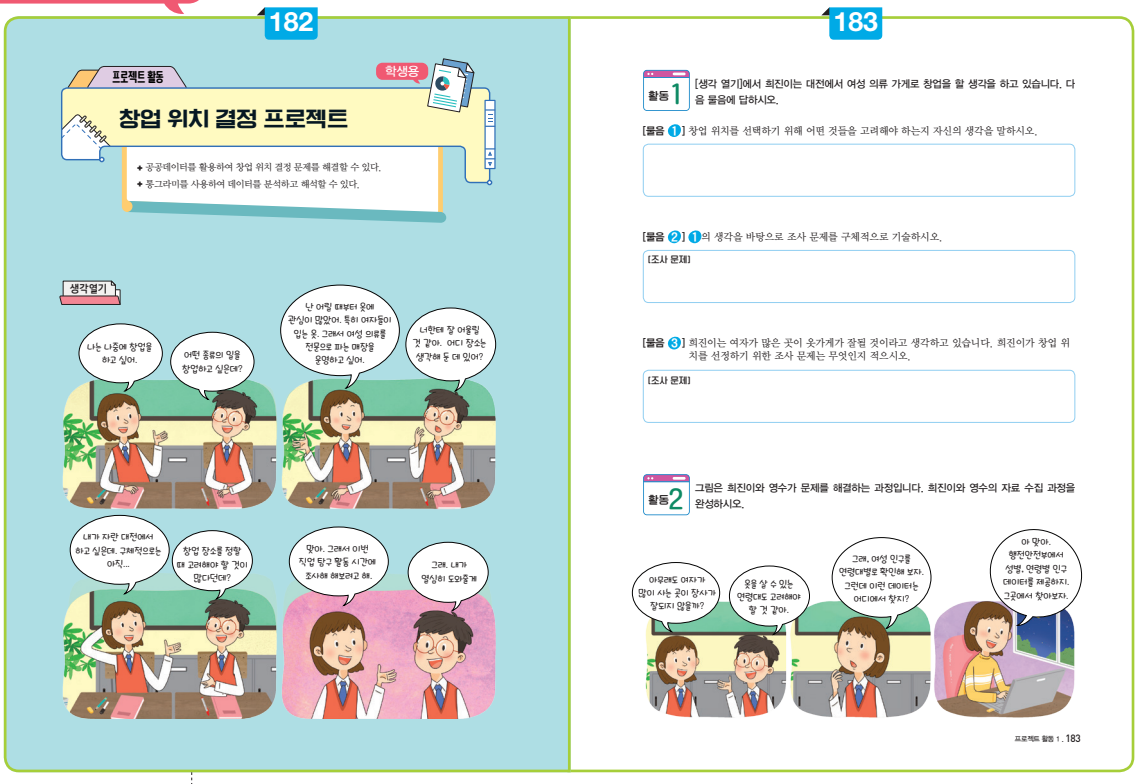


❶ **문제 설정:** 공공데이터를 활용하여 통계 조사를 할 수 있는 주제를 정하고, 해결할 수 있는 구체적인 통계 조사 문제로 기술하시오.

❷ **자료 수집:** 본인의 통계 조사 문제를 해결하는 데 필요한 공공데이터를 검색해서 수집해 봅시다. 수집한 자료의 명칭(제목)을 쓰고 그 출처를 적어봅시다.

❸ **자료 분석:** 수집된 자료를 통그라미 프로그램을 사용해서 분석해 보고 결과를 기술해 봅시다. 이때 분석에 사용한 방법 및 변수명, 변수형태, 자료의 개수, 자료의 특징 등도 적어봅시다.

❹ **결과 해석:** 통계 조사 문제와 분석된 자료를 연결하여 해결 방안을 제시해 봅시다.



생각 열기

지도 방법

본 활동은 실생활 문제를 해결하기 위해 공공데이터를 활용하는 프로젝트 활동으로 통계적 문제해결 단계에 따라 활동을 진행할 수 있도록 지도한다.

도움 글

공공데이터란 공공기관이 만들어내는 모든 자료나 정보, 국민 모두의 소통과 협력을 이끌어내는 공적인 정보이다.

지도 방법

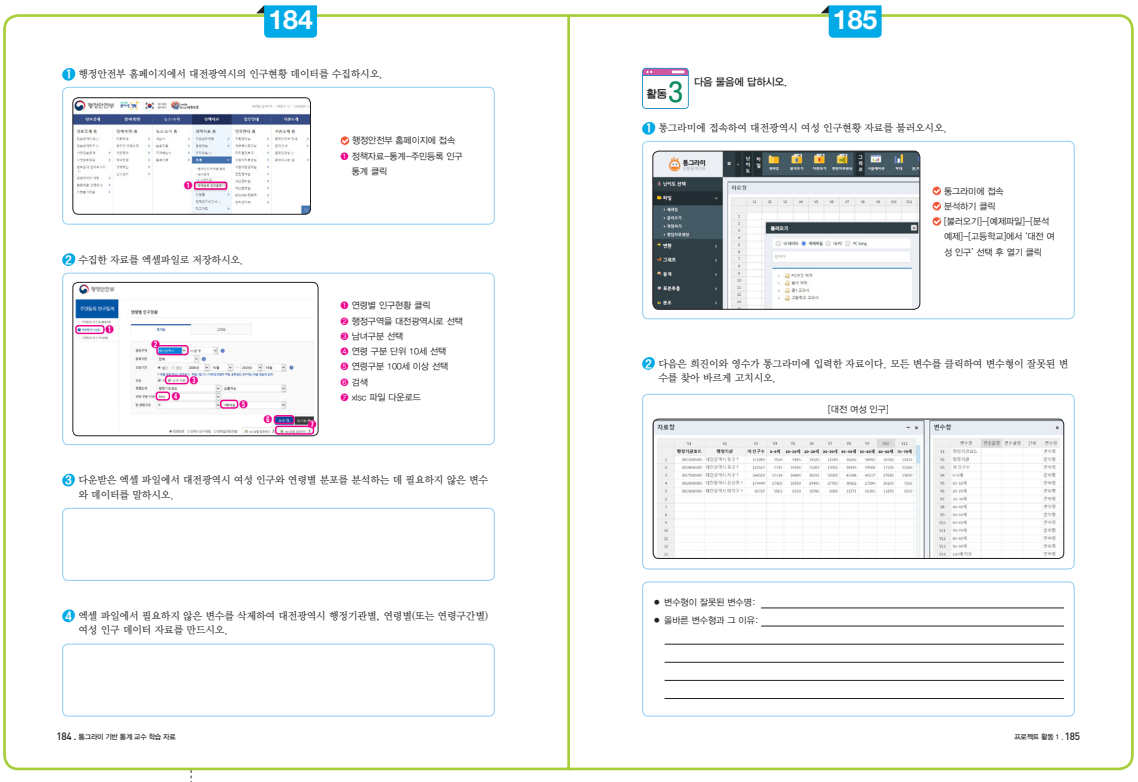
희진이가 대전에 여성 의류 가게를 창업하는 문제 상황에서 자신의 문제해결 과정을 먼저 생각해 보고 친구들과 다양한 문제해결 과정을 탐색하게 한다. 그 다음 교과서에서 제시한 희진이와 영수의 문제 해결 과정을 실행할 수 있도록 지도한다.

문제설정하기

활동 1

2. 예시 답안

[물음 1]	[물음 2]	[물음 3]
• 집에서 거리가 가까워야 한다. • 가게의 점포 비용을 고려해야 한다. • 옷가게가 많은 곳에 상권이 형성되어 있어야 한다.	• 집에서 가장 가까운 곳은 어디인가? • 가게의 점포 비용이 가장 싼 곳은 어디인가? • 의류 상권이 형성된 곳은 어디인가?	• 대전에서 여자가 많이 사는 지역은 어디인가?



184

❶ 행정안전부 홈페이지에서 대전광역시의 인구현황 데이터를 수집하시오.

❶ 행정안전부 홈페이지에 접속
❷ 정책자료–통계–주민등록 인구 통계 클릭

❷ 수집한 자료를 엑셀파일로 저장하시오.

❶ 연령별 인구현황 클릭
❷ 행정구역을 대전광역시로 선택
❸ 남녀구분 선택
❹ 연령 구분 단위 10세 선택
❺ 연령구분 100세 이상 선택
❻ 검색
❼ xlsx 파일 다운로드

❸ 다운받은 엑셀 파일에서 대전광역시 여성 인구와 연령별 분포를 분석하는 데 필요하지 않은 변수와 데이터를 말하시오.

❹ 엑셀 파일에서 필요하지 않은 변수를 삭제하여 대전광역시 행정기관별, 연령별(또는 연령구간별) 여성 인구 데이터 자료를 만드시오.

184 . 통그라미 기반 통계 교수 학습 자료

185

활동 3 다음 물음에 답하시오.

❶ 통그라미에 접속하여 대전광역시 여성 인구현황 자료를 불러오시오.

❶ 통그라미에 접속
❷ 분석하기 클릭
❸ [불러오기]–[예제파일]–[분석 예제]–[고등학교]에서 '대전 여성 인구' 선택 후 열기 클릭

❷ 다음은 희진이와 영수가 통그라미에 입력한 자료이다. 모든 변수를 클릭하여 변수형이 잘못된 변수를 찾아 바르게 고치시오.

[대전 여성 인구]

● 변수형이 잘못된 변수명: _____
● 올바른 변수형과 그 이유: _____

185 프로젝트 활동 1 . 185

자료 수집하기

활동 2

지도 방법

행정안전부 홈페이지에서 인구에 대한 자료를 다운받으면 남성 인구의 자료가 포함되어 있다. 원자료에서 문제해결에 필요한 자료를 만들기 위해 자료에 있는 데이터를 정리하고 가공할 필요가 있다는 것을 안내한다.

3. 예시 답안

전체 인구수, 남 인구수, 남자 연령별 인구수

4. 예시 답안

행정기관코드	행정기관	여 인구수	0~9세	10~19세	20~29세	30~39세	40~49세	50~59세	60~69세	70~79세	80~89세	90~99세	100세 이상
3000000000	대전광역시	736217	57380	71947	101046	94650	120278	121782	89463	49381	25595	4422	273
3011000000	대전광역시 동구	111089	7524	9815	14225	12189	16262	18092	16382	10472	5223	837	68
3014000000	대전광역시 중구	120557	7741	10914	15207	13052	18495	19908	17316	11280	5628	953	63
3017000000	대전광역시 서구	244395	19134	24496	36332	33067	41088	40217	27625	13870	7199	1295	72
3020000000	대전광역시 유성구	174449	17420	18559	24496	27433	30862	27184	16265	7166	4215	806	43
3023000000	대전광역시 대덕구	85727	5561	8163	10786	8909	13571	16381	11875	6593	3330	531	27

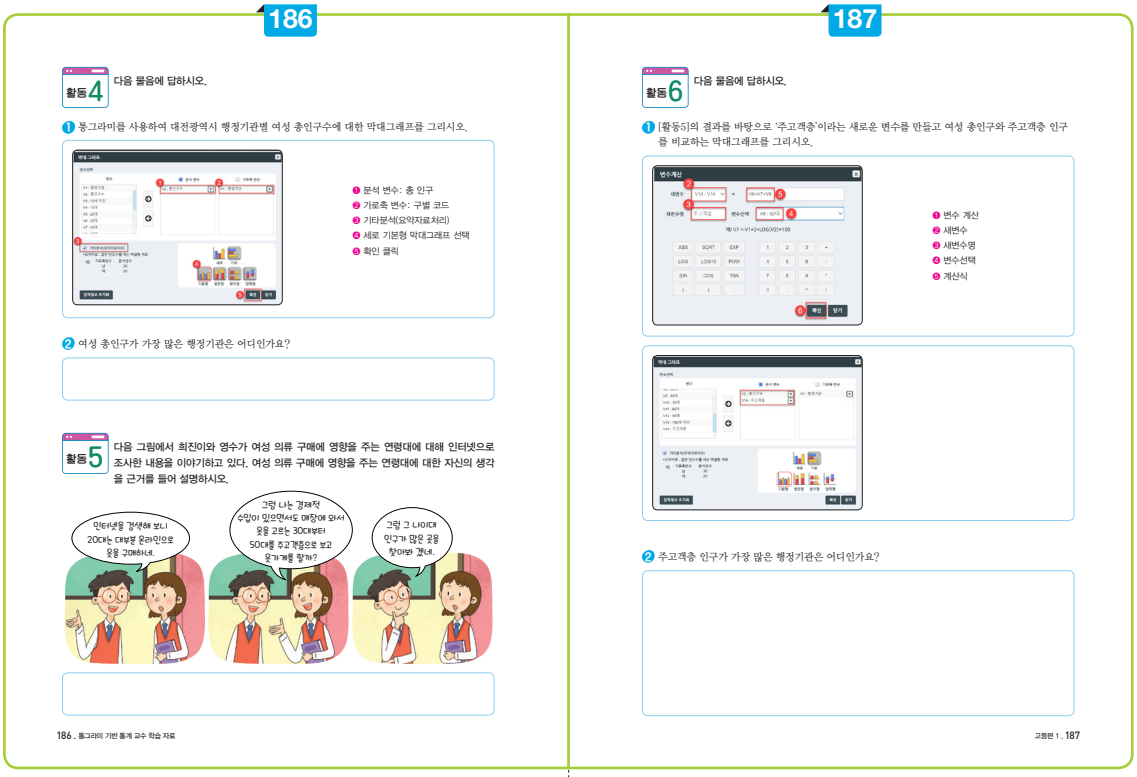
활동 3

지도상의 유의점

행정기관코드와 행정기관이 모두 같은 의미를 지시하는 데이터이므로 두 변수 중 한 변수인 행정기관코드만 데이터에 입력되어 있음을 안내한다.

2. 예시 답안

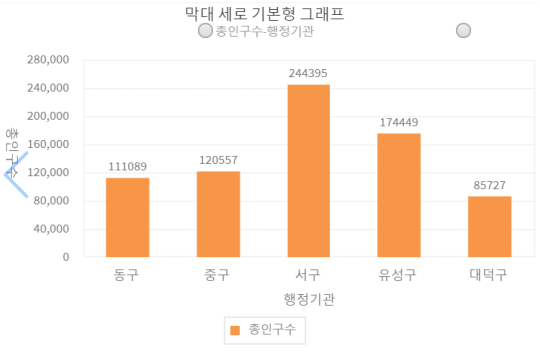
• 변수명: 행정기관
• 코드행정기관코드는 숫자로 되어 있지만 하나의 행정기관을 지칭하는 문자형 변수이다.



자료 분석하기

활동 4

1. 예시 답안



2. 답 여성 총인구가 가장 많은 행정구역은 서구이다.

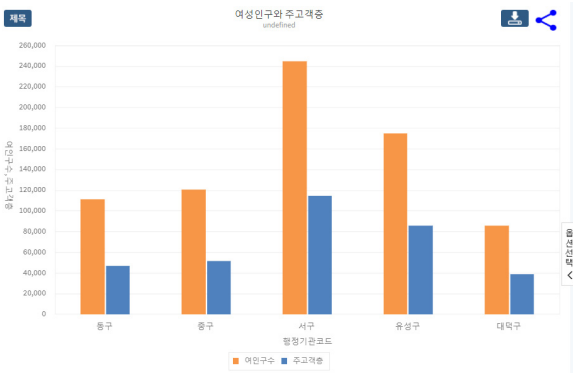
활동 5

예시 답안

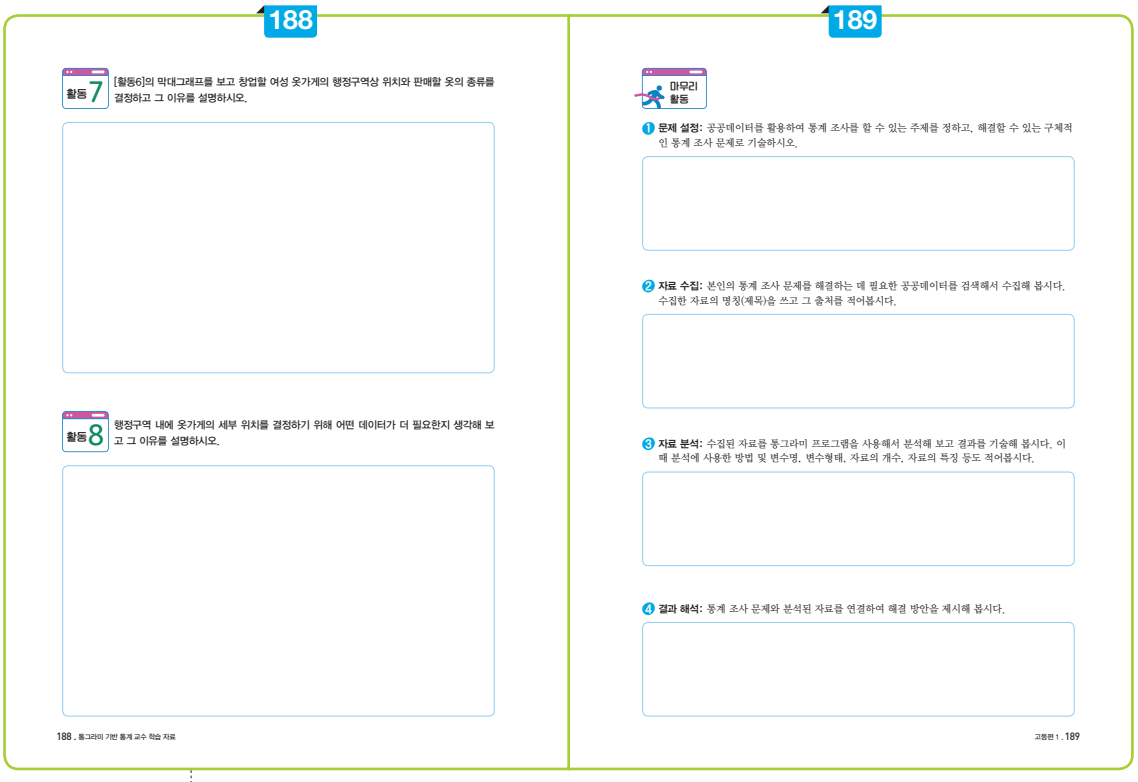
어린 아이들이 키가 빨리 자라기 때문에 옷을 자주 산다. 따라서 어린 아이의 부모의 나이대인 30~40대 연령의 여성을 주고객층으로 해야 한다.

활동 6

1. 예시 답안



2. 답 주고객층 인구가 가장 많은 행정구역도 서구이다.


188

활동 7 [활동6]의 막대그래프를 보고 창업할 여성 옷가게의 행정구역상 위치와 판매할 옷의 종류를 결정하고 그 이유를 설명하시오.

활동 8 행정구역 내에 옷가게의 세부 위치를 결정하기 위해 어떤 데이터가 더 필요한지 생각해 보고 그 이유를 설명하시오.

188 . 통그라미 기반 통계 교수 학습 자료

189

마무리 활동

❶ **문제 설정:** 공공데이터를 활용하여 통계 조사를 할 수 있는 주제를 정하고, 해결할 수 있는 구체적인 통계 조사 문제로 기술하시오.

❷ **자료 수집:** 본인의 통계 조사 문제를 해결하는 데 필요한 공공데이터를 검색해서 수집해 봅시다. 수집한 자료의 명칭(제목)을 쓰고 그 출처를 적어봅시다.

❸ **자료 분석:** 수집된 자료를 통그라미 프로그램을 사용해서 분석해 보고 결과를 기술해 봅시다. 이때 분석에 사용한 방법 및 변수명, 변수형태, 자료의 개수, 자료의 특징 등도 적어봅시다.

❹ **결과 해석:** 통계 조사 문제와 분석된 자료를 연결하여 해결 방안을 제시해 봅시다.

고등편 1 . 189

고등

결과 해석하기

활동 7

예시 답안

여성 총인구수도 많고 주고객층 인구도 많은 서구로 옷가게 위치를 정할 것이다. 주고객층이 30대부터 50대까지이므로 직장 여성인을 겨냥한 여성 정장과 세미 정장과 남, 여 아동복을 중심으로 품목을 결정할 것이다.

활동 8

예시 답안

옷가게의 위치를 구체적으로 정하기 위해서 서구 내에 동 단위의 인구 데이터가 더 필요하다. 그리고 인구가 밀집되어 있는 아파트 위치 정보도 함께 활용하면 옷가게의 위치를 결정할 수 있을 것이다.

마무리 활동

1 문제 설정: 공공데이터를 활용하여 통계 조사를 할 수 있는 주제를 정하고, 해결할 수 있는 구체적인 통계 조사 문제로 기술하시오.

예시 답안

- 주제: 교통사고 예방 캠페인
- 조사 문제: 2019년 교통사고 사망자와 부상자는 어느 사고 유형이 많았을까?

2 자료 수집: 본인의 통계 조사 문제를 해결하는데 필요한 공공데이터를 검색해서 수집해 봅시다. 수집한 자료의 명칭(제목)을 쓰고 그 출처를 적어봅시다.

예시 답안

- 사고유형별 가해운전자 법규위반별 교통사고(2019)
  (도로교통공단(https://www.koroad.or.kr/), 공공데이터 포털(https://www.data.go.kr/)

3 자료 분석: 수집된 자료를 통그라미 프로그램을 사용해서 분석해 보고 결과를 기술해 봅시다. 이때 분석에 사용한 방법 및 변수명, 변수 형태, 자료의 개수, 자료의 특징 등도 적어봅시다.

예시 답안

- 변수명과 변수형태: 범주형 변수(사고유형대분류, 사고유형중분류, 사고유형, 가해자법규위반), 연속형 변수(사고건수, 사망자수, 중상자수, 경상자수, 부상신고자수)
- 자료의 개수: 120개
- 자료의 특징: 요약자료 형태

사고유형대분류	사고유형중분류	사고유형	가해자법규위반	사고건수	사망자수	중상자수	경상자수	부상신고자수
차대사람	횡단중	횡단중	과속	188	80	110	22	0
차대사람	횡단중	횡단중	중앙선 침범	197	7	93	113	8
차대사람	횡단중	횡단중	신호위반	2769	45	1397	1511	89
차대사람	횡단중	횡단중	안전거리 미확보	6	0	3	2	1
차대사람	횡단중	횡단중	안전운전 의무 불이행	8486	420	4296	3666	518
차대사람	횡단중	횡단중	교차로 통행방법 위반	72	1	30	42	3
차대사람	횡단중	횡단중	보행자 보호의무 위반	6202	97	2951	3349	184
차대사람	횡단중	횡단중	기타	181	2	63	107	19
차대사람	차도통행중	차도통행중	과속	35	22	13	0	0

4 결과 해석: 통계 조사 문제와 분석된 자료를 연결하여 결과를 적어봅시다.

예시 답안

전체적인 교통사고, 부상자, 경상자는 안전운전을 하지 않은 차대차 교통사고가 가장 많이 나타났지만, 사망자는 횡단보도에서 차대사람 사이의 사고가 가장 많이 나타났다. 조사 결과 횡단보도를 건널 때 주위를 살피거나 휴대폰을 사용하지 않는 등 보행자 안전준칙을 만들고 횡단보도를 지날 때 다시 한번 보행자를 확인하는 운전자 안전준칙을 만들어 홍보캠페인을 해야겠다.

과정중심평가 예시

교육과정 성취기준 및 평가기준

교육과정 성취기준		평가기준	
[12실통01-02] 변이성의 뜻을 알고, 통계적 문제해결 과정을 구분할 수 있다.	[평가준거 성취기준] 변이성의 뜻을 알고, 통계적 문제해결 과정을 구분할 수 있다.	상	문제를 해결하는 데 필요한 공공데이터를 수집하여 통그라미를 활용하여 통계적 문제해결 단계에 따라 문제를 해결할 수 있다.
		중	주어진 공공데이터를 사용하여 통계적 문제해결 단계에 따라 문제를 해결할 수 있다.
		하	주어진 데이터를 여러 가지 그래프로 나타내고, 그 결과를 이용하여 문제를 해결할 수 있다.

평가 내용 예시: 마무리 활동을 이용하여 다음과 같이 과정중심평가를 할 수 있다.

평가 내용	평가 기준	평가			평가 방법
		상	중	하	
문제 설정	공공데이터를 활용할 수 있는 적절한 문제를 선정했는가?				지필
	선정한 문제를 공공데이터를 통해 해결가능한 구체적인 문제로 설명했는가?				지필
자료 수집	문제해결에 필요한 공공데이터를 적절히 수집했는가?				지필/관찰
	수집한 공공데이터에서 문제 해결에 필요한 자료를 추출하고 가공했는가?				관찰
자료 분석	공공데이터를 통그라미에 입력하고 변수의 특성에 맞도록 설정했는가?				관찰
	자료에 적절한 그래프를 선택했는가?				지필/관찰
결과 해석	그래프를 이용하여 문제 상황에 맞는 의미있는 결과를 도출했는가?				지필

기록 예시

자신과 관련된 주변의 문제를 발견하여 해결가능한 통계적 문제로 변환함. 문제를 해결하는데 필요한 공공데이터를 찾아 필요한 데이터로 가공하여 사용함. 데이터를 다양한 그래프로 표현하여 문제를 해결함. 자신의 통계적 문제해결 과정을 통계포스터로 나타내어 친구들에게 논리적으로 설명함.

집필진

고은성(전주교육대학교 교수)
김은하(대구현풍고등학교 교사)
전수경(대구상원고등학교 교사)
정승호(대구영남중학교 교사)
지영명(대전장대중학교 교사)
이자미(전주동신초등학교 교사)
박이서로(군산용문초등학교 교사)

검토진

신보미(전남대학교 교수)
여인권(숙명여자대학교 교수)
박지현(서울반포고등학교 교사)
고득환(전북영선중학교 교사)
김영삼(강릉한솔초등학교 교사)

기획위원

김정란(통계교육원 교육기획과 과장)
민병희(통계교육원 교육기획과 사무관)

개발진

편　　집 | ㈜씨마스커뮤니케이션(김화진, 신재웅)
디 자 인 | ㈜씨마스커뮤니케이션(이기복, 곽상엽)
삽　　화 | 안홍준, 지창훈

통그라미 기반
통계 교수·학습 자료



비매품

지 은 이 | 고은성 외 6인
펴 낸 이 | 통계교육원
주　　소 | (35220) 대전광역시 서구 한밭대로 713 통계센터
누 리 집 | http://sti.kostat.go.kr