

기 획 서

분야	데이터 분석 및 시각화	대상	대학생·대학원생
접수번호			※ 접수번호 기재하지 않음
팀명	성북구보안관		
작품명	모두가 안전한 학교 : 현황 분석과 안전 교육 개선		
작품요약	최근 증가하는 학교 안전사고의 현황과 유형을 분석하여 안전한 학교 만들기를 목표로 안전 교육의 개선 방안을 제시합니다.		
활용 데이터(활용 데이터에 따라 추가 가능)			
구분	데이터명	제공기관명	데이터 출처(링크)
1	학교안전사고 데이터	학교안전공제중앙회	https://www.xn--289axkt9l0mao04fs9c7wrl7hfx.com/filaboard2/detail.php?c=p&v=v&s=22
2	청소년 손상 및 안전의식 데이터	서울시 통계정보시스템	https://data.seoul.go.kr/dataList/10960/S/2/datasetView.do
3	교원 1인당 학생수	e-지방지표	https://kosis.kr/visual/eRegionJipyo/themaJipyo/eRegionJipyoThemaJipyoView.do
4	학교안전교육 7대표준안	학교안전정보센터	https://schoolsafekr.com/community/eduPolicy/detail/5417/
5	교육부_학교안전교육 전문강사 인력풀 현황	공공데이터 포털	https://www.data.go.kr/data/15102785/fileData.do
6	유치원수, 유치원 원아수 및 교원수(성/시도별)	성인지통계시스템	https://gsis.kwdi.re.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=338&tblId=DT_1LCB011
7	중학교 교원수(성/직위별/행정구역별)	성인지통계시스템	https://gsis.kwdi.re.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=338&tblId=DT_1LCD012
8	고등학교 교원수(성/직위별/계열별)	성인지통계시스템	https://gsis.kwdi.re.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=338&tblId=DT_1QD0022
9	행정구역별 학년별 학급수 및 학생수	교육통계서비스	https://kess.kedi.re.kr/stats/school?menuCd=0101&cd=6674&survSeq=2003&itemCode=01&menuId=m_010107&upCd1=010107&upCd2=010107&flag=B
10	2022 손상 유형 및 원인 통계	질병관리청 국가손상정보포털	https://kdca.go.kr/injury/biz/injury/recsroom/statsSmMain.do

개요

○ 필요성 및 목적

최근 학교 안전사고 발생 건수가 전국적으로 증가하고 있는 추세입니다. 특히, 제공한 데이터에 따르면 2021년에 비해 2023년 사고 발생건수는 약 199% 증가했습니다. 또한, 서울시 통계정보시스템에 따르면, 학교 손상으로 인한 병원 치료 경험률은 점차 증가하고 있었습니다. 이러한 현재 실태는 학교 안전사고에 대한 경각심을 높이고, 이를 예방하기 위한 적극적인 대책 마련이 필요함을 시사합니다.

본 데이터 분석 및 시각화 프로젝트의 목적은 학교 안전사고의 현황을 파악하고 이를 토대로 효과적인 대응 방안을 제시하여 청소년 손상 인식을 제고 및 안전한 학교 환경 만들기에 기여하고자 합니다.

○ 활용방안 및 기대효과

본 작품은 학교급별, 지역별, 사고 유형별로 데이터를 구분하여 파레토 그래프와 다중회귀분석을 활용함으로써, 사고 발생의 패턴과 원인을 명확히 할 수 있습니다. 이를 통해 지역별 및 학교급별 특성을 반영한 맞춤형 안전교육 프로그램을 개발하고, 교원 1인당 안전교육 부담을 줄이는 방안을 제안합니다. 기대되는 효과는 크게 세 가지로 다음과 같습니다.

1. 데이터 시각화를 통한 직관적인 이해

다양한 차트, 그래프, 지도 등을 활용하여 학교 안전사고 현황을 시각적으로 표현합니다. 시각화된 자료를 통해 학교 관리자, 교육 관계자 및 학부모들이 학교 안전사고의 전반적인 상황을 빠르고 쉽게 이해할 수 있도록 합니다.

2. 사고 발생률 감소

체계적인 데이터 분석을 통해 도출된 해결책을 적용함으로써 학생들의 안전을 보장하고, 사고 발생률을 줄일 수 있습니다. 특히, 사고 발생 건수가 높은 경기와 서울 지역의 초등학교 및 중학교에서의 사고 발생률을 현저히 감소시킬 것으로 기대됩니다.

3. 안전교육의 질적 향상

체육 전문교사의 배치와 교원들의 안전 교육 부담을 효율적으로 분산시키고, 지역별 사고 발생 건수와 교원 수를 고려한 맞춤형 안전교육 프로그램을 통해 학생들에게 보다 질 높은 안전교육을 제공할 수 있습니다.

상세 내용

1. 작품 주제 및 데이터 분석 개요

1-1. 데이터 분석 배경 및 목적

학교 안전사고는 학생들의 건강과 안전을 보호하는 중요한 문제입니다. 최근 학교안전사고수는 점점 증가하는 추세이고 2023년 안전사고발생 수 188,284건으로 2021년에 비해 약 199%가 증가했습니다. 또한, 서울시 통계정보시스템에 따르면, 학교 손상으로 인한 병원 치료 경험률은 점차 증가하고 있고 질병청 응급실 내원 건에 의하면 2021년에 비해 2022년 응급실 내원수는 약 159% 증가하여 학교 안전사고 심각성이 대두되고 있습니다. 본 작품은 학교 안전사고 데이터를 분석하고 시각화하여, 학교 안전사고 현황을 파악하고 안전교육 개선을 중심으로 효과적인 예방 방안을 마련하는데 기여하고자 합니다. 이를 통해 학교 안전 정책 수립 및 시행에 활용될 수 있을 것으로 기대합니다.

본 작품의 목적은 총 2가지로 다음과 같습니다 :

1. 학교 안전사고의 현황 파악

학교급, 지역별, 사고 유형 및 장소, 원인 등을 종합적으로 분석하여 학교 안전사고의 현황과 원인을 면밀히 파악하고, 이를 통해 사고의 주요 발생 요인을 파악하여 특정 지역, 학년, 성별, 학교급에서의 사고 빈도 및 심각성을 파악하고자 합니다.

2. 효과적인 예방 및 대응 방안 제시

점차 증가하는 청소년 손상 인식률을 고려하여, 효과적인 예방 및 대응 방안이 절실히 필요한 상황입니다. 따라서, 분석된 데이터 및 결과를 기반으로 실질적이고 효과적인 예방 및 대응 방안을 제시하고자 합니다. 이는 학교, 교사, 학부모 등 사고를 예방하고 대응하는데 필요한 구체적인 지침 및 교육 프로그램 개발에 기여하고 학생들이 안전사고를 사전에 인지하고 예방할 수 있는 능력을 기를 수 있도록 합니다.

1-2. 현황 및 문제점

2019년부터 2023년까지 점차 학교 안전사고 빈도가 증가하고 있는 추세입니다. 그중에서도 초등학교와 중학교에서 주로 사고가 발생하며, 특히 경기와 서울 지역의 사고 건수가 두드러집니다. 현재의 안전교육 시간은 평균 21시간 30분으로, 학교별 및 지역별 사고 빈도를 고려하지 않은 일률적인 교육 시간 배분이 문제로 지적되고 있습니다. 이러한 일률적 배분은 특정 지역과 학교에서의 사고 예방에 충분하지 않은 것으로 나타났습니다. 분석 결과, 안전교육의 부족과 교원 1인당 부담의 비효율성이 사고 증가의 원인으로 작용하고 있는 것으로 보입니다.

2. 데이터 분석 및 시각화 주요 내용

2-1. 데이터 분석 방법 및 내용

- 데이터 수집 및 가공

1. 데이터 수집

데이터는 주최 측에서 제공한 데이터와 공공데이터로 무료 개방한 데이터만을 사용했습니다.

2. 데이터 가공

▶ 데이터 분류

해당 연도 사고 접수일 기준 데이터이므로 사고 발생 연도는 해당 연도 외 다른 연도 데이터도 포함되어 데이터 재분류를 했습니다. 또한, 학교안전교육 7대 표준안 중 사고 발생 시간 중 체육 활동과 체육 시간이 동일하게 나와있어 모두 체육 시간으로 재분류를 진행했습니다.

▶ 데이터 필터링

데이터는 2018년도까지 분석으로 사용하기엔 너무 기간이 길지만 데이터 수가 적기 때문에 보다 정확한 데이터 분석 결과를 얻기 위해 사고 발생 연도 기준으로 2019년도부터 2023년도의 데이터만을 활용했습니다.

▶ 데이터 연결

학교급, 지역별, 사고 유형 및 장소 등의 필요한 컬럼을 추출하고 그 건수와 비율을 계산하여 분석에 필요한 데이터 세트를 구축했습니다.

3. 분석 방법

▶ 데이터 분석 도구 : Python(pandas, numpy, statsmodels, pearsonr), R, Excel

▶ 분석 방법

- 기술 통계 분석: 학교급, 지역별, 사고 유형 및 장소 등의 현황 파악.
- 다중회귀분석: 교원 1인당 안전교육 부담과 사고 건수 간의 관계 분석
- 교차분석: 구기종목, 장소 및 부위 간의 상관관계 분석

▶ 시각화 도구 : Python(Matplotlib, Seaborn), Tableau

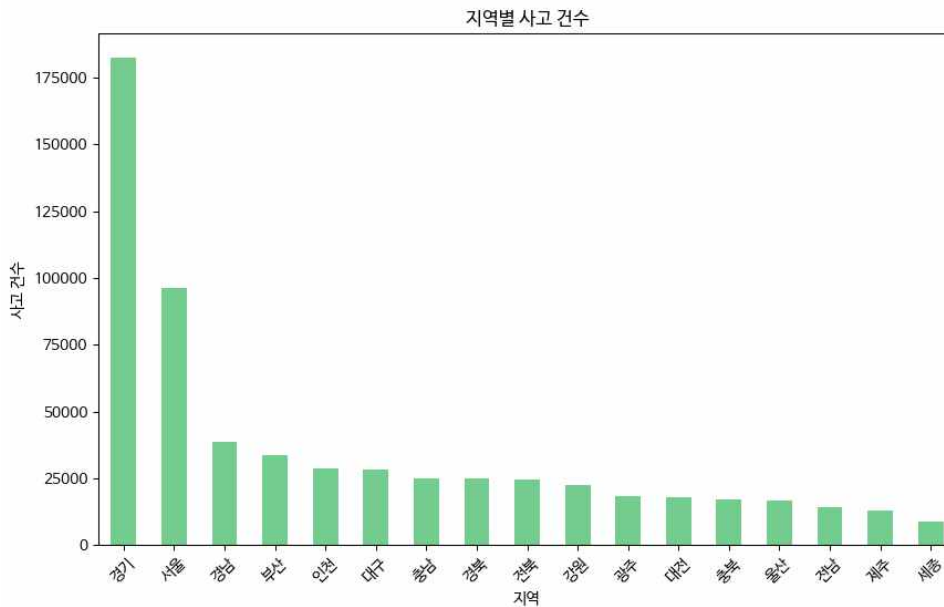
▶ 표현 방식

- 파레토 그래프: 지역별 사고 건수 분석
- 히트맵: 학교급별 사고 비율 시각화, 상관관계수 시각화
- 막대 그래프, 지도, 파이 그래프

2-2. 분석 및 시각화 결과

1. 지역별 시각화

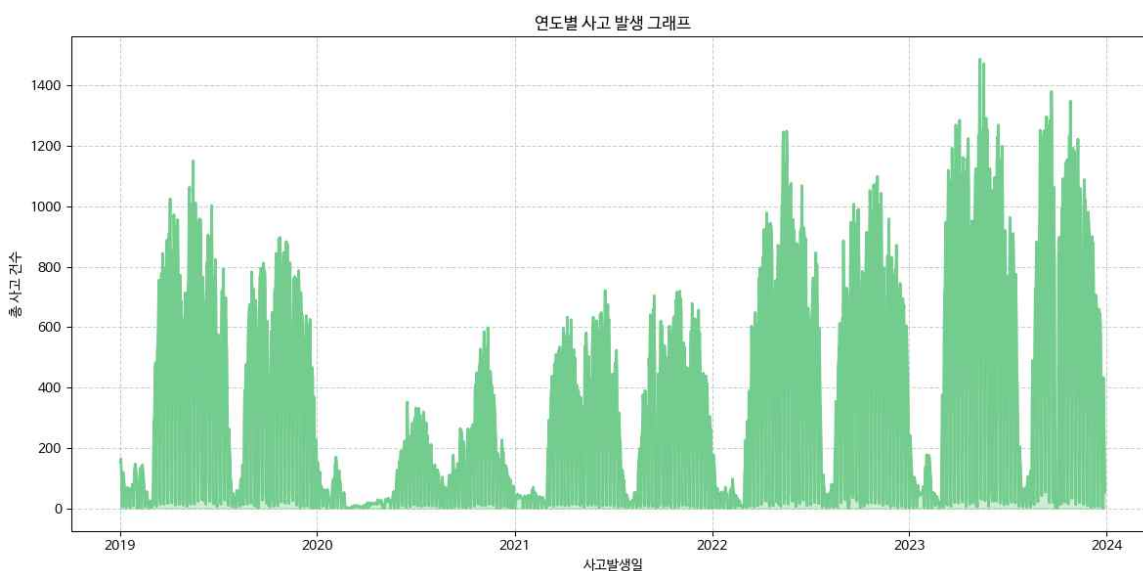
먼저, 지역별로 사고 건수가 얼마나 발생했는지 확인했습니다.



제주와 세종이 가장 낮은 사고 발생 빈도를 보였고 경기, 서울이 전체의 80% 이상을 차지하며 가장 사고 건수가 많았습니다. 교차분석 결과, 학생 수와 안전사고 건수의 상관관계가 유의미하게 나와 지역의 인구 밀도와 규모가 크기 때문이라고 판단했습니다.

2. 연도별 시각화

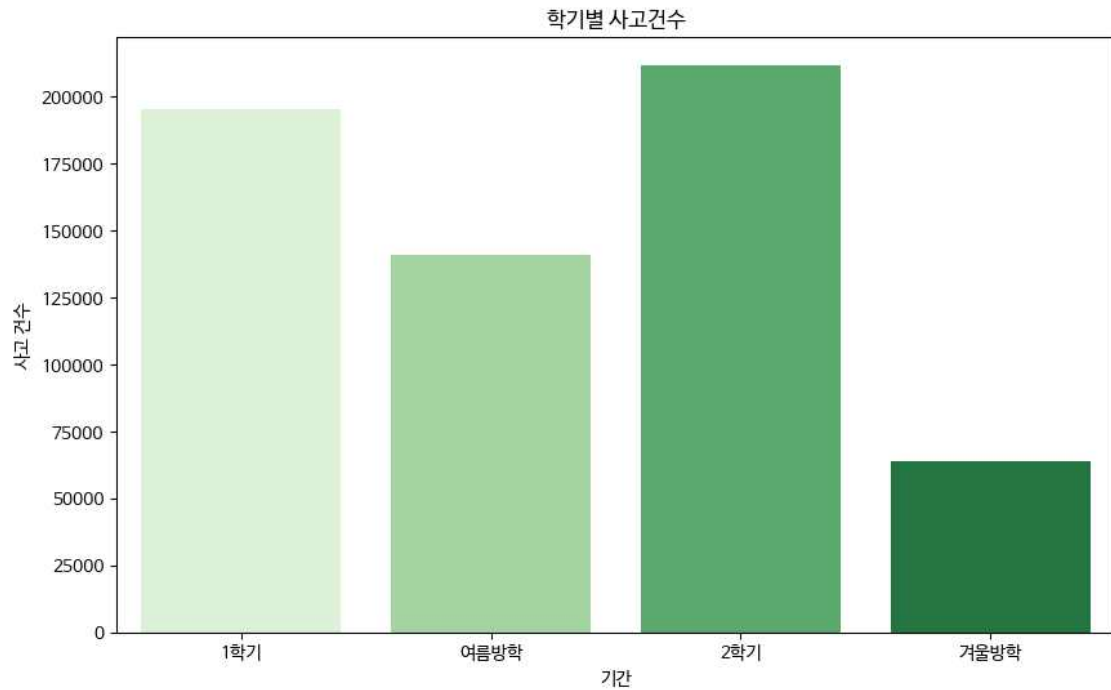
다음으로 연도별 시각화입니다.



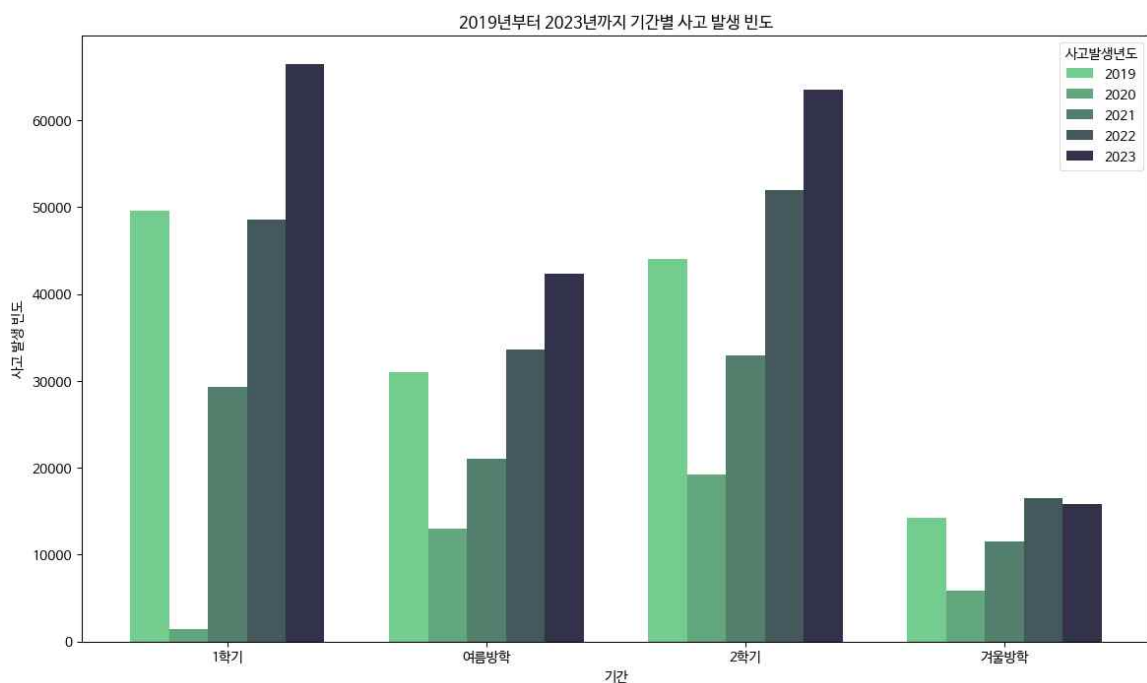
2019년도부터 2023년도에 발생한 사고 건수를 시각화한 결과입니다. 먼저, 1학기, 2학기에 주기적으로 많이 발생하는 것으로 파악할 수 있었습니다. 또한, 2020년도 초부터 사고 건수가 급격하게 감소하는 것을 알 수 있었는데 이는 코로나19 팬데믹으로 인해 비대면 수업으로 인한 등교 시수가

줄어든 것이 원인이라고 파악했습니다. 2020년도 이후부터 다시 사고 건수가 점점 증가하여 2023년도까지 점점 증가하는 추세였습니다.

또한, 1학기, 2학기에 주기적으로 발생하는지 학기별로 나눠서 빈도수를 알아봤습니다. 이때, 3,4,5월을 1학기, 6,7,8월을 여름 방학, 9,10,11월을 2학기, 그리고 12,1,2월을 겨울 방학으로 분류했습니다.



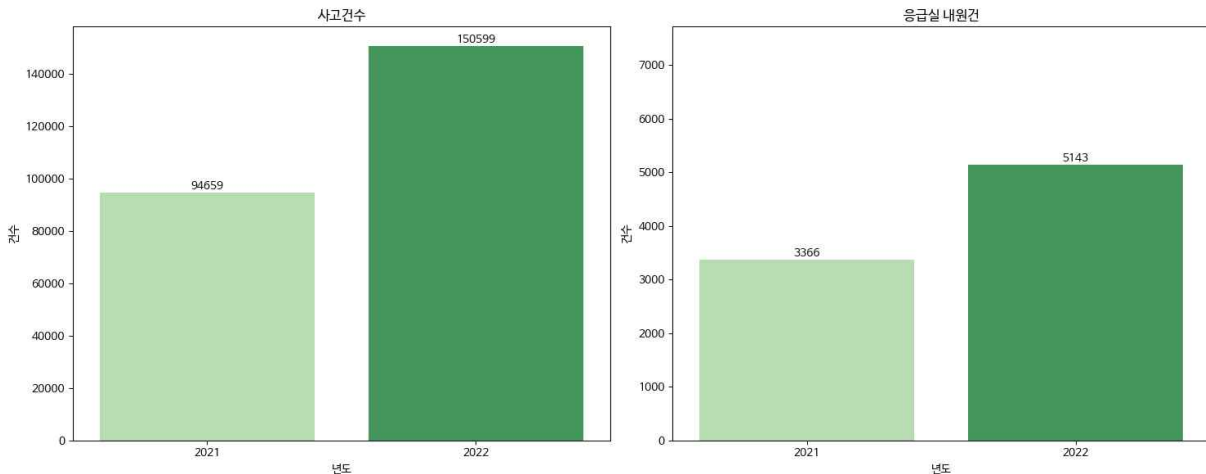
주로 사고가 학교 학기인 1학과 2학기에 밀집되어 있고 방학 중에는 겨울 방학보다는 활동하기에 더 좋은 여름 방학에 더 밀집되어 있었습니다.



연도 별로 학기별 사고 건수 추이를 봤을 때에도 전체적으로 2019년도에 비해 2023년까지 점차

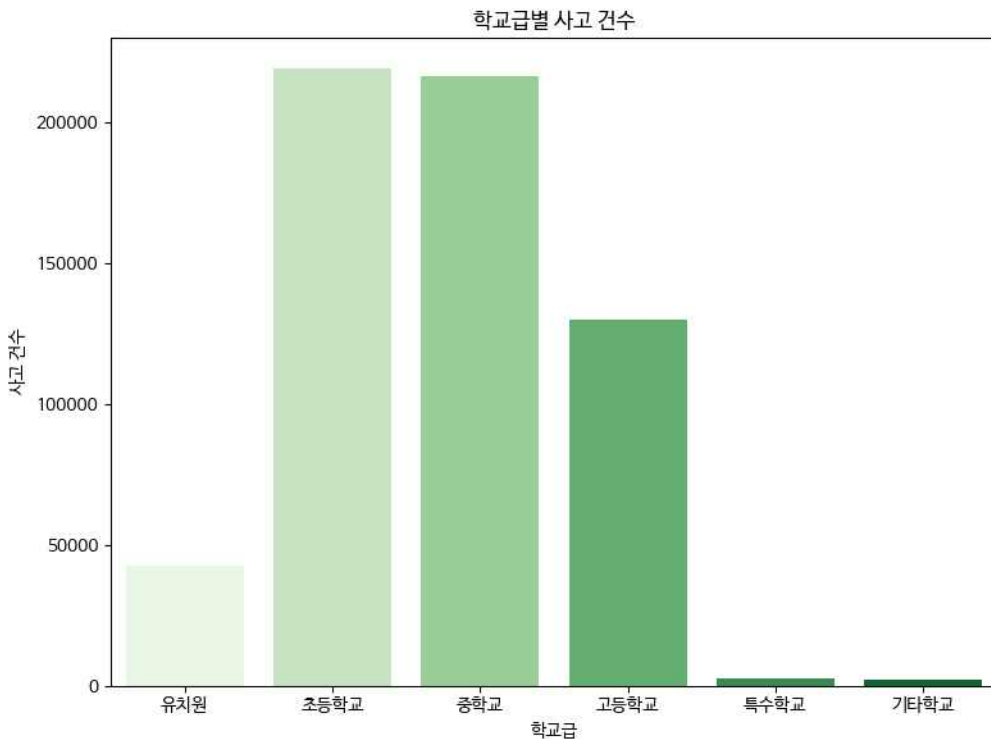
증가하는 추세를 띄고 있었습니다.

질병청에서 제공하고 있는 2021년-2022년의 사고 건수와 응급실 내원 건 데이터를 시각화한 결과입니다.



그 결과 사고 건수가 증가하고 있는 만큼 학교 사고로 인한 응급실 내원 빈도도 전년 대비 159% 증가한 것을 확인할 수 있었습니다.

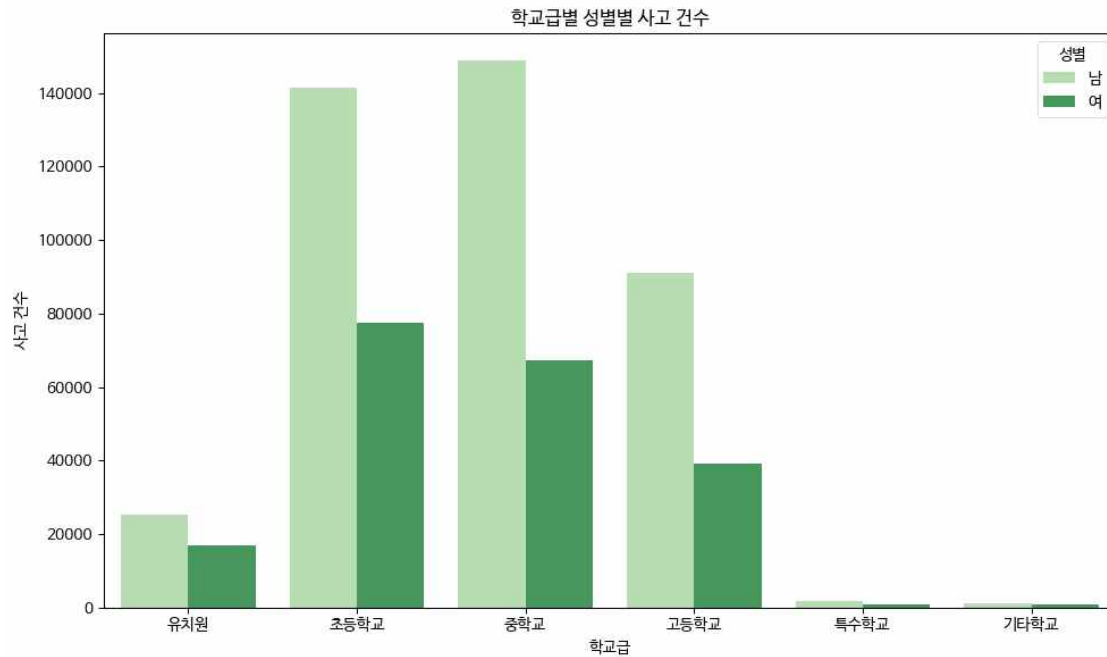
3. 학교급별 시각화



학교급 별 현황 분석 실시 결과 주로 초등학교와 중학교에서 전체 사고 건수의 대부분을 차지했음을 알 수 있었습니다. 이는 두 학교급에서 학생 수가 많고 활동량이 많아 상대적으로 사고 발생 가능성이 높다고 해석할 수 있습니다. 또한, 초등학교가 중학교와 거의 비슷한 수준으로 사고 건수가 많아, 초등학교 학생들의 사고 예방이 중요하게 보입니다.

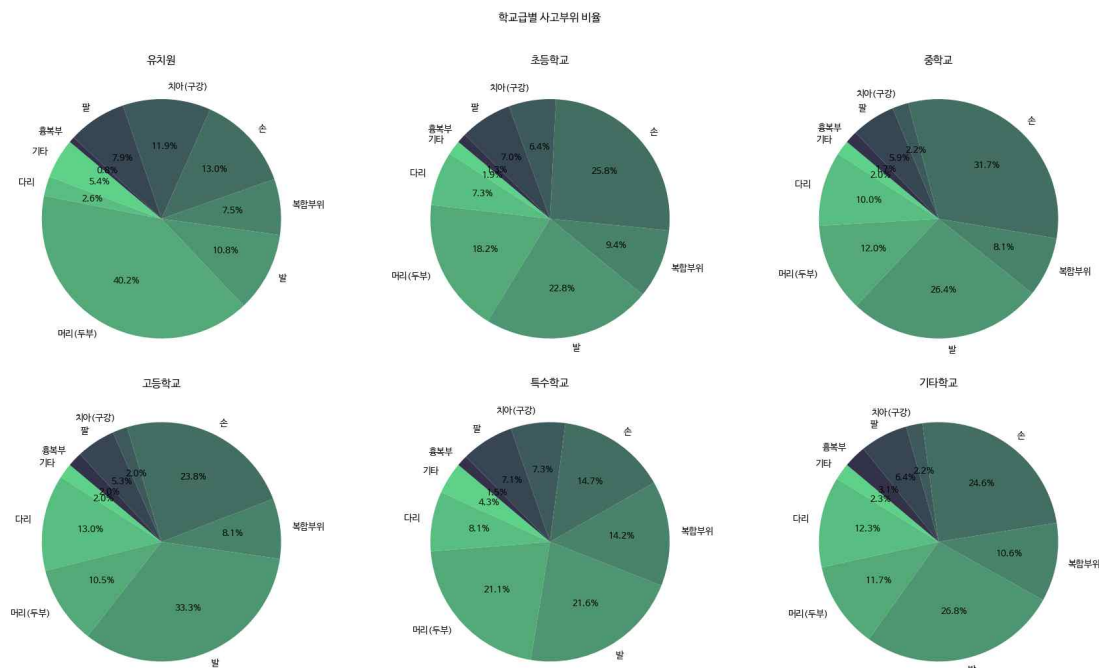
반면, 고등학교는 초등학교와 중학교에 비해 사고 건수가 적습니다. 이는 고등학생들이 비교적 규칙을 잘 따르고, 위험한 행동을 자제할 가능성이 높기 때문일 수 있습니다.

마지막으로, 유치원 특수학교, 기타 학교의 사고 건수는 다른 학교급에 비해 상대적으로 낮게 나왔습니다. 유치원의 경우, 어린아이들이 많아 사고 발생 위험이 크나 그만큼 집중적인 보호와 관리 덕분에 사고 건수가 상대적으로 낮게 보임을 예상할 수 있습니다.



또한, 학교급별 성별별 사고 건수를 비교했습니다. 전반적으로 남학생이 여학생보다 사고 건수가 많으나 초등학교와 중학교에서 성별별로 사고 차이가 많이 두드러지게 나타났습니다. 이는 해당 연령대의 남학생들이 활발한 신체활동을 더 많이 하는 특성이 있기에 더 많은 사고에 노출될 수 있음을 시사하고 있습니다.

또한, 학교급별로 어느 부위를 가장 많이 다치는지 분석을 실시했습니다.

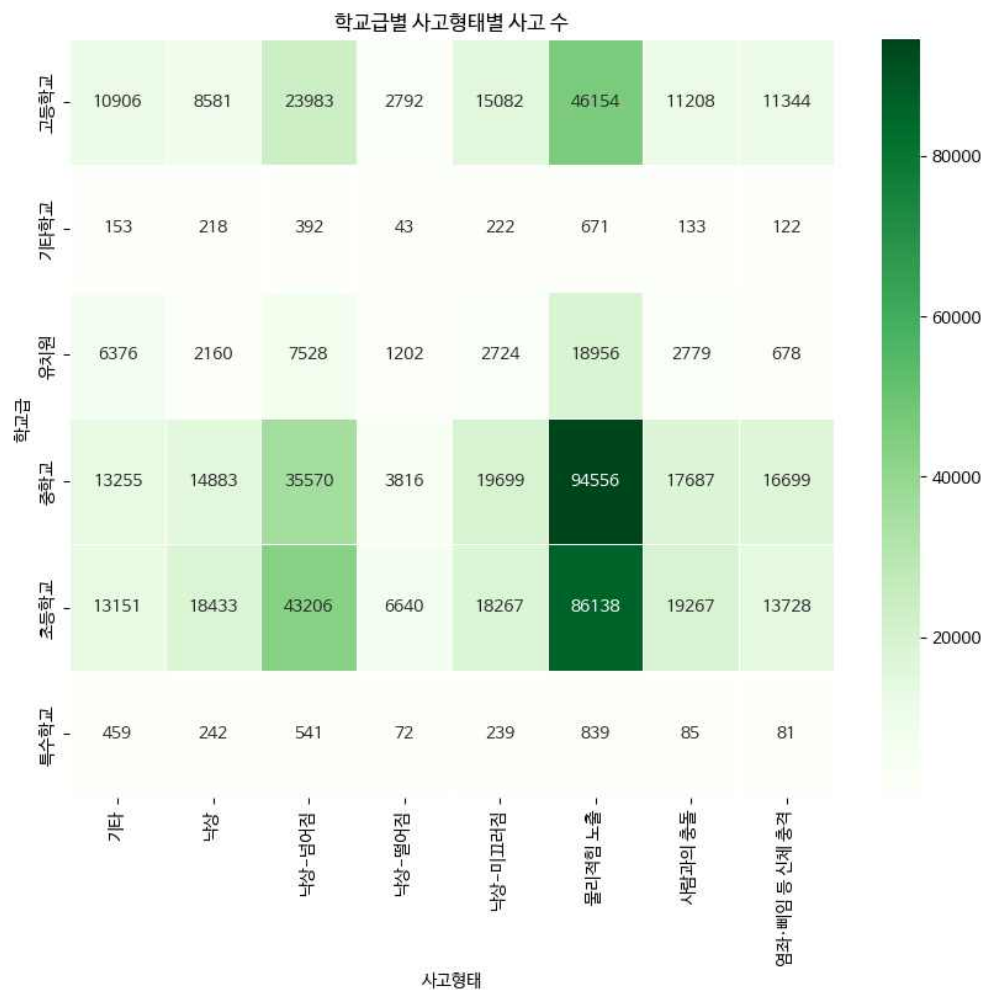


그 결과, 학교급별로 많이 다치는 부위가 달랐습니다.

먼저, 유치원에서는 사고 발생 부위 중 머리가 40.2%로 가장 큰 비율을 차지하고 있습니다. 이는 어린 유아들이 넘어지거나 충돌하는 경우 머리를 다칠 가능성이 매우 높다는 것을 시사하고 있습니다. 다음은, 손, 치아(구강) 순으로 많이 사고가 발생했습니다.

또한, 사고 발생 수의 대부분을 차지하는 초등학교와 중학교에서는 손, 발 순서대로 가장 많이 다쳤습니다. 초등학생과 중학생 모두 뛰거나 활동적인 놀이들을 많이 하기 때문에 흔히 손과 발 부상이 흔한 것으로 나타났습니다. 마지막으로 고등학교, 특수학교, 기타 학교에서는 발, 손을 많이 다쳤습니다.

정리하면, 대부분의 학교급에서 손과 발 부상이 빈번하게 발생했습니다. 그러나 유치원에서는 다른 학교급에 비해 머리와 치아 부상의 비율이 높게 나타났습니다. 이는 유아들이 사고가 발생하면 더욱 취약한 상황에 놓일 수 있음을 의미합니다.

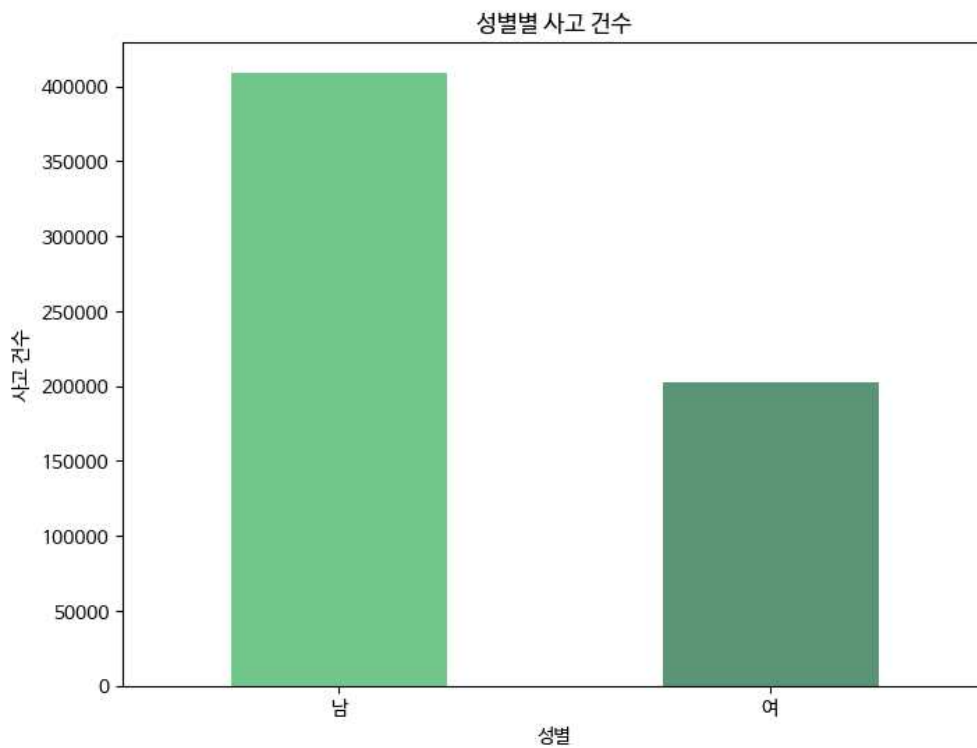


다음으로, 학교급별 사고 형태에 따른 사고 건수를 히트맵으로 시각화를 했습니다. x축은 사고 형태를 y축은 학교급을 나타내며 색상이 진할수록 사고 건수가 많음을 의미합니다. 오른쪽 색상 바는 사고 건수의 범위를 의미합니다.

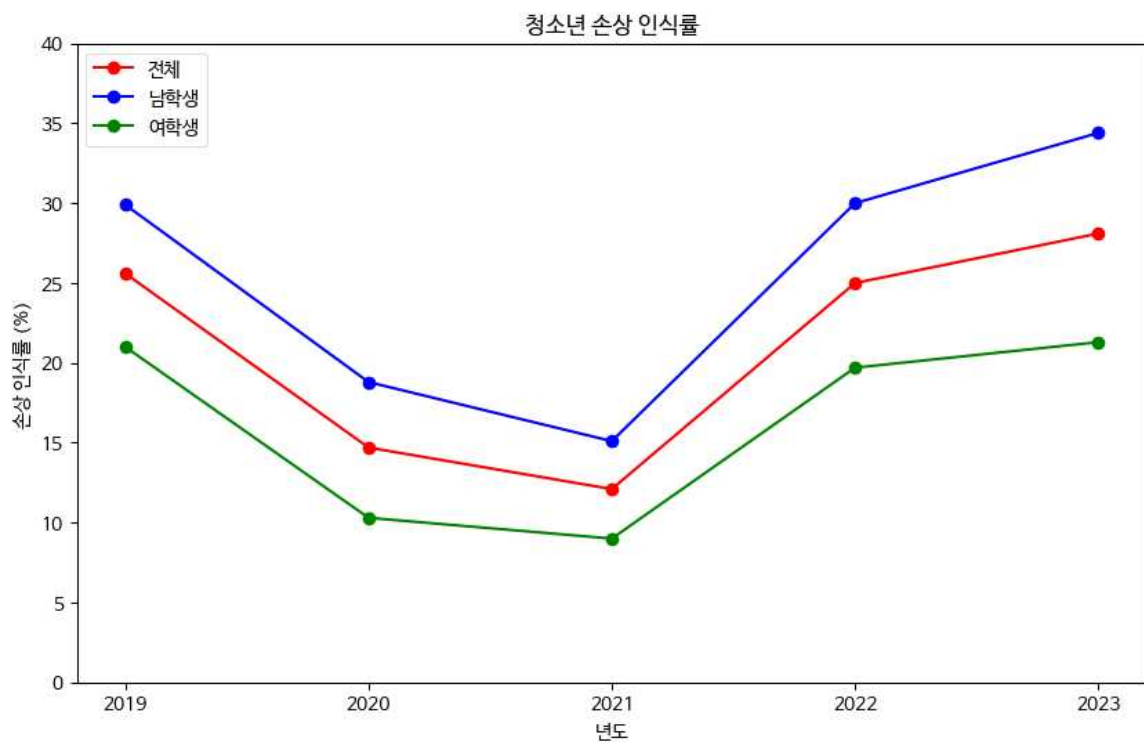
먼저, 모든 학교에서 물리적 힘 노출에 의해서 가장 많은 사고를 당했습니다. 그러나 특히, 사고 건수의 대부분을 차지하는 초등학교 중학교에서는 낙상에 의한 사고 건수가 높았습니다.

4. 성별 시각화

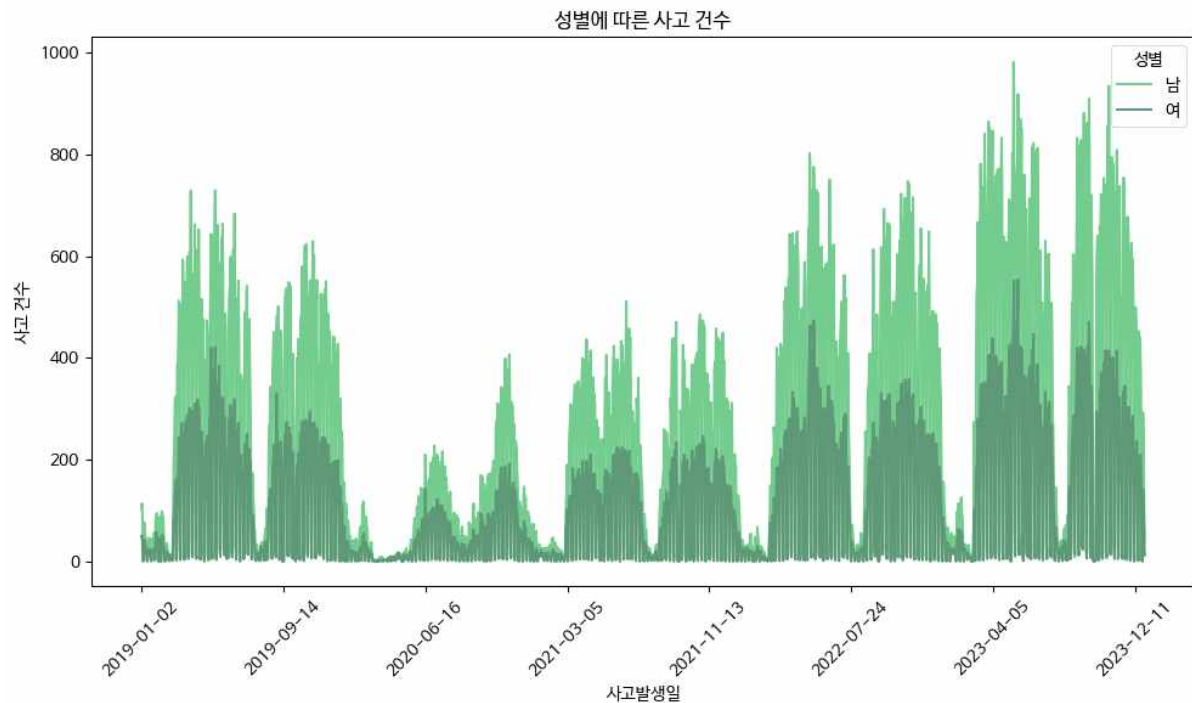
다음으로는 성별로 차이가 있는지 파악해 봤습니다.



분석 결과, 남학생의 사고수가 여학생의 사고 수보다 약 101.88% 더 많았습니다.

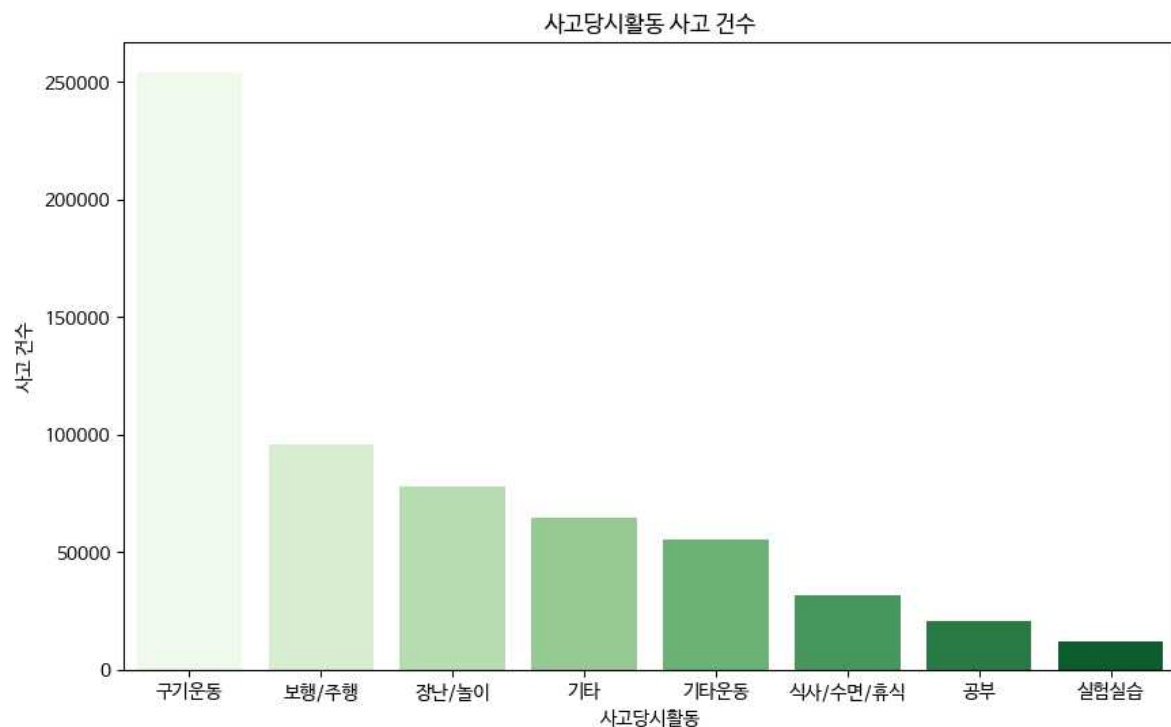


또한, 청소년의 학교 사고로 인한 병원 치료 수도 남학생보다 여학생이 더 많았습니다. 사고 수에 비례하게 남학생의 병원 치료 경험도 많은 것을 확인할 수 있었습니다.



일별 사고 건수를 시각화한 결과를 보면 전반적으로 남학생의 사고 건수가 여학생보다 많으나 남학생 여학생 모두 점점 사고 건수가 증가하는 추세를 보였습니다.

5. 사고 당시 활동 시각화

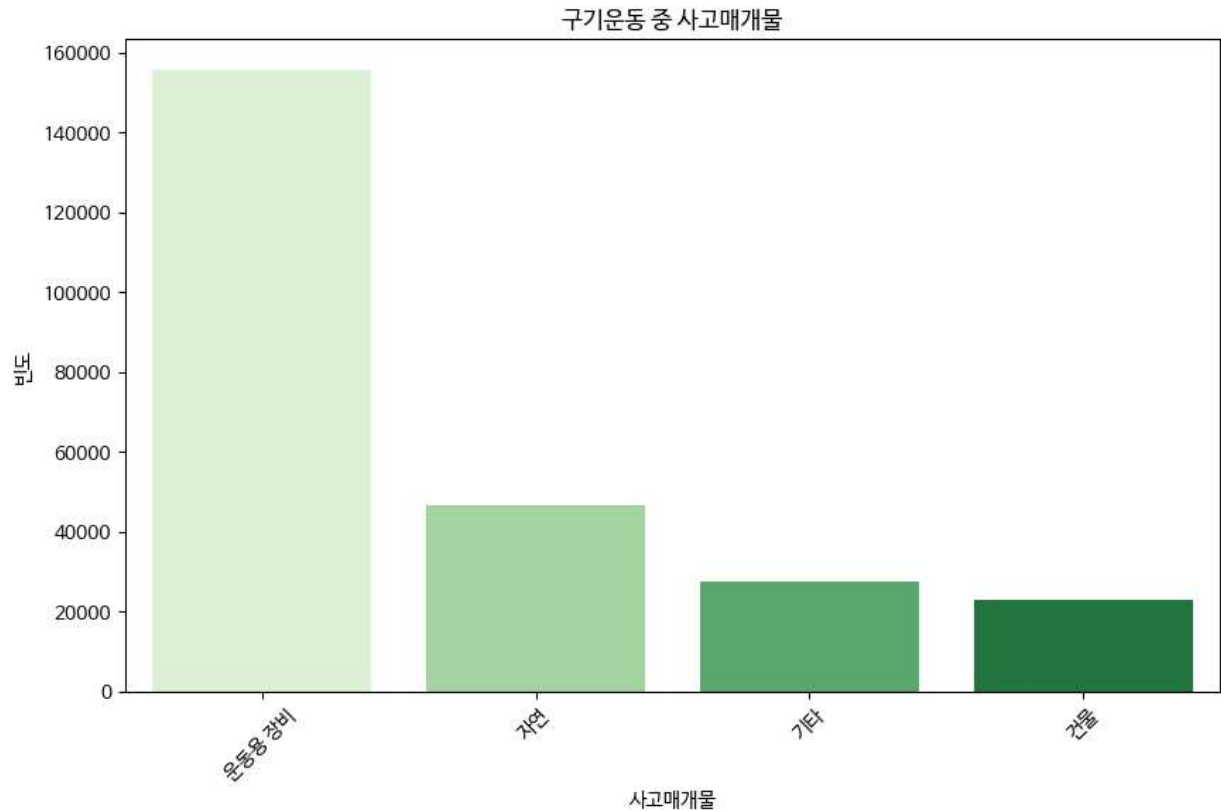


사고 당시의 활동별 사고 건수를 시각화한 결과입니다. x축은 사고 당시 활동을 의미하고 y축은 사고 건수를 나타냈습니다.

먼저, 구기운동이 250,000건 이상 발생하여 다른 활동보다도 월등하게 높았습니다. 두 번째로 사

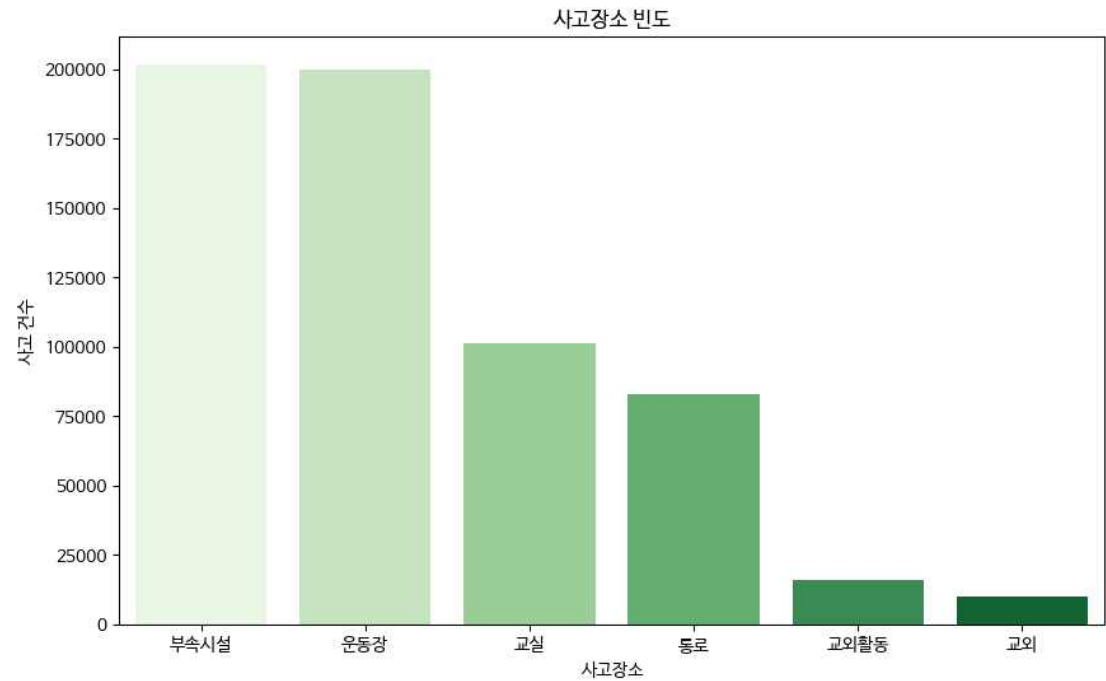
고 건수가 많은 활동은 120,000건 정도 발생한 보행 및 주행입니다. 이는 보행 중 넘어짐이나 부딪힘으로 등하교나 학교 내 이동 중 발생하는 사고라고 이해할 수 있습니다. 그리고 장난/놀이로 약 100,000건의 사고가 발생했으며 학생들이 장난치거나 놀다가 다치는 경우를 나타냅니다.

구기운동에 의한 사고가 월등하게 높았기에 구기운동 중 발생한 사고에서 어떤 매개물이 관련되었는지를 시각화했습니다. x축은 사고 매개물을 y축은 사고 건수를 나타냅니다.



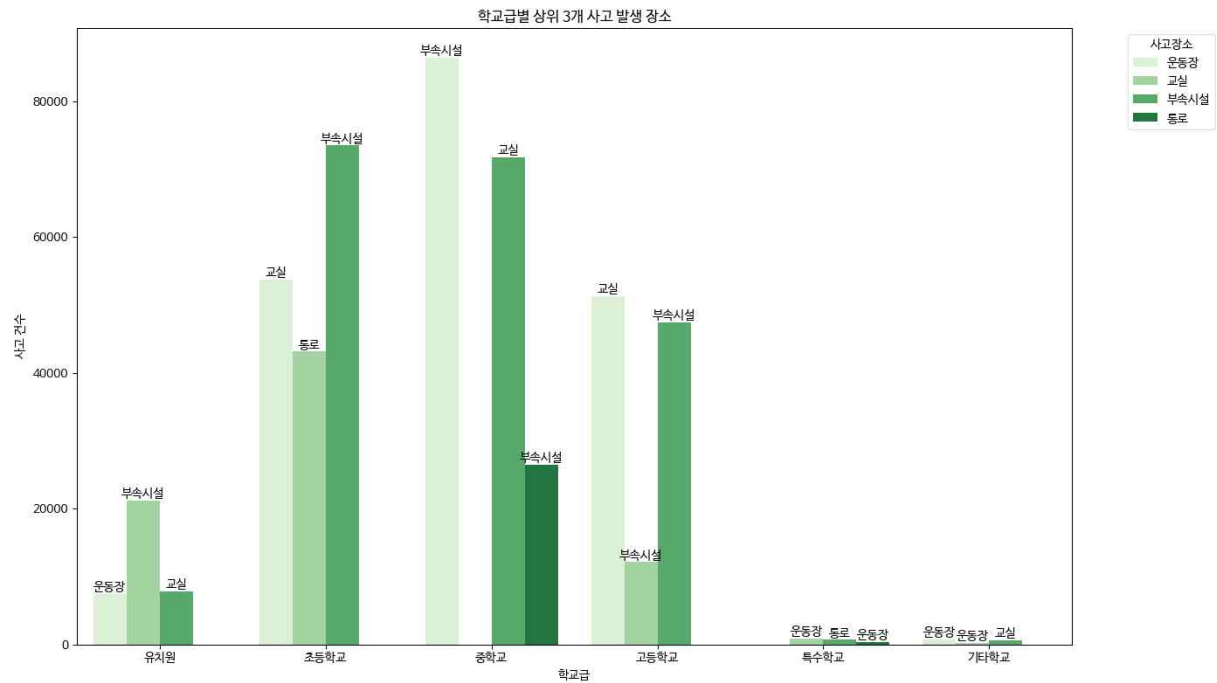
확인 결과, 운동용 장비가 가장 많은 사고 건수가 발생한 매개물로 약 160,000건의 사고가 발생했습니다. 이는 구기운동 중 공에 맞거나 운동 기구에 부딪히는 등 사고가 자주 발생함을 시사하고 있습니다.

6. 사고 장소 빈도 시각화



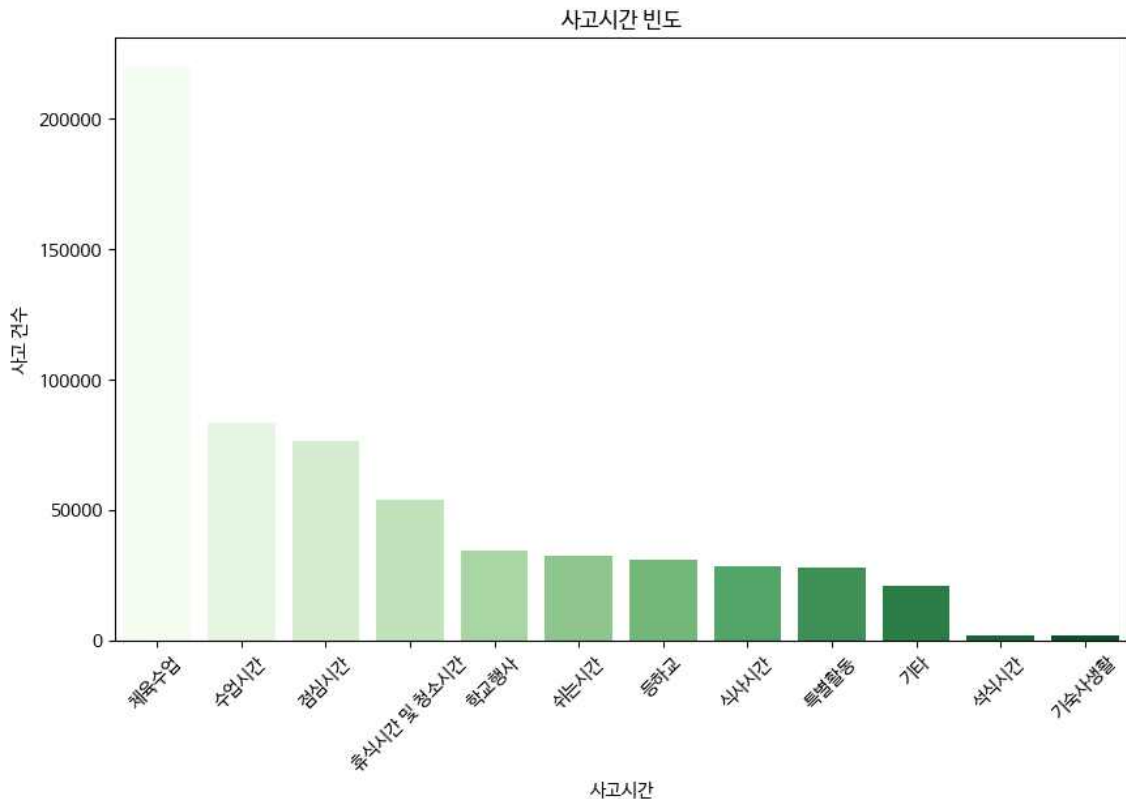
다음은 학교에서 발생한 사고 장보별 빈도수를 나타낸 그래프입니다. x축은 사고 장소를, y축은 사고 건수를 의미합니다.

먼저, 부속시설, 운동장이 가장 많은 사고가 발생한 장소였습니다. 부속시설에는 교무실, 강당, 보건실 등 학생들이 활동하는 장소들을 의미합니다. 그리고 3번째로 많이 사고가 발생하는 장소는 교실로 나타났습니다.



또한, 학교급별 사고가 발생한 장소를 상위 3개씩 시각화한 결과입니다. 먼저, 유치원에서는 부속 시설, 운동장, 교실 순으로 사고가 많이 발생한 장소로 나타났습니다.

7. 사고 시간 빈도 시각화

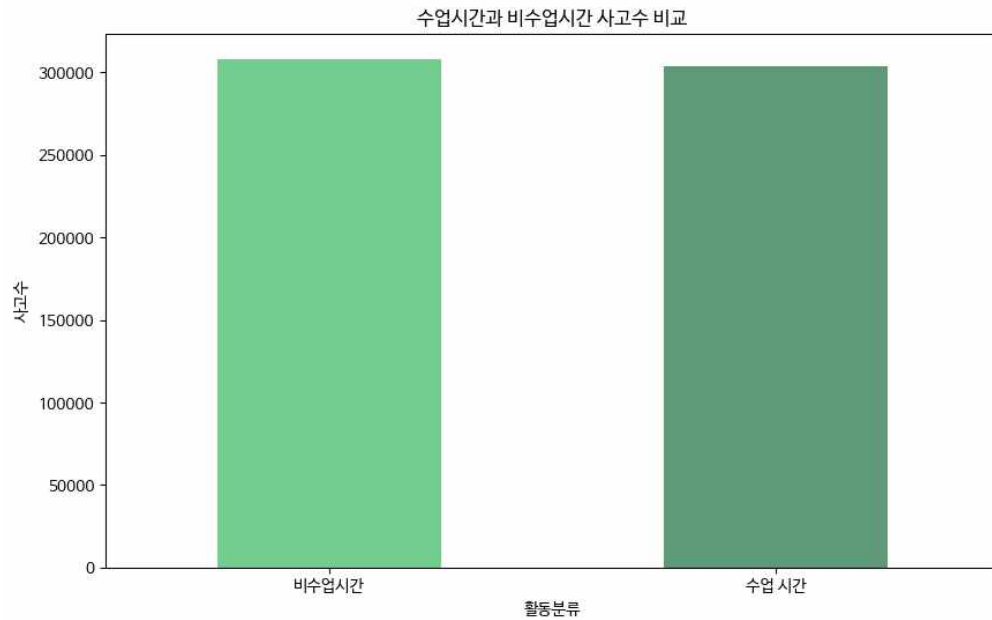


다음은 발생한 사고의 시간별 빈도를 나타낸 결과입니다. x축은 사고가 발생한 시간, y축은 사고 건수를 나타냅니다.

먼저, 가장 많은 사고가 발생한 시간은 체육수업으로 약 150,000건 이상의 사고가 발생했습니다. 구기 활동에 의한 사고가 많은 것을 고려하면 체육수업 동안 다양한 신체 활동 및 구기 활동을 하면서 사고가 많이 발생하고 있음을 알 수 있습니다.

다음으로는, 수업 시간, 점심시간 순으로 사고가 많이 발생했습니다.

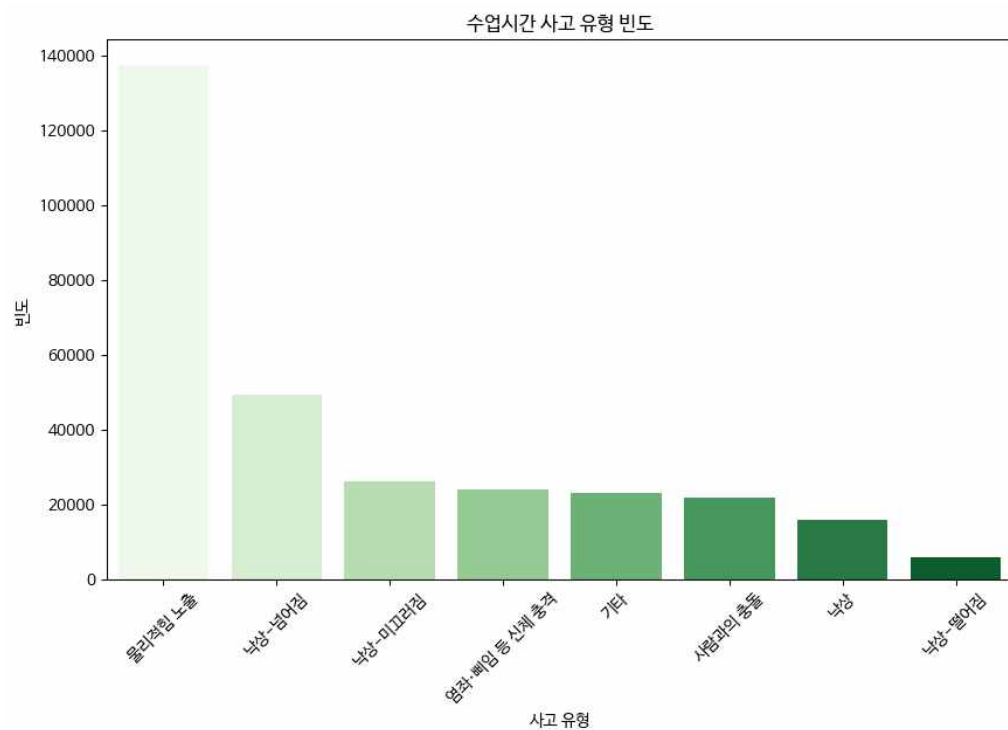
수업 시간 관점으로 봤을 때, 체육 수업과 수업 시간을 합친 건수가 대부분의 사고 발생 수를 차지하고 있다고 판단하여 수업 시간과 수업 시간 이외로 나눠서 사고 건수를 분석해 보기로 했습니다.



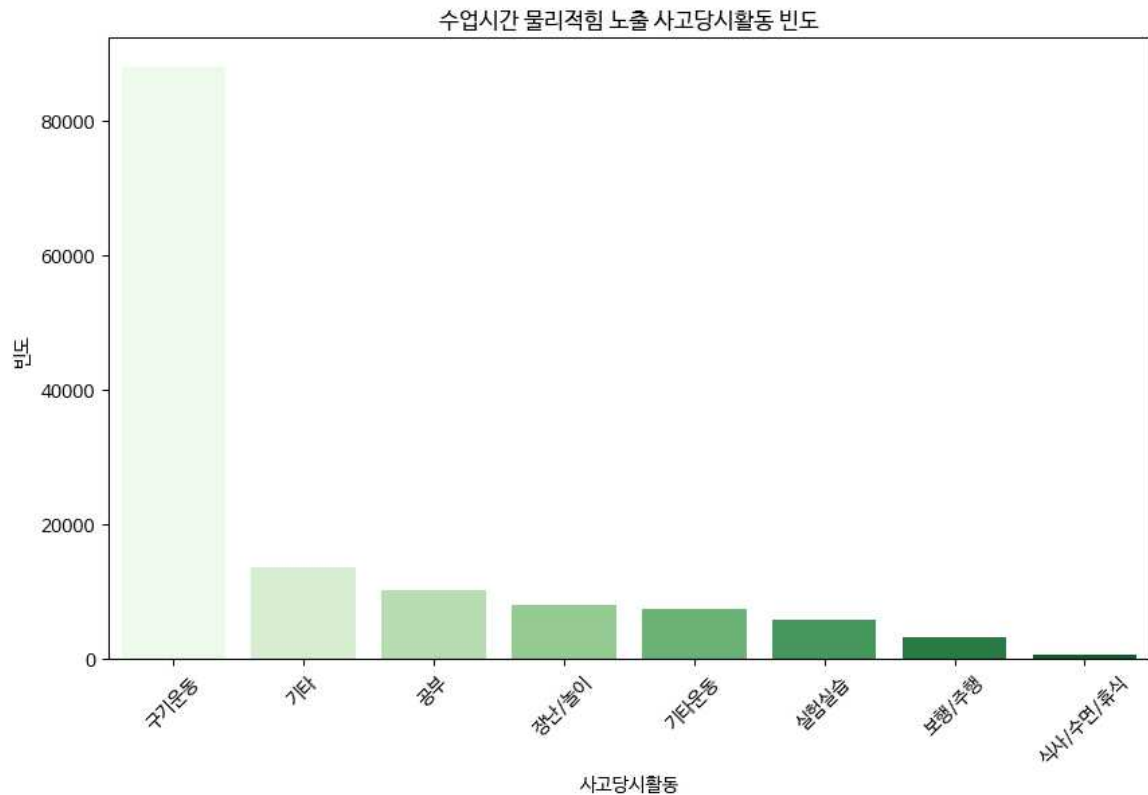
먼저, 체육 수업과 체육 활동을 합하여 전처리를 해주었습니다. 수업 시간은 수업 시간과, 체육 수업을 포함하였고 그 이외는 비수업시간이라 판단하여 분류한 결과입니다.

먼저, 비수업 시간과 수업 시간의 사고수는 거의 동일했습니다. 그러나, 수업 시간에 비해 비수업 시간이 더 길다는 것을 고려하면 수업 시간에 발생하는 사고 비율 건수가 굉장히 높다고 해석할 수 있습니다.

그래서 수업 시간에 발생하는 사고 유형을 분류하여 좀 더 심층적으로 분석해 보기로 했습니다.

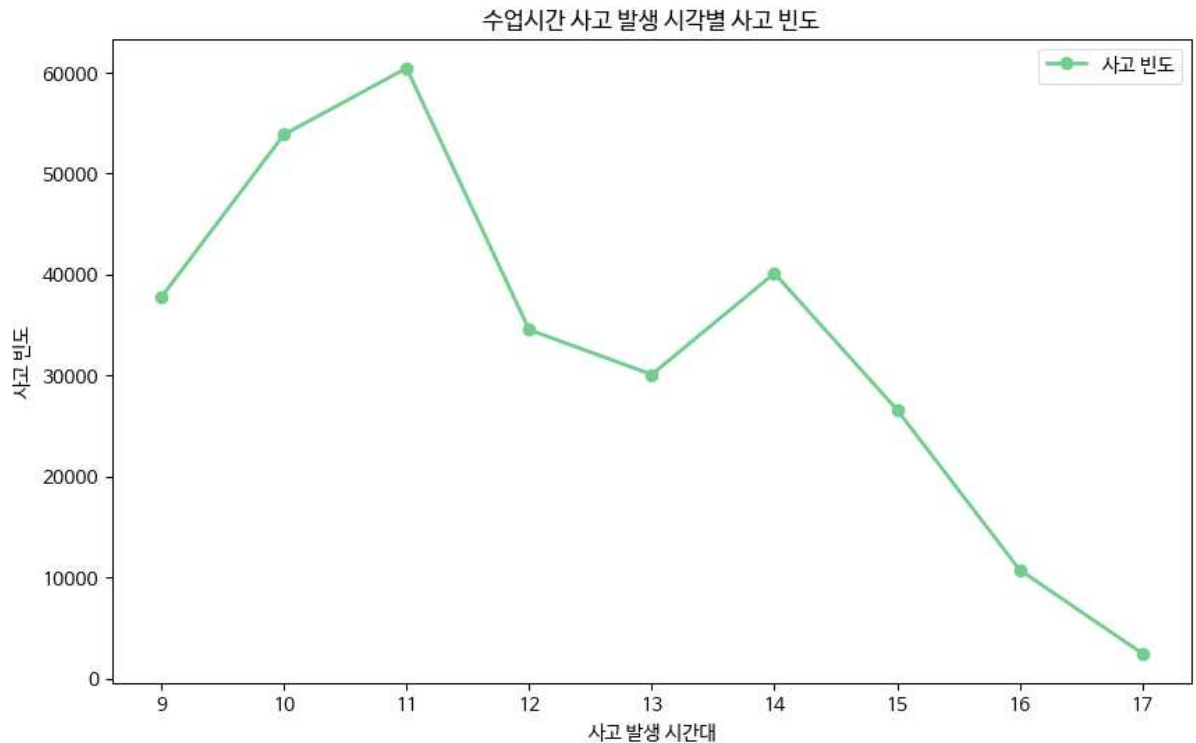


수업 시간 중 발생한 유형의 사고 건수를 시각화한 결과입니다. 가장 많이 나타난 유형은 물리적 힘 노출이고 그 다음은 낙상이었습니다.



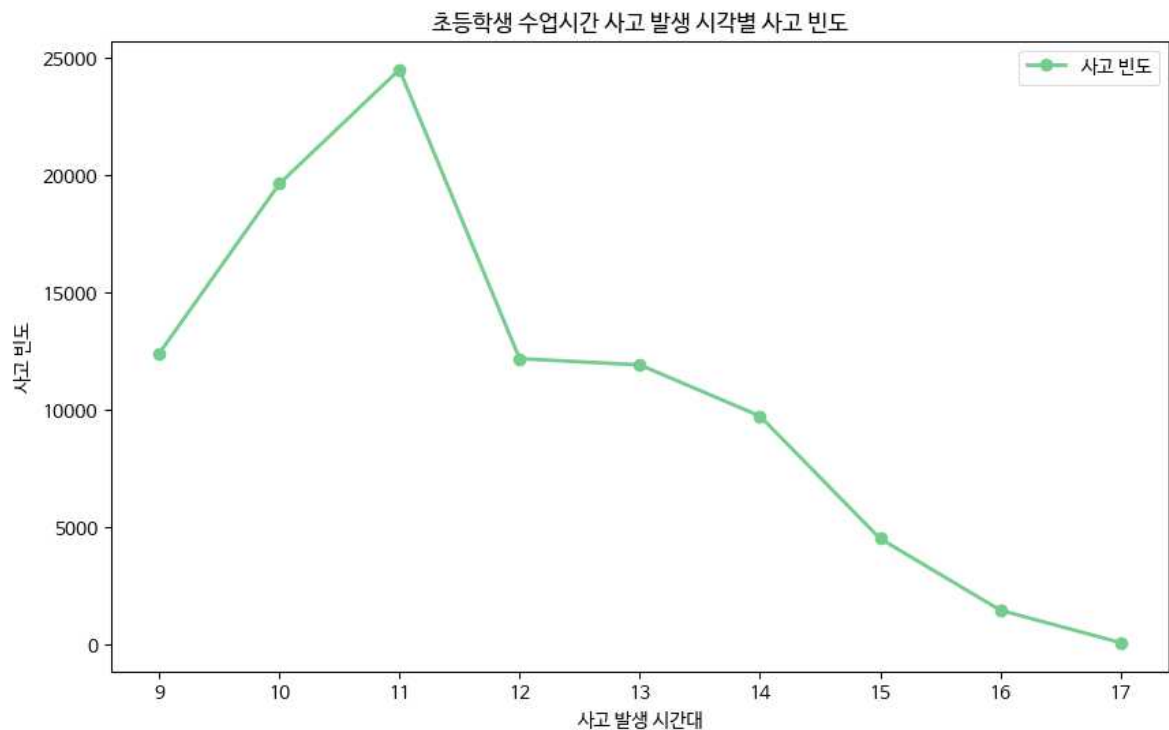
수업 시간 물리적힘 노출에 의한 사고에서 가장 많이 발생한 활동은 구기 활동이었습니다. 이를 고려해 볼 때, 실험실습보다 체육 수업 중의 충돌, 실험 중 발생하는 사고들이 대부분이라는 것을 판단할 수 있었습니다.

또한, 수업 시간 사고 중 시간대별 사고 빈도를 알아보았습니다. 수업 시간은 대부분의 학교를 고려하여 9시부터 17시로 설정했습니다.



시각화 결과, 오후보다는 오전에 더 많이 발생했고 더 자세한 원인을 파악하기 위해 학교급별 수업 시간 사고 발생 시간대를 시각화했습니다. 주로 발생하는 초등학교, 중학교, 고등학교만 시각화를 진행해 봤습니다.

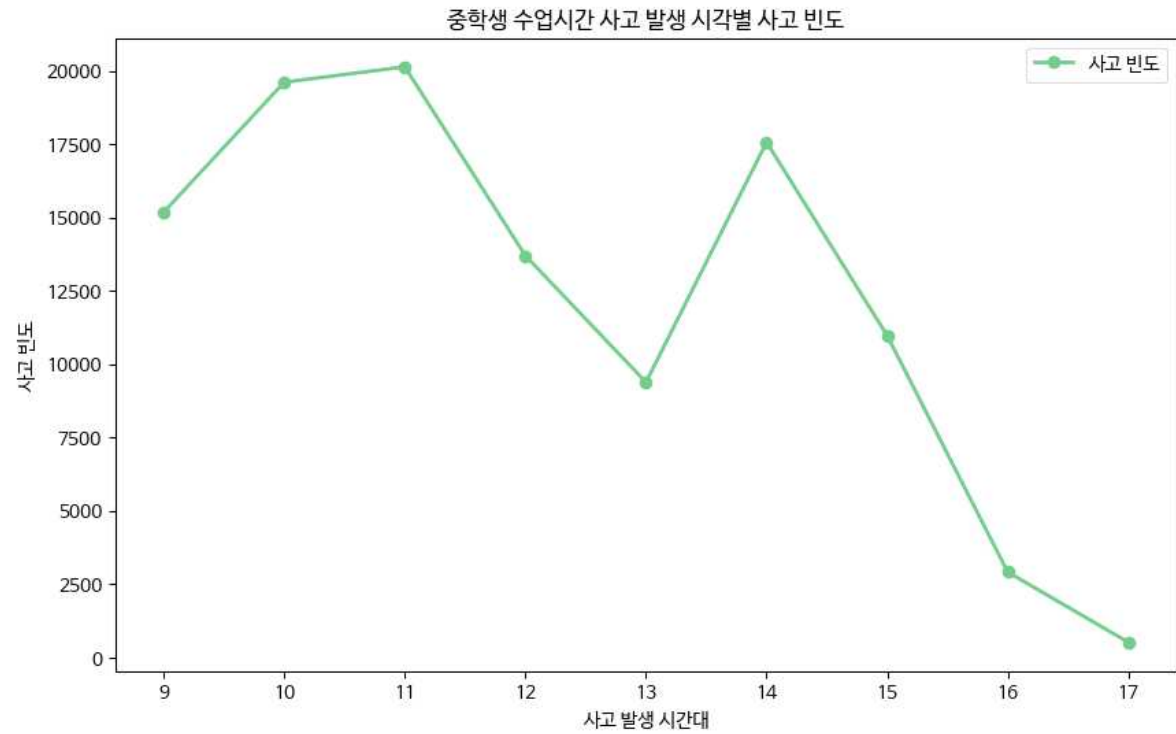
먼저, 초등학교 수업 시간에 발생한 시각별 사고 빈도 시각화 결과입니다.



시각화 결과, 오전 10시에서 11시 사이에 사고 발생이 최고조에 이르고 이후 12시부터 사고 빈

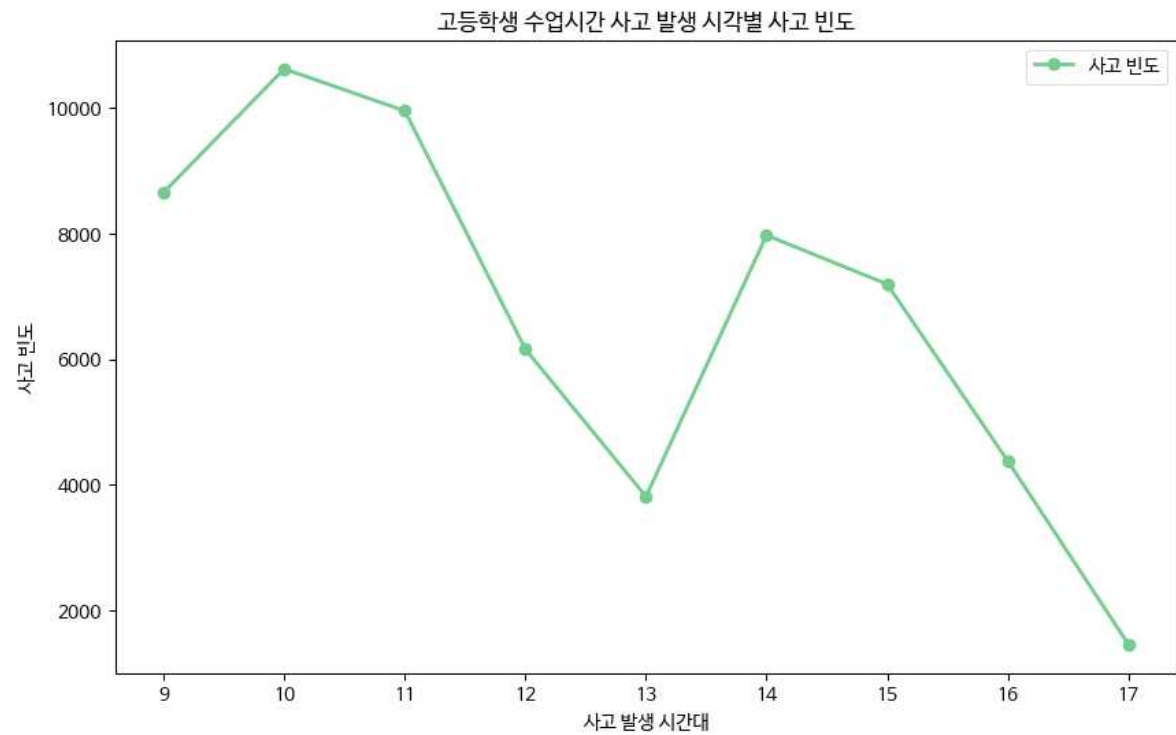
도가 급격히 감소하여 오후 시간에는 상대적으로 낮은 빈도를 보이고 있습니다.

다음은 중학교 수업 시간에 발생한 시각별 사고 빈도 시각화 결과입니다



중학생도 초등학생과 유사하게, 오전 10시에서 11시 사이에 가장 높은 사고 빈도를 보입니다. 가장 큰 차이점은 오후 1시에서 2시 사이에 다시 사고 빈도가 상승한다는 특징이 있습니다.

마지막으로, 고등학교 수업 시간에 발생한 시각별 사고 빈도 시각화 결과입니다.



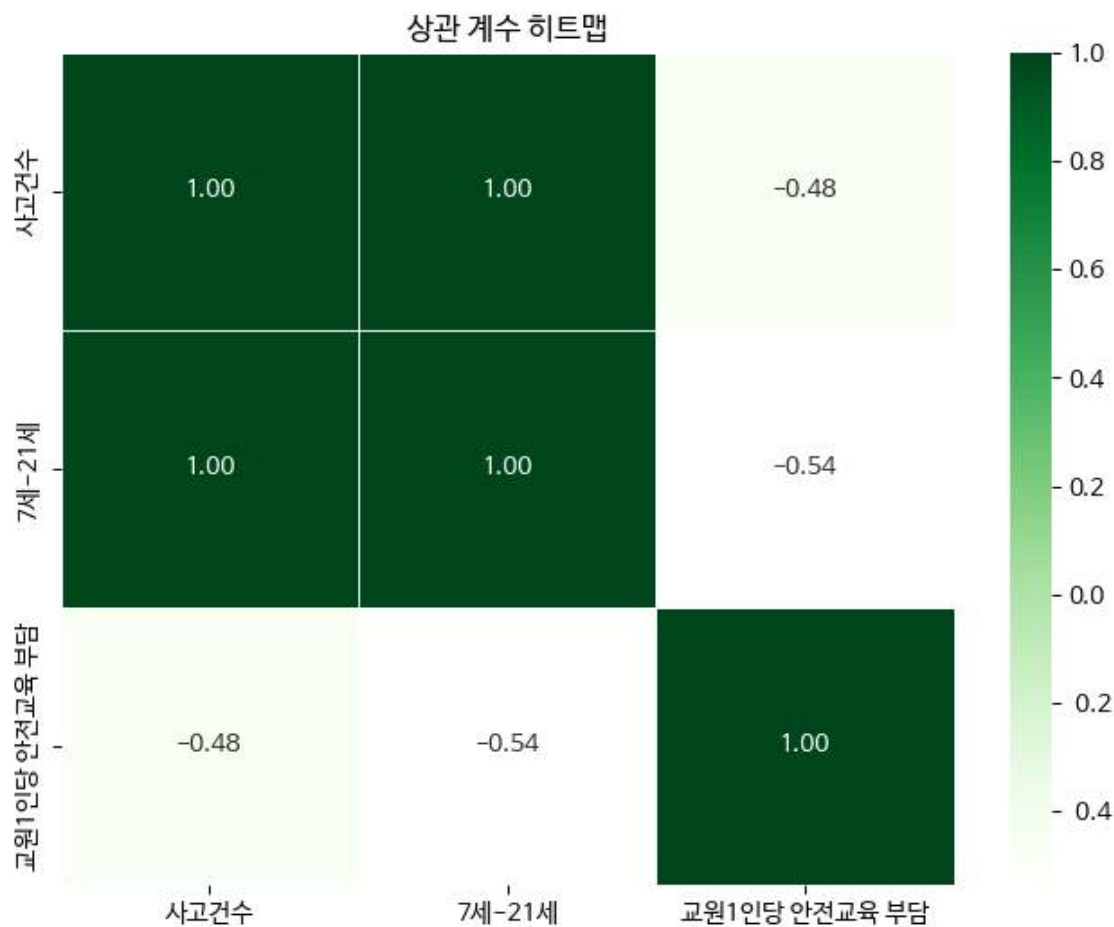
고등학생도 마찬가지로 특히 10시에서 11시 사이에 가장 높은 사고를 빈도를 보이고 14시부터는 급격히 감소하는 경향을 보이고 있습니다.

세 학교급 모두 오전, 특히 10시에서 11시 사이에 가장 많이 발생하고 있고 중학교는 추가로 13시부터 14시 사이에 다시 사고 빈도가 높아진다는 특징을 띄고 있었습니다.

8. 교원 1인당 안전교육 부담 다중회귀분석

권고된 51시간의 안전교육 시간 중 제공된 데이터와 밀접한 교육 시간을 21시간 30분입니다. 지역별로 안전사고와 학생 수가 모두 다른 것에 비해 의무 안전교육 시간은 모두 동일한 것을 알 수 있었습니다. 이에 따라, **교원 1인당 안전교육 부담이 사고 건수가 가장 많은 경기, 서울 지역이 적은 제주, 세종에 비해 더 많을 것**이라 가설을 세운 뒤 다중회귀분석을 실시했습니다.

먼저, 상관 분석을 실시했고 상관 계수를 히트맵으로 시각화한 결과입니다.



색상이 진할수록 사고 건수가 많음을 의미하고 오른쪽 색상 바는 사고 건수의 범위를 나타냅니다. 그 결과, 7-21세 변수는 지역별 7세에서 21세에 해당하는 학생 수를 의미하는데 사고 건수와 아주 강한 상관관계를 갖는 것으로 파악되었습니다.

그리고 7세-21세 인구와 교원 1인당 안전교육 부담이 사고 건수에 미치는 영향을 평가하기 위해 다중회귀분석을 실시했고 회귀식과 해당 결과는 아래와 같습니다.

$$\text{사고 사건 수} = 0.0089 * (\text{7세~21세 인구수}) + 24.83 * (\text{교원 1인당 안전교육 부담})$$

OLS Regression Results						
=====						
Dep. Variable:	사고건수		R-squared:	0.996		
Model:	OLS		Adj. R-squared:	0.995		
Method:	Least Squares		F-statistic:	1575.		
Date:	Thu, 25 Jul 2024		Prob (F-statistic):	3.33e-17		
Time:	03:27:15		Log-Likelihood:	-140.18		
No. Observations:	17		AIC:	286.4		
Df Residuals:	14		BIC:	288.9		
Df Model:	2					
Covariance Type:	nonrobust					
=====						
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]

const	-3870.3697	630.692	-6.137	0.000	-5223.070	-2517.669
7세-21세	0.0089	0.000	49.349	0.000	0.008	0.009
교원1인당 안전교육 부담	2.483e+04	6159.182	4.032	0.001	1.16e+04	3.8e+04
=====						
Omnibus:	0.659	Durbin-Watson:		1.784		
Prob(Omnibus):	0.719	Jarque-Bera (JB):		0.053		
Skew:	0.127	Prob(JB):		0.974		
Kurtosis:	3.100	Cond. No.		5.56e+07		
=====						

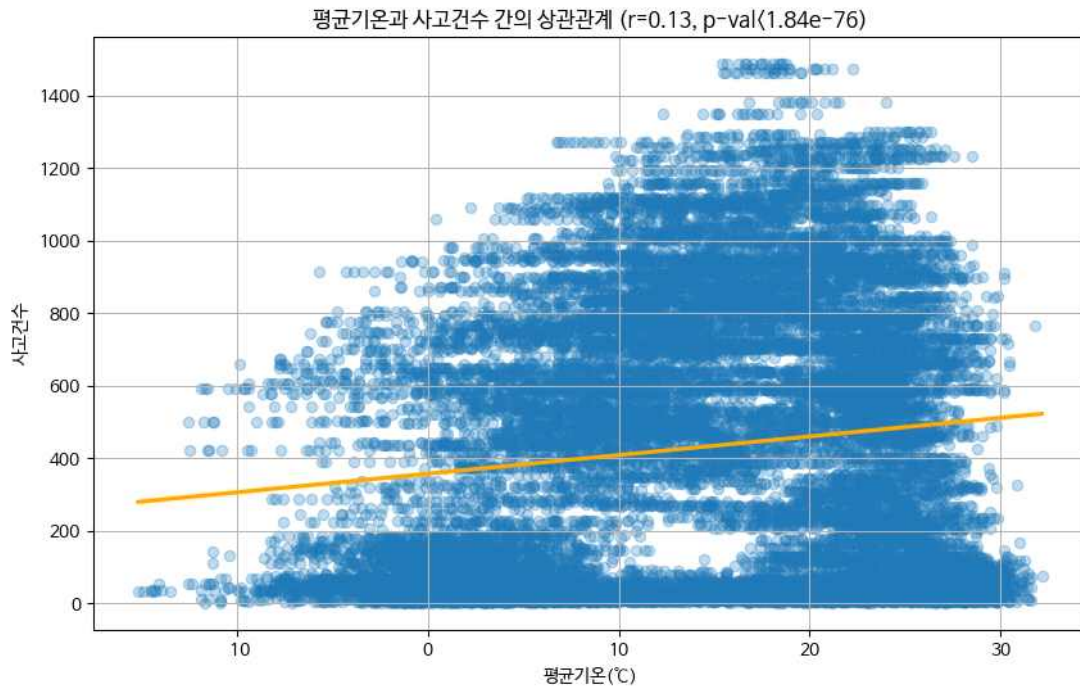
회귀 분석 결과, 결정 계수 R^2 은 0.996으로 매우 높게 나타났습니다. 이는 분석에 사용된 독립변수인 7세에서 21세 사이의 인구수와 교육 1인당 안전교육 부담이 종속변수 사고 사건 수를 99.6% 정도 설명할 수 있음을 의미하며, 모델의 설명력이 매우 우수함을 나타냅니다. 7-21세 변수의 회귀 계수는 0.0089로 나타났으며 이는 인구 1명이 증가할 때마다 예상되는 사고 건수는 평균적으로 약 0.0089건 증가한다는 것을 의미합니다. 그리고 교원 1인당 안전교육 부담의 회귀계수는 24,830으로 교원 1인당 안전교육 부담이 1단위 증가할 때마다 사고 건수가 평균적으로 약 24,830건 증가한다는 것을 의미합니다.

또한, F-통계량도 1575로 매우 높은 값으로 모델에서 사용된 독립변수들이 학교 안전사고 발생률을 설명하는 데 있어 중요한 역할을 한다는 것을 시사합니다. 마지막으로 p-value 값도 모두 통계적으로 유의했습니다. 또한, Durbin-Watson은 잔차들이 서로 독립적인지를 확인하는 통계량이고 1.784로 2에 가까우면 잔차에 자기상관이 없어 독립적으로 분포되어 있다는 것을 의미합니다.

9. 기상 데이터와 사고건수의 상관 관계

학기 별 사고 발생 빈도를 분석했을 때, 1학기보단 2학기에 겨울 방학 보다 여름 방학에 더 유의미하게 차이가 발생했습니다. 따라서, 온도, 강수량, 습도, 적설량 등 기상 데이터 사이의 상관 관계를 분석하여 특정 기상 조건에서 사고 발생이 증가하는 경향이 있다면 예방 조치를 강화할 수 있다고 생각합니다.

아래는 기온에 따른 상관 관계 분석 결과이고 다른 기상에 대한 상관 분석을 실시하여 유의미한 결과를 얻는다면 더욱 안전 사고 예방에 도움이 될 것입니다.



3. 활용방안 및 기대효과

3-1. 결론 및 활용방안

- 결론

먼저, 2019년도부터 2023년까지 코로나19 팬데믹을 제외하고 계속해서 증가하고 있었습니다. 그 중 지역별 안전고를 분석한 결과, 서울과 경기 지역의 안전사고 빈도수가 가장 높게 나타났고 교차 분석 결과, 학생 수와 안전사고 건수의 상관관계가 유의미하게 나와 지역의 인구 밀도와 규모가 크기 때문이라고 판단했습니다. 또한, 성별별 안전사고 빈도수를 분석한 결과 남학생이 여학생보다 월등하게 높은 사고가 발생했고 청소년 병원 경험을 통해 사고수와 비례하게 나타난 것을 알 수 있었습니다.

그리고 학교급별 사고 부위를 분석한 결과, 대부분 손과 발을 많이 다쳤으나 유아들이 많이 모여 있는 유치원에서는 머리(두부)와 치아 손상이 다른 학교급에 비해 많이 발생하고 있었습니다. 그리고 학교 안전사고가 주로 체육수업 시간과 수업 시간에 많이 발생하고 있고 그중 구기 운동 종목에 의해 많이 다쳤습니다. 수업 시간의 안전사고 분석을 더 심층적으로 분석해 보기 위해 수업 시간과 비수업 시간으로 나눠서 빈도수를 측정해 봤고 그 결과 빈도수는 비슷하였으나 수업 시간이 비수업 시간보다 더 짧다는 것을 고려하면 수업 시간 중 체육시간에 발생하는 안전사고 비율이 높다는 결론을 내렸습니다. 마지막으로 수업 시간 중 사고가 어느 시간대에 많이 발생하는지 확인해 봤고 초, 중, 고등학교 모두 오전 시간대에 사고수가 급등하는 것을 알 수 있었습니다. 특히, 중학교는 오후 시간인 오후 1시~2시 사이에도 급등한 것을 알 수 있었습니다.

권고된 51시간의 안전 교육 시간 중 생활 안전 데이터와 밀접한 교육 시간은 21시간 30분입니다. 경기와 서울의 사고수가 전체 사고의 80% 이상을 차지한다는 결론에 근거하여 안전 교육 시간을 몇 명의 교원이 부담하는지 다중회귀분석을 통해 분석했습니다. 그 결과, 교원 1인당 안전교육 부담이 높은 지역에서 사고 발생률이 높다는 것을 확인하였고 지역별 특성을 반영한 맞춤형 안전 교육 시간 배정 필요한 것으로 판단했습니다.

- 활용방안

학교에서 발생하는 안전사고를 줄이기 위해 저희 성북구지킴이 팀은 두 가지 주요 해결 방안을 제안하고자 합니다.

1. 안전 교육 개선

안전 교육을 양적 혹은 질적으로 개선시키는 2가지 방향성을 제안합니다.

○ 교육 시간 증가시키기

현재 의무 안전 교육 51시간 중 제공된 데이터와 관련한 안전 교육은 모두 지역으로 동일하게 21시간 30분으로 배정이 되어있습니다. 하지만, 지역별 사고 건수를 분석해 본 결과, 서울과 경기도가 전체 사고 건수의 80%를 차지하고 있었습니다. 또한, 성별에서는 여학생보다는 남학생이 더 많은 사고를 겪고 있었습니다. 이에 따라, 51시간 이외에 사고 발생률이 높은 서울, 경기지역, 그리고 남학생들이 밀집되어 있는 남자중학교, 남자고등학교에서 안전 교육 시간을 늘리는 방안을 제안합니다.

○ 학교급별 맞춤형 안전 교육 실시

데이터 분석 결과, 학교급별로 많이 다치는 부위가 각각 달랐습니다. 따라서, 각 학교급별 특성에 맞춘 맞춤형 안전 교육을 실시하는 방안을 제안합니다. 예를 들어, 유치원에서는 다른 학교급에 비해 머리와 치아 부상의 비율이 높은 것으로 나타났습니다. 이를 반영하여 유치원에서는 머리와 치아를 다치지 않기 위한 예방 교육 자료를 제작하고, 교육을 강화해야 합니다. 초등학교, 중학교, 고등학교에서는 손과 발 부상이 많이 발생하므로, 손과 발의 사고 예방 교육을 중심으로 교육 자료를 개발하고 교육을 실시해야 합니다. 이러한 맞춤형 교육을 통해 학생들이 일상에서 접할 수 있는 위험을 보다 효과적으로 예방할 수 있을 것입니다.

2. 오전 시간대 추가 인력 배치

사고 발생 시간대별 빈도 그래프를 그려본 결과, 초, 중, 고등학교 모두 오전 시간대에 사고가 많이 발생하는 경향을 보였습니다. 이를 해결하기 위해 오전 시간대에 추가 교사를 배정하는 방안을 제안합니다. 추가 교사는 교육대학교, 사범대학교, 체육대학교 학생들로 구성하여 봉사 시간을 부여하거나 실습 시간을 인정하는 방식으로 배치할 수 있습니다. 이를 통해 학생들에게 보다 실질적인 예방 교육을 제공하고, 미래의 교사들에게도 사고 예방 교육의 중요성을 체득할 수 있는 기회를 제공합니다. 이러한 방안은 학생들의 안전을 강화할 뿐만 아니라, 교육과정의 일환으로 예비 교사들에게도 교육적 경험을 제공하는 이중적인 이점을 제공합니다.

3-2. 기대효과

1. 학생 안전 강화

제안한 학교별, 성별, 특정 활동 시간대별 맞춤형 안전 교육 프로그램을 개발하여 사고 발생률을 감소시킬 수 있습니다. 예를 들어, 구기운동 중 발생하는 사고가 높은 학교에서는 스포츠 안전 교육

을 강화하고, 특정 시간대에 사고가 많이 발생하는 학교에서는 해당 시간대에 맞춤형 예방 교육을 시행하는 등 구체적인 대책을 마련할 수 있습니다. 또한, 사고가 빈번히 발생하는 시간대와 수업 시간을 파악하여 해당 시기에 대한 집중적인 안전 교육 실시와 추가 인원 배치를 통해 사고 예방 효과를 극대화할 수 있습니다.

2. 교원 부담 완화

지역별, 학교별 특성을 반영하여 교원 1인당 교육 시간과 부담을 효율적으로 분산함으로써, 교원들의 과중한 업무 부담을 줄일 수 있습니다. 예를 들어, 사고 발생 빈도가 높은 지역이나 학교에서는 추가적인 교육 인력을 배치하거나, 교육 시간을 조정하여 교원들의 부담을 덜어주며 교육 시간 배정을 효율적으로 할 수 있습니다. 또한, 특정 시간 추가 배치 인원을 위해 대학생 봉사자를 활용한 지원 시스템을 구축하며 안전교육을 진행할 수 있습니다.

3. 정책 수립 기초자료 제공

분석 결과를 바탕으로 학생 안전 강화와 교원 부담 완화를 위한 정책을 수립할 수 있습니다. 구체적인 데이터를 활용하여 사고 발생의 주요 원인과 패턴을 분석하고, 이를 토대로 효과적인 대책을 마련할 수 있습니다. 또한, 현재의 안전교육 프로그램을 평가하고 개선할 수 있는 기초자료를 제공합니다. 사고 유형, 사고 시간대, 장소 등을 고려한 구체적인 교육 프로그램을 개발함으로써, 교육의 효과를 극대화할 수 있습니다. 이를 통해 정책 결정자들이 보다 신뢰성 있는 결정을 내릴 수 있으며, 장기적으로 교육 환경의 안전성을 강화하는 데 기여할 수 있습니다.

※ 원본 소스파일(분석 및 시각화 내용의 재현이 가능한 코드 등) 및 PPT 결과물은 별첨하여야 함