

2026년 제1호(통권 제1호)

# 통계브리프

## 데이터 기반 학교안전사고 예방과 대응

### 01 학교안전사고, 그래프를 통해 다시 읽다

학교안전공제중앙회 예방사업국  
이수연 박사

### 02 아차사고 데이터베이스와 LLM을 활용한 학교안전사고 예방

서울대학교 통계학과  
장원철 교수

### 03 미래 사회와 학교안전사고 통계: AI와 빅데이터 기반 예방 및 대응전략

한양여자대학교 빅데이터과  
황철현 교수



## 「통계브리프」 창간사

“안녕하십니까?

**학교안전공제중앙회 이사장**

**정 훈**입니다.”



학교안전공제중앙회는 학교안전사고 예방과 학생·교직원의 안전한 교육활동을 지원하기 위해 학교안전사고 및 보상 통계를 체계적으로 생산·관리하고 있습니다. 이번 「통계브리프」는 이러한 통계정보가 정책 담당자와 교육 현장, 연구자에게 보다 쉽게 전달되고 폭넓게 활용될 수 있도록 새롭게 발간하는 간행물입니다. 2026년 제1호는 그 첫걸음을 내딛는 창간호로서, 학교안전사고 통계의 주요 흐름을 살펴보고 데이터에 기반한 학교안전 정책과 예방활동의 방향을 모색하고자 합니다.

이번 호에서는 「데이터 기반 학교안전사고 예방과 대응」을 주제로 학교안전사고 통계를 다양한 관점에서 분석하고, 아차사고 데이터베이스와 대규모 언어모형(LLM)을 활용한 예방 가능성을 살펴보았습니다. 또한 AI와 빅데이터를 활용한 학교안전 데이터의 새로운 활용 방향을 통해 미래의 학교안전 대응체계가 나아갈 방향을 제시하고자 하였습니다.

최근 학생 수 감소에도 불구하고 학교안전사고와 보상 건수는 증가하고 있으나, 전년 대비 증가율은 둔화되는 양상을 보이고 있습니다. 또한 보상금액 증가는 고액 사고의 증가보다는 소액 보상 확대, 보상 범위 확대, 청구 편의성 향상 등 다양한 요인이 복합적으로 작용한 결과로 볼 수 있습니다.

학교안전의 현황과 변화를 정확하게 이해하기 위해서는 단순히 사고·보상 건수에만 의존하기보다 증감률, 보상금액의 분포, 사고 건당 평균 보상금액 등 다양한 지표를 종합적으로 살펴보는 것이 중요합니다. 통계의 숫자를 있는 그대로 바라보는 것을 넘어, 그 안에 담긴 의미와 변화의 원인을 함께 읽어내야 실효성 있는 예방정책으로 연결할 수 있기 때문입니다.

이번 호에서 특히 주목한 주제는 ‘아차사고’입니다. 사고로 이어지지 않은 위험 상황을 기록·분석하면 반복되는 위험요인을 사전에 파악하여 예방활동에 활용할 수 있습니다. 특히 자연어로 기록된 아차사고 정보를 대규모 언어모델(LLM)으로 분류·구조화하면 주요 위험요인을 효과적으로 도출하고 예방조치의 우선순위를 설정하는 데 도움을 받을 수 있습니다. 다만 AI는 현장 전문가의 경험과 판단을 보완하는 지원 도구로 활용되어야 합니다.

학교안전공제중앙회는 앞으로도 국가승인통계의 품질을 지속적으로 높이는 한편, 학교안전사고 데이터의 활용성과 접근성을 강화해 나가겠습니다. 아울러 AI·빅데이터 등 새로운 기술을 학교안전 분야에 적극 활용하여 데이터가 현장의 예방활동으로 이어지고, 현장의 경험이 다시 데이터와 정책으로 환류되는 선순환 체계를 만들어 가겠습니다.

이번 「통계브리프」 창간호가 학교안전 데이터를 통해 새로운 예방의 가능성을 발견하며, 더 안전한 교육환경을 함께 만들어 가는 뜻깊은 출발점이 되기를 바랍니다.

감사합니다.

2026년 9월  
학교안전공제중앙회 이사장 정 훈



- 통계브리프는 학교안전사고 데이터의 활용을 촉진하고 통계정보에 대한 접근성을 높이기 위해 발간하는 간행물로, 매년 상·하반기 각 1회씩 연 2회 정기 발간할 예정임
- 2026년 통계브리프 제1호는 「데이터 기반 학교안전사고 예방과 대응」을 주제로, 다음의 원고를 수록함

| 주제                                                                                                                          | 집필자                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|  학교안전사고, 그래프를 통해 다시 읽다                   | 학교안전공제중앙회 예방사업국 이수연 박사 |
|  아차사고 데이터베이스와 LLM을 활용한 학교안전사고 예방         | 서울대학교 통계학과 장원철 교수      |
|  미래 사회와 학교안전사고 통계: AI와 빅데이터 기반 예방 및 대응전략 | 한양여자대학교 빅데이터과 황철현 교수   |

- 본 간행물에 제시된 내용 및 집필진의 의견은 학교안전공제중앙회의 공식 견해와 다를 수 있음

# 01 학교안전사고, 그래프를 통해 다시 읽다

학교안전공제중앙회 예방사업국  
이수연 박사

## 필요성

2019년~2025년의 우리나라 전국 학생 수는 612만명<sup>19</sup>에서 553만명<sup>25</sup>으로 점차 줄어들고 있다. 반면, 학교안전사고는 코로나19로 원격수업 및 등교제한 시기(2020년~2021년)(질병관리청, 2025.4.15.)를 제외하면 전반적으로 증가하는 추세를 보여 왔다.

전국 학생 수가 지속적으로 감소하는 상황에서 학교안전사고가 증가하는 이유는 무엇인가? 첫 번째로 학교안전공제제도와 (민영)실손보험과의 중복보상이 가능하다는 법제처의 해석(교육부, 2019.5.19.), 요양급여 지급 세부기준의 개정(학교안전법 시행규칙, 2022.11.7.)을 통한 보상 범위 확대(치아보철 비용 지급한도 상향 및 레이저 치료비 지급기준 마련 등) 등 공제제도 관련 정책의 변화로 증가되었다고 볼 수 있다<sup>1)</sup>. 두 번째로 공제제도에 대한 인지도 향상으로 증가되었을 수도 있다. 공제회의 적극적인 홍보와 학교안전법 개정(2025.1.21.)으로 사고 발생시 공제가입자는 피공제자에게 공제사업을 안내해야 함에 따라 사고 통지가 증가했을 수도 있다(연합뉴스, 2026.1.24.).

1) 학교안전사고 및 보상통계는 보고통계로, 학교안전사고 발생시, 학교안전사고보상지원시스템을 통해 접수한 학교안전사고 건을 재가공하여 활용한 통계임

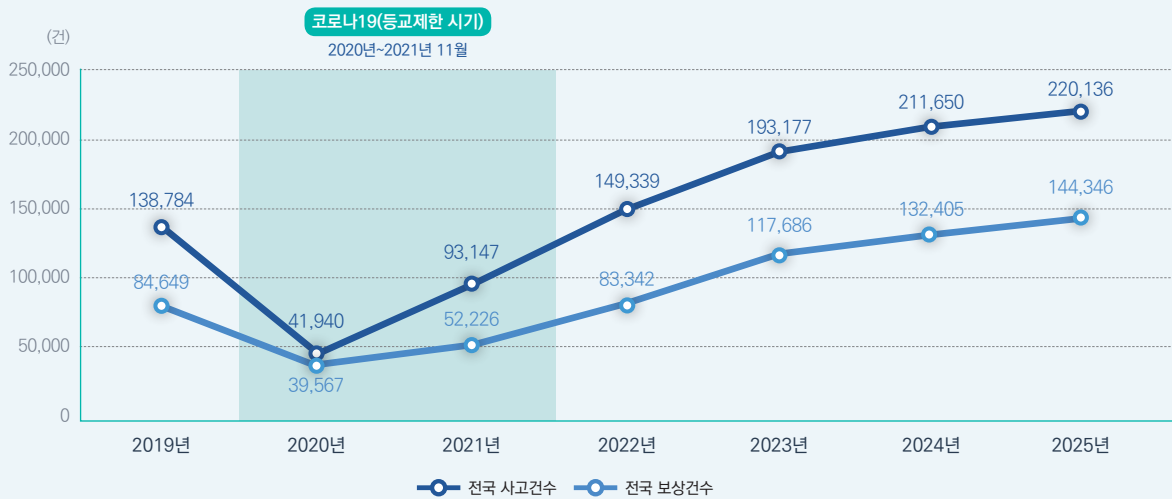
세 번째로 보상 절차 간소화 및 편의성 확대이다. 학교안전법 시행규칙 개정(2020. 7. 17.)에 따라 공제급여 청구 시 진료비계산서 영수증 원본 제출 의무가 삭제되고 사본 제출이 가능해지면서, 청구 편의성 제고가 청구 건수의 증가 요인으로 작용했을 수 있다. 이처럼 제도의 변화로 굳이 사고 통지를 하지 않았던 건들도 이제는 사고 통지 및 보상청구를 한 것으로 해석해볼 수 있다. 그러나 또 한가지의 이유는 다소 부정적이다. 사고건수 및 보상건수의 증가가 반드시 학교안전사고 예방이 미흡했음을 의미하는 것은 아니나, 외부에서는 이를 '예방 실패'로 단순 해석할 우려도 있다. 사고 발생 건수의 증가는 다양한 요인의 결과일 수 있으나, 언론과 여론에서는 이를 안전 대책의 작동 실패로 단정하여 보도·평가하는 경향이 있고, 일부 기사에서는 이러한 인과관계가 의도된 것으로 해석될 여지가 있다(고상민, 2025.11.9.; 한재갑, 2025.6.18.).

이러한 시점에서 사고건수라는 양적 측면을 넘어 사고·보상 구조의 질적 특성을 집중적으로 확인해볼 필요가 있다. 즉, 단순히 경미한 사고건수의 비중이 커진 것인지, 아니면 고액 보상 사고가 증가한 것인지 등을 확인할 필요가 있다. 이에 본 원고는 2019년~2025년 학교안전사고 및 보상통계 데이터를 중심으로 전국 사고건수 및 보상건수 추이, 사고 및 보상건수 증감률 추이, 보상금액 및 증감률 추이, 보상 금액대별 추이, 1건당 보상금액 추이 등의 그래프를 통해 사고 및 보상건수, 그에 따른 보상금액 증가에 대한 의미를 확인하고자 한다<sup>2)</sup>.

## 사고 및 보상은 증가하고 있는가?

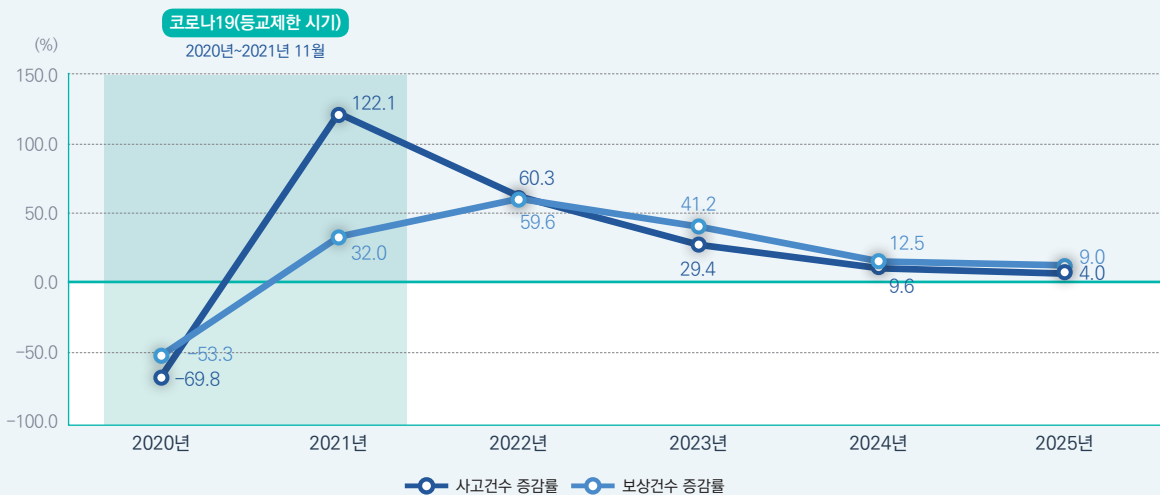
전국 사고건수 및 보상건수 추이를 보면, 코로나19 이후 등교 정상화로 증가세로 전환되었다. 2019년 사고건수는 138,784건으로 나타났으나, 2020년~2021년 11월까지 코로나19로 인한 원격수업·부분 등교제한의 영향으로 활동량 자체가 줄면서 사고건수가 일시적으로 크게 감소했고 보상건수 역시 비슷한 양태를 보이고 있다. 다만, 2022년 이후 등교 및 학교활동이 정상화되는 과정에서 학생 수는 지속적으로 감소하고 있음에도 불구하고, 사고 및 보상건수는 증가 추세를 보이고 있다.

2) 본 지표는 학교안전공제중앙회 학교안전사고 및 보상통계를 활용하여 재가공 및 분석하였음



[그림 1] 전국 사고건수 및 보상건수 추이

학교안전사고 건수와 보상건수는 전년보다 증가하고 있으나, 전년 대비 증가율은 점차 둔화되는 양상을 보이고 있다. 이는 학교안전사고가 감소하고 있다는 의미는 아니다. 2025년에도 사고건수와 보상건수는 전년보다 증가했으므로, 사고 발생의 절대 규모는 여전히 확대되고 있다. 다만 전년 대비 증가율은 이전 연도보다 낮아져, 사고가 급격하게 증가했다기보다는 증가세가 둔화된 것으로 해석하는 것이 적절하다. 즉, 2025년은 사고가 감소한 시기도 아니고, 전년 대비 사고 증가가 급격히 가속된 시기도 아닌 것으로 볼 수 있다.



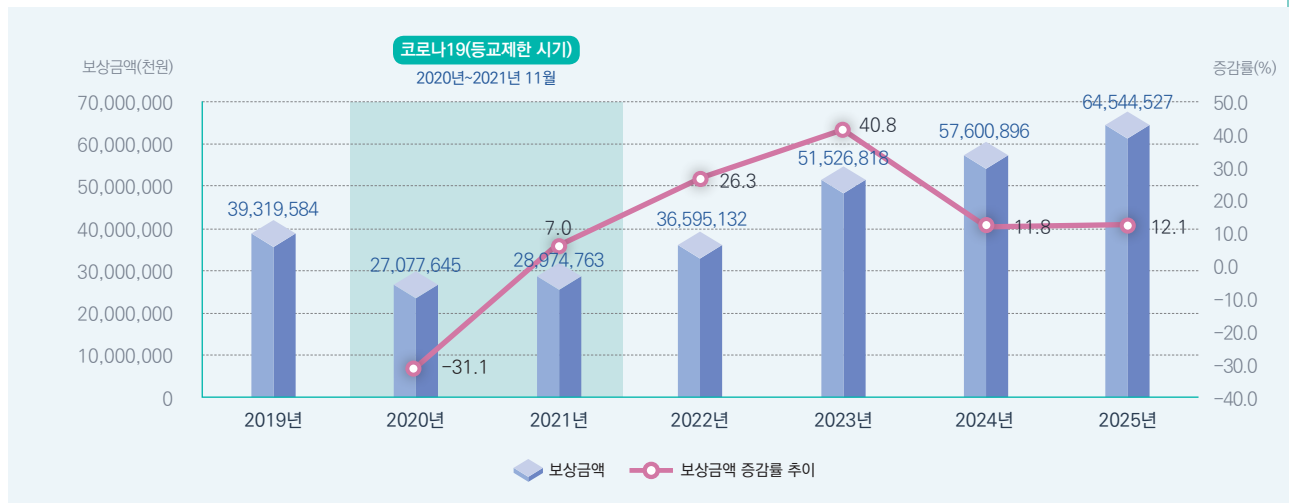
[그림 2] 사고건수 및 보상건수 증감률 추이



## 보상금액은 증가하고 있는가?

보상금액 추이를 살펴보면, 사고·보상건수 증가에 따라 보상금액도 증가하고 있다. 2020년의 보상금액은 일시적으로 감소했으나, 2021년~2025년에는 지속적으로 증가한 것으로 나타났다. 해석컨대 보상건수가 많을수록 지급해야할 보상금액도 많을 수밖에 없기에 보상금액이 증가하는 것은 불가피한 구조라 볼 수 있다.

다행스럽게도 보상금액의 증감률은 2024년부터 줄어들기 시작했다. 보상금액의 증감률은 -31.1%<sup>'20</sup>, 7.0%<sup>'21</sup>, 26.3%<sup>'22</sup>, 40.8%<sup>'23</sup>으로 커지다 2024년부터는 2023년보다 약 30%p 낮아진 11~12%대로 나타났다. 즉, 사고건수의 증감률과 마찬가지로 보상금액의 절대 규모도 여전히 확대되고 있으나, 그 증가폭은 점차 둔화되고 있는 것으로 해석해볼 수 있다.



[그림 3] 보상금액 및 증감률 추이

## 보상금액 증가의 원인은 고액 사고의 증가인가?

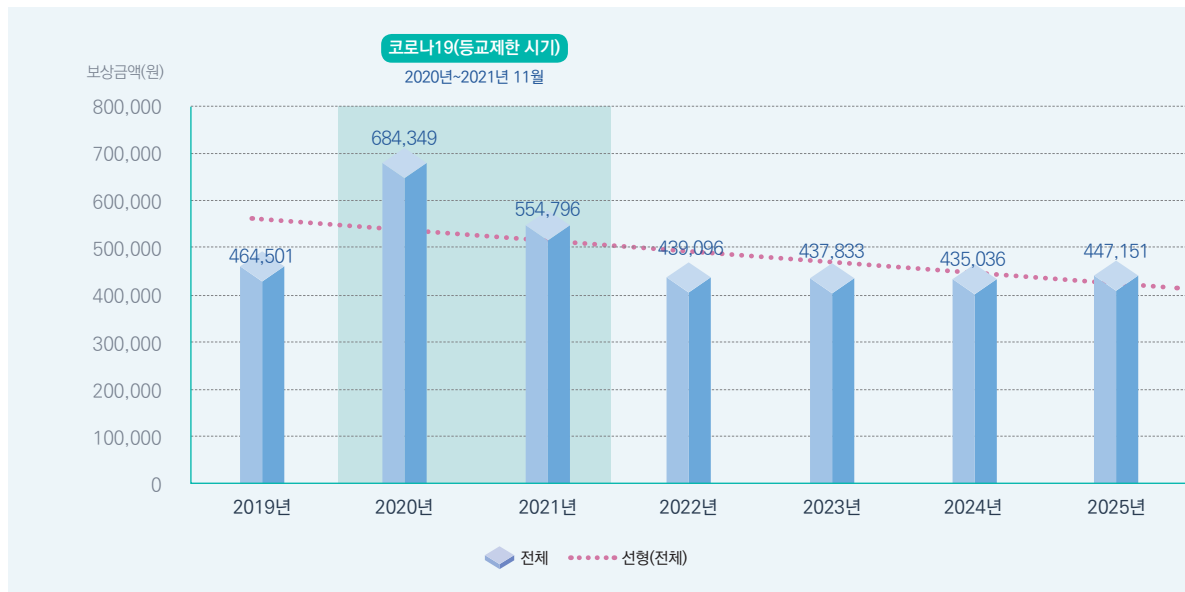
보상금액이 증가하고 있는 가운데, 보상금액 증가의 원인이 고액 사고의 증가에 따른 것인지, 소액 보상 사고의 누적에 따른 것인지 추가로 확인할 필요가 있다. 본

원고에서는 1건당 보상금액이 1,000만 원 이상인 사고를 고액 사고로 정의하였다. 분석 결과, 고액 사고는 0.19%<sup>19</sup>에서 0.10%<sup>25</sup>로 나타나 감소하고 있으며 전체 보상금액에서 차지하는 비중도 매우 낮은 수준으로 나타났다. 또한, 매년 약 80% 이상이 50만원 미만 소액 보상으로 나타났는데, 이러한 결과를 고려할 때, 최근 보상금액의 증가는 고액 사고의 확대를 의미하지는 않음을 시사한다.



[그림 4] 보상 금액대별 추이

고액 사고의 확대를 의미하고 있지 않다는 해석은 1건당 평균 보상금액의 추이를 통해서도 일부 뒷받침된다. 전체 사고의 1건당 평균 보상금액은 2020년 68만 원대로 크게 증가한 이후, 2022년부터 2024년까지 43만 원대로 점차 감소하였다. 2025년에는 전년보다 소폭 증가하였으나, 2020년과 비교하면 전반적으로 낮은 수준을 유지하고 있다.



[그림 5] 1건당 보상금액 추이

## 결론 및 함의

학교안전사고 및 보상 관련 주요 결과와 함의는 다음과 같이 도출할 수 있다. 먼저, 사고건수와 보상건수는 모두 증가 추세이나, 증감률로 보면 그 증가폭은 점차 둔화되고 있는 것을 확인할 수 있었다. 한편 일부 언론 보도에서는 사고건수의 증가를 안전대책의 효과와 연계하여 해석하기도 하였다(고상민, 2025.11.9.; 한재갑, 2025.6.18.). 다만, 사고 추세와 안전대책의 효과를 보다 균형 있게 이해하기 위해서는 사고건수의 절대적 규모뿐 아니라 증가율의 변화 및 보상 수준 등 사고·보상 구조의 질적 특성을 함께 고려할 필요가 있다.

사고건수는 학교안전사고보상지원시스템에 접수된 사고를 기준으로 집계된다는 점에 주목할 필요가 있다. 사고건수는 접수된 사고의 전체적인 발생 규모를 보여주는 지표이나, 사고의 중대성이나 치료 필요성을 확인할 수 있는 지표는 아니다. 따라서 학교안전사고의 증가가 경미한 사고의 증가인지, 치료가 필요하거나 보상으로 이어진 사고의 증가인지를 구분하여 살펴볼 필요가 있다. 「학교안전사고 관리 지침」에서도 안전사고를 병원치료가 필요하지 않은 일반상해사고, 병원치료가 필요한 일반상해사고, 생명위급사고로 구분하고 있다. 이러한 맥락에서 사고건수는 사고의

양적 발생 규모를 나타내는 지표로, 보상건수는 실제 보상 절차로 이어진 사고를 보여주는 지표로 구분하여 활용할 필요가 있다. 보상건수 역시 증가하고 있으나, 이는 전체 사고 중 상대적으로 치료 필요성이 높거나 중대한 사고가 보상 절차로 연결된 규모를 보여주는 지표라는 점에서, 사고건수와 함께 해석할 때 보다 균형 잡힌 판단이 가능하다.

다음으로 보상금액의 경우, 보상건수가 증가함에 따라 전체 보상금액이 증가하는 것은 일정 부분 불가피하다. 그러나 보상금액의 증가폭은 점차 둔화되는 추세를 보였으며, 1건당 평균 보상금액도 전반적으로 감소하는 양상이 나타났다. 또한 전체 보상 건의 80% 이상이 소액 보상인 점을 고려하면, 최근의 사고건수 및 보상금액 증가는 중대사고의 급증보다는 상대적으로 경미한 사고의 신고와 보상 처리 확대에 따른 결과일 가능성이 있다. 다만, 보상금액은 치료 기간, 청구 시기 등 다양한 요인의 영향을 받을 수 있으므로, 중증 사고의 감소 여부를 확인하기 위해서는 추가적인 지표 개발이 필요하다. 또한, 보상금액의 증가는 사고건수 증가에 따른 직접적인 영향뿐만 아니라 제도적 요인도 함께 반영된 결과일 수 있다. 의료수가 증가에 영향을 미치는 환산지수 결정 증감률<sup>3)</sup>은 2020년 2.3%, 2021년 2.0%, 2022년 2.1%, 2023년 2.0%, 2024년 2.0%, 2025년 2.0%로 매년 양의 증가율을 보였는데, 이러한 기준의 변화가 보상금액 증가에 영향을 미쳤을 가능성을 보여준다. 따라서 보상금액의 증가는 사고건수 증가와 제도적 요인이 복합적으로 작용한 결과로 해석하는 것이 적절하다.

지금까지 살펴본 그래프는 사고건수, 보상건수, 보상금액의 변화를 단순히 제시하는 데 그치지 않고, 이들 지표의 변화가 갖는 의미를 심층적으로 파악하기 위해 개발한 지표를 시각화한 것이다. 이러한 지표 분석은 학교안전사고 발생 양상을 입체적으로 파악하는 데 기여할 수 있으며, 이를 통해 사고 발생 규모뿐만 아니라 사고의 질적 특성과 보상 양상을 함께 반영하는 보다 정교한 학교안전 정책을 마련할 수 있을 것이다. 향후에도 학교안전사고의 변화를 단순한 사고건수의 증감만으로 평가하기보다는 다양한 지표를 종합적으로 검토할 필요가 있다.

3) 매년 국민건강보험공단에서 병원, 의원, 치과, 한의, 약국, 조사원, 보건기관별 인상률을 제공하고 있으며, 유형별 수가 평균 인상률로 계산함



## 참고문헌

- 고상민. (2025.11.9.) “최근 4년간 학교 안전사고 3배 증가...공제회 보상액은 2배 ↑”. 연합뉴스. <https://www.yna.co.kr/view/AKR20251107139200530>.
- 교육부. (2019.5.19.). 학교안전사고 예방 및 보상에 관한 법률(제45조 관련) 해석결과 안내(안전총괄과-2854).
- 교육부. (2019-2025). 유·초·중등 교육통계.
- 질병관리청. (2025.4.15.). 코로나19 4년간의 기록, 다음 팬데믹을 위한 교훈을 남기다.
- 최종호. (2026.1.24.). “학교안전사고 증가세 여전...작년 경기에서만 4만6천건”. 연합뉴스. <https://www.yna.co.kr/view/AKR20260123105300061>.
- 학교안전공제중앙회. (2019-2025). 학교안전사고 및 보상 통계.
- 학교안전사고 예방 및 보상에 관한 법률.
- 한재갑. (2025.6.18.). “학교 안전사고 4년간 4.6배 증가... 현장 대응 가이드라인 시급”. 교육플러스. <https://www.edpl.co.kr/news/articleView.html?idxno=17304>.

02

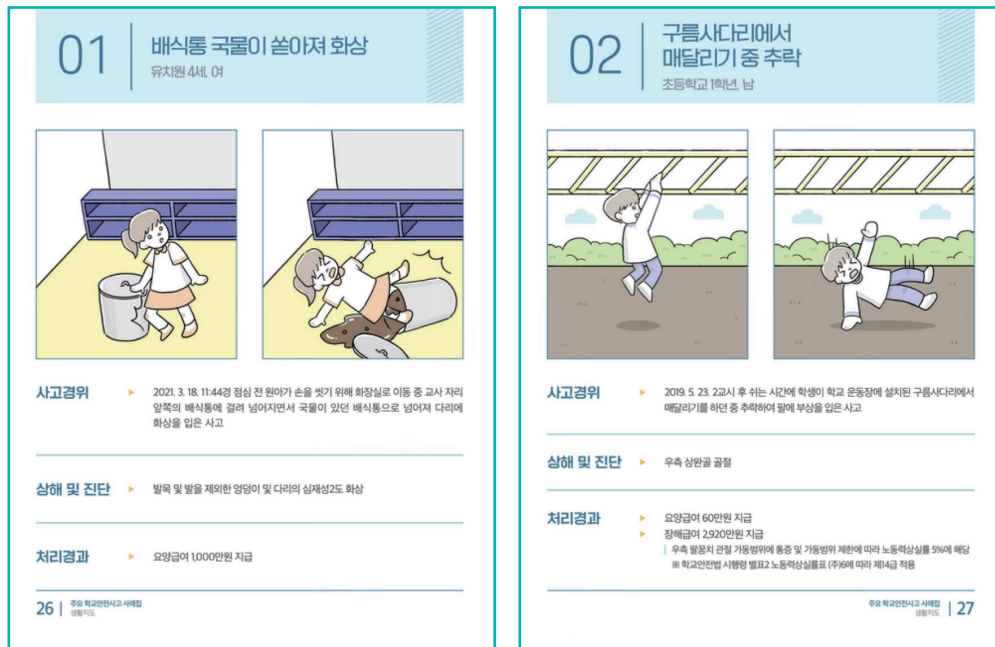
# 아차사고 데이터베이스와 LLM을 활용한 학교안전사고 예방

서울대학교 통계학과  
장원철 교수

## 작은 신호에서 시작되는 학교안전

학교에서 발생하는 안전사고는 어느 날 갑자기 예고없이 찾아오는 것처럼 보인다. 그러나 사고의 이면을 자세히 들여다보면 그전에 여러 차례의 작은 실수와 위험한 상황 그리고 “큰일 날 뻔했다”는 순간이 존재하는 경우가 많다. 우리는 이러한 사건을 ‘아차사고’라고 부른다. 사람이 다치지 않았거나 재산상 피해가 크지 않아 쉽게 지나치지만, 아차사고는 앞으로 발생할 수 있는 중대사고를 미리 알려주는 중요한 신호다. 사고가 일어나지 않았다는 결과만 보고 안심하기보다 사고로 이어질 수 있었던 조건이 무엇이었는지를 살펴봐야 한다.

하인리히의 재해발생법칙은 이러한 관계를 1대 29대 300이라는 비율로 설명한다. 한 건의 중대재해 뒤에는 스물아홉 건의 경미한 사고와 삼백 건의 아차사고가 존재한다는 것이다(Heinrich, 1931). 물론 이 비율을 모든 현장에 똑같이 적용되는 절대법칙으로 볼 수는 없다. 산업과 조직, 사고의 종류에 따라 실제 비율은 달라질 수 있다. 핵심은 숫자 자체가 아니라 큰 사고가 발생하기 전에 이미 수많은 경고가 나타난다는 사실이다. 따라서 안전관리의 출발점은 사고가 발생한 뒤 책임을 따지는 데 있지 않다. 작은 이상과 위험을 적극적으로 찾아서 기록하고 그 기록에서 반복되는 패턴을 찾아내는 데 있다.

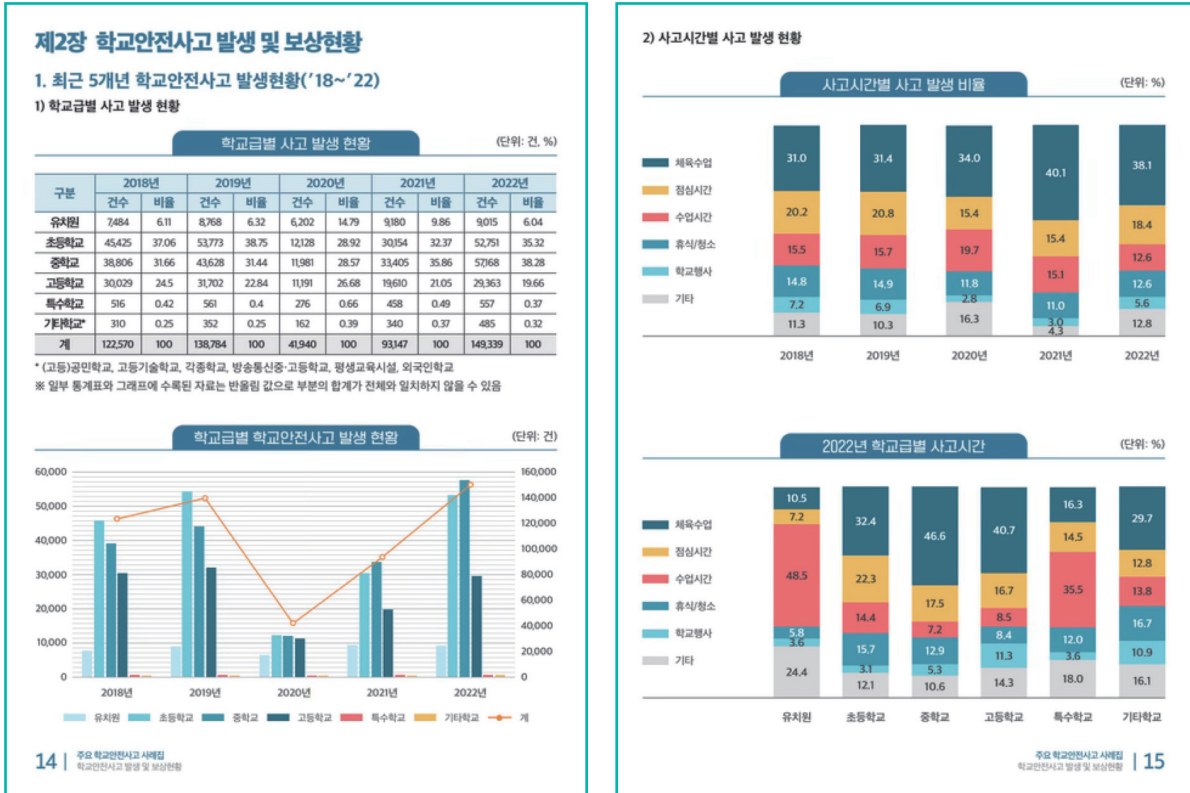


[그림 1] 학교안전사고 사례집의 구성 예시  
출처: 학교안전공제중앙회(2024)

학교는 교실, 복도, 계단, 운동장, 급식실, 실험실 등 성격이 다른 공간이 결합된 생활 현장이다. 수업과 체육활동, 이동, 놀이, 급식, 현장체험학습처럼 활동의 종류도 다양하다. 같은 장소에서도 학생의 연령과 행동, 시설 상태, 날씨와 시간대에 따라 위험이 달라진다. 학교안전공제중앙회의 사고 사례집에는 이처럼 실제 교육 현장에서 일어난 다양한 사고가 담겨 있다. 그림 1은 배식물 국물이 쏟아져 화상을 입은 경우와 구름사다리에서 매달리기 중 추락한 사례를 소개하고 있다(학교안전공제중앙회, 2024). 이러한 사례 소개는 언제, 어디에서, 누가, 무엇을 하다가, 어떤 원인으로 사고를 겪었으며 이후 어떤 조치가 이루어졌는지를 보여주는 학습 데이터베이스이다. 한 사람의 경험을 여러 학교가 공유함으로써 같은 사고의 반복을 줄일 수 있다는 점에서 데이터베이스의 의미가 생긴다.

다만 기록이 쌓인다고 저절로 예방이 이루어지는 것은 아니다. 각 사례별로 사고 유형과 발생 장소, 상해 정도를 기준으로 자료를 나누어보면 어떤 사고가 자주 발생하는지 알 수 있다. 그림 2의 통계를 살펴보면 연도별 발생 건수에 따라서 사고가 증가하는지 감소하는지 확인할 수 있고, 월별 자료에서는 학기 일정이나 계절에 따른

차이를 찾을 수 있다. 요일별·시간대별 분포를 함께 보면 이동과 활동이 집중되는 시점도 파악할 수 있다. 예를 들어 쉬는 시간의 복도 충돌, 우천 시 계단 미끄러짐, 체육수업 중 착지사고가 반복된다면 각각의 위험에 맞는 예방 대책을 마련할 수 있다.



[그림 2] 학교급별·사고시간별 학교안전사고발생 현황

## LLM을 활용한 위험성 평가

이렇게 축적된 아차사고 보고서는 대규모 언어모형, 즉 LLM을 이용해 분석할 수 있다. 아차사고 보고서는 대체로 자유로운 문장으로 작성되기 때문에 같은 상황도 사람마다 다르게 표현한다. 예를 들자면 어떤 사람은 “복도에서 뛰던 학생들끼리 부딪칠 뻔했다”고 쓰고, 다른 사람은 “쉬는 시간 학생 간 충돌 위험이 있었다”고 기록할 수 있다. 표현은 다르지만 두 기록이 가리키는 위험은 거의 동일하다. LLM은 문장의 맥락을 고려해 이러한 기록을 같은 유형으로 묶고, 사고 장소와 활동, 위험요인,



예상되는 피해, 직접 원인과 근본 원인, 조치 사항 등을 일정한 형식으로 정리하는 데 활용될 수 있다.

예를 들어 LLM에 아차사고 보고서를 제시하고 ‘발생 상황-위험요인-사고 가능성-예상피해-예방조치’의 구조로 정리하도록 하면, 길고 불규칙한 서술을 비교 가능한 자료로 전환할 수 있다. 그림 3은 남동발전연구소 아차사고의 위험성 평가를 작성한 예시이다. LLM을 활용할 경우 이러한 위험성 평가를 보다 쉽게 작성할 수 있다. 예를 들면 “비가 온 뒤 계단에 물기가 남아 학생이 난간을 잡고 가까스로 넘어지지 않았다”는 기록에서는 발생 장소를 계단, 환경요인을 바닥의 물기, 사고 유형을 미끄러짐과 넘어짐, 예상 피해를 골절이나 타박상으로 분류할 수 있다. 필요한 예방조치로는 즉시 물기 제거, 미끄럼 방지 시설 점검, 우천 시 순찰 강화 등을 제안할 수 있다.

LLM의 장점은 단순히 특정 단어의 출현 횟수를 세는 데 있지 않다. 서로 다른 표현 속에 숨어 있는 의미와 인과관계를 읽고, 여러 기록에서 공통된 위험 시나리오를 찾을 수 있다는 점에 있다. ‘체육관 매트가 밀렸다’, ‘바닥고정 상태가 좋지 않았다’, ‘착지 과정에서 매트가 움직일 뻔했다’는 보고서는 사용하는 단어가 서로 다르지만 모두 체육시설의 고정 불량이라는 공통위험과 연결될 수 있다. LLM은 이러한 사례를 함께 묶어 시설 점검 항목을 제안하고, 유사사고가 반복되는 공간이나 활동을 우선 관리 대상으로 제시할 수 있다.

|                      |                                 |                                 |                                |            |                 |           |          |             |             |     |   |
|----------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------|-----------------|-----------|----------|-------------|-------------|-----|---|
| 관리번호                 | RA-삼운발1-006-운전-I                |                                 | 위험성평가표<br>[4M-Risk Assessment] |            |                 | 평가자       | 부서명      |             |             |     |   |
| 평가대상                 | ATO업무                           |                                 |                                |            |                 | 팀장        |          |             |             |     |   |
| 최근평가일                | 13.05.15                        |                                 |                                |            |                 | 평균 위험도    |          | 평가 전<br>3.2 | 개선 후<br>3.2 |     |   |
| 발전기보조계<br>통<br>점검(K) | 작업내용                            | 평가구분                            | 위험요인<br>(재해 형태)                | 현재 상태      |                 | 개선대책 요구사항 | 코드<br>번호 | 개선 후 상태     |             |     |   |
|                      |                                 |                                 |                                | 안전조치       | 위험도<br>빈도 강도 위험 |           |          | 빈도          | 강도          | 위험도 |   |
|                      | 발전기보조계<br>통<br>점검(K)            | 기<br>계<br>관<br>경<br>인<br>관<br>리 | 기                              | 수소누설(질식)   | 수소누설 감지기        | 1         | 2        | 2           | 1           | 2   | 2 |
|                      |                                 |                                 | 계                              | 모터의 절연(감전) | 양호              | 1         | 2        | 2           | 1           | 2   | 2 |
|                      |                                 |                                 | 관                              | 폭발성 가스(폭발) | 고압가스 관리요        | 1         | 3        | 3           | 1           | 3   | 3 |
|                      |                                 |                                 | 경                              | 작업장 바닥상태   | 정리정돈            | 1         | 2        | 2           | 1           | 2   | 2 |
|                      |                                 |                                 | 인                              | 작업장 소음상태   | 귀마개 착용 의무       | 2         | 3        | 6           | 2           | 3   | 6 |
|                      |                                 |                                 | 관                              | 건물 내 분전    | 마스크 착용 의무       | 2         | 3        | 6           | 2           | 3   | 6 |
|                      |                                 |                                 | 리                              | 육체적 건강상태   | 근무 시작 전 발       | 2         | 1        | 2           | 2           | 1   | 2 |
|                      |                                 |                                 | 리                              | 정신적 건강상태   | 근무 시작 전 발       | 3         | 2        | 6           | 3           | 2   | 6 |
| 발전기보조계<br>통<br>점검(K) | 기<br>계<br>관<br>경<br>인<br>관<br>리 | 관                               | 안전표시판                          | 마스크 및 귀마개  | 1               | 1         | 1        | 1           | 1           | 1   |   |
|                      |                                 | 리                               | 안전수칙 숙지                        | 숙지         | 1               | 2         | 2        | 1           | 2           | 2   |   |
|                      |                                 |                                 | 작업절차 숙지                        | 작업절차 숙지    | 1               | 3         | 3        | 1           | 3           | 3   |   |

[그림 3] 한국남동발전 위험요인 입력과 빈도·강도·위험도산출 구조

분석 결과는 학교의 위험성 평가와 연결할 수 있다. LLM이 각 보고서에서 사고발생 가능성과 예상 피해의 심각도를 추출하면 담당자는 이를 기존 위험성 평가표와 대조해 관리 우선순위를 정할 수 있다. 발생 빈도가 높고 피해정도가 높은 위험은 즉시 개선하고, 빈도는 낮지만 한 번 발생하면 중대한 피해로 이어질 수 있는 위험은 별도의 관리 대상으로 지정해야 한다. 빈도와 심각도가 모두 낮은 위험이라도 간단한 조치로 제거할 수 있다면 신속하게 개선하는 것이 바람직하다. 다만 LLM이 산출한 위험등급을 자동으로 확정해서는 안된다. LLM은 사람이 놓칠 수 있는 관계를 보여주는 분석 보조자이며, 최종 판단은 현장을 아는 안전담당자와 전문가가 내려야 한다.

LLM이 제안하는 답변과 예방조치에는 어느 보고서와 지침을 근거로 삼았는지 함께 표시해야 한다. 관련 문서를 먼저 검색한 뒤 그 내용을 근거로 답변을 생성하는 검색증강 방식을 적용하면(한국지능정보사회진흥원, 2024) LLM이 실제 자료에 없는 내용을 그럴듯하게 만들어내는 위험을 줄일 수 있다. 결과 화면에는 참고한 사고 사례, 안전지침의 해당 부분, 추가 확인이 필요한 사항을 함께 제시하는 것이 바람직하다. 즉 사용자는 제안만 읽는 것이 아니라 원문을 직접 확인할 수 있어야 하며 이를 바탕으로 근거를 추적할 수 있는 구조가 마련되어야 분석 결과에 대한 책임성과 신뢰도가 높아진다.

무엇보다 중요한 전제는 ‘보고하는 문화’다. 아차사고를 보고한 사람에게 책임을 묻거나 불이익을 준다면 아무리 뛰어난 LLM을 도입해도 데이터베이스는 금세 텅 비게 된다. 보고는 잘못을 지적하는 행위가 아니라 공동체의 위험을 먼저 발견해 알려주는 기여로 인정되어야 한다. 익명성과 접근성을 보장하고, 선의의 보고와 고의적 규정 위반을 구분해야 한다. 또한 보고된 내용이 실제 개선으로 이어졌다는 결과를 구성원에게 알려주어야 한다. 좋은 분석은 많은 자료에서 나오고, 좋은 자료는 구성원이 안심하고 말할 수 있는 안전문화에서 나온다.

## 분석결과를 예방으로 이끄는 데이터 문해력

우리는 데이터와 인공지능의 결과를 무조건 믿는 태도도 경계해야 한다. 오늘날 한사람이 하루에 접하는 정보의 양은 과거와 비교할 수 없을 만큼 많아졌다. 잘못되거나 불분명한 정보가 빠르게 확산되는 현상을 세계보건기구는 ‘인포데믹’이라고 부른다. 이런 환경에서 필요한 능력이 데이터 문해력이다. 데이터 문해력은 단순히 통계 공식을 계산하거나 분석 프로그램을 다루는 기술만을 뜻하지 않는다. 문제를 해결하기 위해 필요한 정보를 모으고, 분석하고, 의미를 해석하고, 다른 사람과 책임 있게 공유하는 능력 전체를 말한다. LLM이 제시한 결과의 타당성과 근거를 확인하는 능력도 이제 데이터 문해력의 중요한 부분이다.

또한 도출된 결과를 효과적으로 전달하는 것도 중요하다. 숫자를 전달할 때에는 맥락과 비교 기준이 특히 중요하다. 예를 들자면 “2019년 기준 국내 치킨집이 약 8만 7천 개(김태환, 2019)”라는 수치만 들으면 매우 많다고 느낄 수 있다. 그런데 추가로 전 세계 맥도날드 매장이 약 3만 8천 개(McDonald’s Corporation, 2026)라는 비교가 더해지면 숫자의 크기가 훨씬 선명하게 다가온다. 예산도 총액만으로는 체감하기 어렵다. “2024년 보건복지부 예산은 전년보다 12.1퍼센트 증가한 122조 3,779억 원”이라고 하면 규모는 알 수 있지만 일상적인 의미는 잘 드러나지 않는다. 실제로 여기에 0을 하나 더하거나 빼더라도 많은 사람들은 체감하기 힘들다. 하지만 이를 국민 한 사람당 금액으로 환산하면 약 237만 원이라는 다른 관점을 얻을 수 있다. 좋은 데이터 소통은 숫자를 작게 보이거나 크게 보이게 만드는 기술이 아니라, 상대가 합리적으로 판단할 수 있도록 익숙한 맥락의 숫자를 제공하는 것이다.

학교안전에서도 데이터의 분석과 소통은 분리될 수 없다. 정교한 분석 결과가 있어도 학생과 교직원이 이해하지 못하면 행동 변화로 이어지지 않는다. 반대로 자극적인 사고 사례만 강조하면 공포는 커지지만 구체적인 예방 행동은 남지 않는다. “이곳은 위험하다”라는 경고와 더불어 “최근 우천 시 이 계단에서 미끄러짐 아차사고가 반복되었으니 난간을 잡고 천천히 이동하자”라는 설명을 추가하면 더 효과적이다.

사고건수와 발생률, 위험의 심각도, 필요한 행동을 함께 전달해야 한다. LLM은 학생, 학부모, 교직원 등 대상에 맞춰 안내문의 난이도와 표현을 조정하는 데 도움을 줄 수 있지만, 최종 메시지는 현장의 상황과 교육적 목적에 맞는지 사람이 확인해야 한다.

아차사고 데이터베이스와 LLM 분석의 궁극적인 목적은 사고를 많이 기록하거나 인공지능을 도입했다는 성과를 내세우는 데 있지 않다. 기록을 통해 위험을 발견하고, 분석을 통해 우선순위를 정하며, 적절한 소통을 통해 행동을 바꾸고, 개선결과를 다시 데이터로 확인하는 데 있다. 이 과정이 반복될 때 안전관리는 사후 대응에서 사전 예방으로 전환된다. 작은 위험을 말할 수 있는 문화, LLM을 책임 있게 활용하는 체계, 분석 결과를 비판적으로 검토하는 데이터 문해력이 함께 갖추어져야 한다. 학교안전은 기술만의 문제가 아니라 위험을 늘 검증하며 함께 실천하는 공동체의 문제이다.



#### 참고문헌

- 김태환. (2019). KB 자영업 분석 보고서: 치킨집 현황 및 시장여건 분석. KB금융지주 경영연구소.
- 장나은. (2024). 검색증강생성(RAG) 기술의 등장과 발전 동향. 한국지능정보사회진흥원.
- 학교안전공제중앙회. (2024). 주요 학교안전사고 사례집.
- 학교안전공제중앙회. (2023). 2022년 학교안전사고 및 보상통계.
- 한국남동발전. (2019). 발전사업 산업재해예방을 위한 위험성평가 길라잡이.
- Heinrich, H. W. (1931). Industrial accident prevention: A scientific approach. McGraw-Hill.
- McDonald's Corporation. (2026). 2025 annual report.

# 미래 사회와 학교안전사고 통계: 03

## AI와 빅데이터 기반 예방 및 대응전략

한양여자대학교 빅데이터과  
황철현 교수

### 요약

학교안전사고는 더 이상 “일어날 수밖에 없는 우연한 사건”으로만 보기 어렵다. 교육부는 제4차 학교안전사고 예방 기본계획에서 학교유형, 사고 발생 현황, 학교 규모 등 여러 데이터를 함께 분석하는 AI 기반 학교안전 예측사고 모델 도입과 학생안전 자가진단, 학교안전 데이터 연계 강화를 핵심 과제로 제시했다(교육부, 2024). 동시에 학교안전지원시스템에 공개된 최근 6개년 통계를 보면 학교안전사고는 2024년 21만 1,650건으로 집계되어, 코로나19의 특수한 감소 국면을 지나 다시 큰 폭으로 늘어난 상태다(학교안전지원시스템, 2026). 2024년 교육기본통계에서 유·초·중·고 학생 수는 568만 4,745명으로 전년보다 줄었는데도 사고 건수는 계속 증가하고 있어, “학생 수 감소가 곧 안전”은 아니라는 사실도 분명해졌다(교육부 & 한국교육개발원, 2024). 학교안전사고및보상통계는 2025년 3월 국가승인통계로 승인되어 공신력 있는 정책 자료로 자리 잡았다(학교안전공제중앙회, 2025).

이 칼럼의 핵심 주장은 단순하다. 미래의 학교안전은 더 많은 사후 대책보다, 더 빠른 사전 감지에 달려 있다. 그리고 그 사전 감지는 사람의 감각만으로는 부족하다. 사고 보고서, 서술형 사고 개요, 시간표, 체육수업 비중, 통학로 정보, 기상특보,

시설 노후도, 지역 교통과 의료 데이터가 함께 읽힐 때 비로소 “어디서, 언제, 어떤 아이가, 어떤 활동 중 더 위험한가”를 미리 가늠할 수 있다(교육부, 2024; 학교안전공제중앙회, 2025; 학교안전공제중앙회, 2026).

다만 기술은 만능이 아니다. 국제 손상분류 체계인 ICECI는 오래전부터 사고를 장소, 활동, 기전, 물체, 의도 같은 여러 축으로 나누어 기록해야 예방이 가능하다고 보았고(World Health Organization, n.d.), 미국 노동통계국의 OIICS도 사고 결과와 원인, 신체 부위, 작업 활동을 분리해 기록하며 일부 코딩에 기계학습을 도입하되 사람의 검토를 유지해 왔다(U.S. Bureau of Labor Statistics, n.d.-a; U.S. Bureau of Labor Statistics, n.d.-b). 다시 말해, 좋은 AI는 “교사를 대신하는 판단기계”가 아니라, 좋은 데이터를 바탕으로 교사의 판단을 더 빨리 돕는 조력자여야 한다.

## 통계가 먼저 경고하고 있다

숫자는 때때로 차갑게 보이지만, 사실 숫자는 가장 먼저 떨고 있었는지도 모른다. 학교안전지원시스템에 따르면 학교안전사고는 2019년 13만 8,784건, 2020년 4만 1,940건, 2021년 9만 3,147건, 2022년 14만 9,339건, 2023년 19만 3,177건, 2024년 21만 1,650건으로 나타난다. 2024년 사고 건수는 전년보다 약 9.6% 많고, 2019년과 비교해도 약 52.5% 높은 수준이다(학교안전지원시스템, 2026). 특히 공식 사이트는 2024년 학교급별 사고 건수 가운데 초등학교가 8만 369건으로 가장 많았다고 밝히고 있다(학교안전지원시스템, 2026)

여기서 더 중요한 것은 “어디서 많이 다치느냐”보다 “왜 그곳에서 반복되느냐”이다. 학교안전공제중앙회의 2024년 통계를 인용한 주요 언론 보도에 따르면, 전체 사고의 54.0%는 교육과정 중 발생했고, 그중 체육 시간 사고가 7만 4,530건으로 전체의 35.2%를 차지했다. 사고 당시 활동으로 보면 스포츠 활동 중 사고가 56.1%, 그 안에서도 구기 활동이 8만 8,489건, 전체의 41.9%로 가장 컸다. 사고 형태는 부딪힘 9만 565건, 스스로 신체에 충격을 가함 4만 8,640건, 낙상 4만 7,396건

순이었고, 학교 밖 사고도 1만 1,058건(5.2%)에 이르렀다(김유나, 2025). 이수치들은 학교안전의 핵심이 “위험한 학생”을 찾는 데 있지 않고, 위험이 자주 겹치는 시간·공간·활동의 조합을 찾는 데 있음을 말해 준다.

한편 학생 수는 줄고 있다. 교육부와 한국교육개발원이 발표한 2024년 교육기본 통계에 따르면 유·초·중·고 학생 수는 568만 4,745명으로 1년 새 9만 8,867명 감소했다(교육부 & 한국교육개발원, 2024). 학생 수 감소는 교실의 밀도를 조금 낮출 수는 있어도, 체육 시간의 충돌과 통학로 침수, 계단 미끄럼, 현장체험학습의 이동 동선 같은 위험까지 함께 줄여 주지는 않는다. 오히려 학생의 동선이 다양해지고 교육활동이 다변화될수록, 사고는 더 복잡한 맥락 속에서 발생한다(교육부, 2024; 교육부 & 한국교육개발원, 2024).

[표 1] 2024년 학교급별 학교안전사고 건수(건, %)

| 학교급  | 사고 건수   | 비중     |
|------|---------|--------|
| 초등학교 | 80,369  | 38.00  |
| 중학교  | 78,935  | 37.30  |
| 고등학교 | 41,215  | 19.50  |
| 유치원  | 9,802   | 4.60   |
| 특수학교 | 672     | 0.30   |
| 기타학교 | 657     | 0.30   |
| 합계   | 211,650 | 100.00 |

출처: 학교안전지원시스템 공개 통계와 학교안전공제중앙회 2024년 통계를 인용한 보도를 바탕으로 정리 (학교안전지원시스템, 2026; 김유나, 2025).

이제 질문은 분명해진다. 사고가 많은 학교를 낙인찍을 것인가, 아니면 사고가 자주 생기는 상황을 미리 읽어 학교를 도울 것인가. 미래 사회의 학교안전은 후자를 선택해야 한다. 그리고 그 선택의 언어가 바로 SI와 빅데이터다.

## 학교안전에서 AI는 무엇을 볼 수 있는가

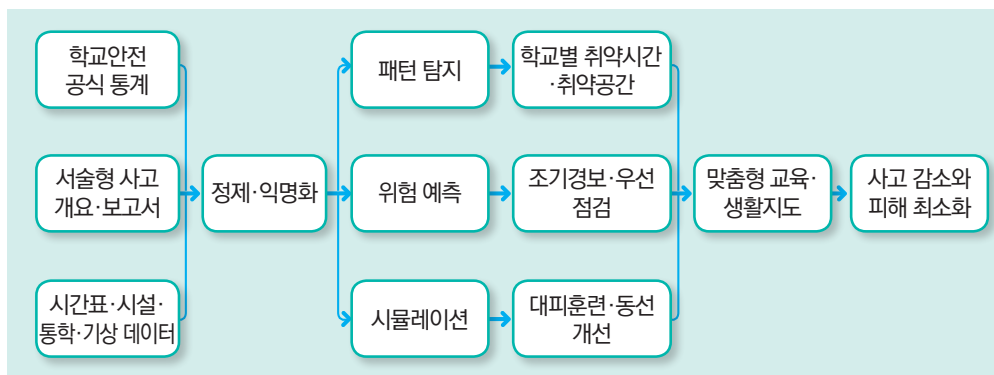
AI를 너무 어렵게 생각할 필요는 없다. 학교안전에서 AI는 결국 세 가지 일을 한다. 첫째, 이미 쌓인 사고 데이터를 읽어 반복되는 패턴을 찾는다. 둘째, 시간표·시설·기상·통학 같은 바깥 데이터를 함께 붙여 다음에 위험해질 가능성을 가늠한다. 셋째, 그 결과를 사람이 이해하기 쉬운 경보와 지도, 교육 콘텐츠로 바꾼다(교육부, 2024; 학교안전공제중앙회, 2025). 교육부가 기본계획에서 밝힌 “AI 기반 학교안전 예측사고 모델”, “학생안전 자가진단”, “유아부터 대학까지 전 학교급 데이터 관리”는 바로 이 흐름을 제도화하려는 시도라고 볼 수 있다(교육부, 2024).

하지만 예측은 아무 데이터로나 되지 않는다. 공제중앙회의 2026년 연구보고서는 기존 학교안전사고 통계가 사고유형 중심의 단축 구조에 머물러 있어 사고 원인, 장소, 시간대, 활동, 손상 정도, 행위자를 독립적으로 조합해 보기 어렵고, 입력 오류와 결측, 코드 혼선도 적지 않다고 지적한다(학교안전공제중앙회, 2026). 이 보고서는 통지 단계와 청구 단계의 데이터를 분리해 관리하고, 자동 검증 룰과 신·구 코드 매핑, 외부 공공데이터 결합이 가능하도록 통계 체계를 바꿔야 한다고 제안한다(학교안전공제중앙회, 2026). 즉, AI 이전에 먼저 필요한 것은 잘 정리된 사고의 문장이다.

이 점에서 국제 기준은 좋은 거울이 된다. WHO의 ICECI는 사고를 기전, 물체·물질, 장소, 활동, 의도 등 여러 축으로 기록하는 다축·계층 구조를 채택했고, 예방 연구자와 실무자가 사고의 맥락을 더 풍부하게 해석하도록 설계되었다(World Health Organization, n.d.). 미국 노동통계국의 OIICS도 상해의 성격, 신체 부위, 사건 또는 노출, 원인물, 작업 활동, 위치를 분리해 기록한다(U.S. Bureau of Labor Statistics, n.d.-a). 이런 체계가 중요한 까닭은 간단하다. “체육관에서 다쳤다”는 말만으로는 예방이 어렵지만, “점심 직후 체육 시간, 구기 활동 중, 미끄러운 표면에서, 하지를 다친 충돌 사고”라고 기록되면 예방의 손잡이가 생기기 때문이다(World Health Organization, n.d.; U.S. Bureau of Labor Statistics., n.d.-a).



흥미로운 점은 국제기관도 이미 “사람+기계”의 혼합 방식을 택하고 있다는 사실이다. 미국 노동통계국은 OIICS 분류에서 일부 코드를 기계학습으로 자동 부여하되, 여전히 직원이 검토하고 확인하는 방식을 사용한다(U.S. Bureau of Labor Statistics, n.d.-b). 이것은 학교안전에도 중요한 메시지를 준다. AI는 완전 자동화보다 빠른 1차 분류와 위험 신호 제시에 더 적합하다. 교사와 안전담당자는 최종 판단을 맡고, AI는 놓치기 쉬운 패턴을 먼저 보여 주는 편이 안전하다(U.S. Bureau of Labor Statistics, n.d.-b).



[그림 1] 학술문헌과 국제 분류체계를 바탕으로 재구성한 학교안전 AI 파이프라인

출처: 학교안전공제중앙회(2026), World Health Organization(n.d.), U.S. Bureau of Labor Statistics(n.d.-a, n.d.-b), Van Eetvelde 등(2021), Marucci-Wellman 등(2015), Poulos 등(2018), Toyabe(2012)를 바탕으로 필자 재구성

## 현장에서 이미 보이는 가능성

학교안전 분야의 AI는 아직 걸음마 단계이지만, 비슷한 문제를 다루는 연구들은 이미 충분한 힌트를 주고 있다. 먼저 스포츠 손상 예측 연구를 보면, 기계학습은 고위험 집단을 찾아내고 주요 위험요인을 드러내는 데 유의미한 가능성을 보였다. 2021년 체계적 문헌고찰에서는 손상 예측 성능이 AUC 0.52에서 0.87까지 다양했지만, 전반적으로 누가 더 위험한지, 어떤 요인이 크게 작용하는지를 파악하는 데 도움을 줄 수 있다고 정리했다(Van Eetvelde, H. 등, 2021). 2025년 스코핑 리뷰는 38편의 연구를 종합해 트리 기반 모델이 60%의 연구에서 가장 높은 성능을 보였지만, 12개 비교 중 4개에서는 로지스틱 회귀가 기계학습보다 더 나았다고 보고했다(Leckey, C. 등, 2025). 이 말은 학교안전에도 중요하다. 복잡한 딥러닝이 늘 정답은 아니고,

때로는 단순하고 설명 가능한 모델이 현장에 더 유용하다.

또 하나 주목할 분야는 서술형 사고보고서의 자동 읽기다. 현실의 사고 데이터는 숫자만으로 오지 않는다. “체육관 코너에서 친구와 부딪힘”, “비 온 뒤 계단이 미끄러웠음”, “현장체험학습 복귀 중 차량 정체로 하차 동선 혼잡” 같은 짧은 문장들이 사실 더 많은 맥락을 품고 있다. Marucci-Wellman 등의 연구는 1만 5,000건의 손상 서술문을 나이브 베이즈 기반으로 분류해 전체 정확도 87%를 얻었고, 전체의 32%만 사람 검토로 남기는 반자동 체계를 제시했다(Marucci-Wellman, H. R. 등, 2015). 학교안전 보고서에서도 이런 방식은 충분히 쓸 수 있다. “부딪힘”, “미끄러짐”, “장난”, “시설물”, “통학” 같은 위험 언어를 자동으로 모아 보면, 현장 점검의 우선순위가 달라질 수 있다.

더 나아가, Toyabe의 연구는 병원 전자의무기록 문장에서 낙상 사고를 잡아내는 NLP 규칙을 만들었고, 이미지 오더 텍스트를 함께 사용하면 사건 보고 시스템만 볼 때보다 더 빨리 심한 낙상을 포착할 수 있다고 보여 주었다(Toyabe, S.-i., 2012). 학교로 옮겨 생각하면, 공식 사고통지서만이 아니라 보건실 기록, 상담 기록, 시설 민원, 통학버스 점검 메모 같은 주변 텍스트를 함께 볼 때 위험을 더 빨리 읽을 수 있다는 뜻이다. 물론 학교 현장에 그대로 적용하려면 강한 개인정보 보호 장치와 목적 제한이 선행되어야 하지만, 사고 직후에만 보는 안전관리를 사고가 커지기 전에 보는 안전관리로 바꾸는 실마리는 이미 연구실 바깥에 나와 있다(Toyabe, S.-i., 2012).

학교 건물과 대피 훈련 측면에서도 AI와 시뮬레이션은 꽤 실용적이다. Poulos 등은 칠레의 한 K-12 학교에서 약 1,500명의 학생과 교직원이 참여한 실제 대피훈련 데이터를 바탕으로 에이전트 기반 모형을 검증했고, 유량 오차 13.5%, 대피시간 오차 5.9% 수준의 결과를 보고했다(Poulos, A. 등, 2018). 이는 학교 복도 폭, 출구 위치, 계단 병목, 반별 대피 순서 같은 요소를 미리 실험해 볼 수 있음을 뜻한다. 실제 사고가 나고 나서 “복도가 좁았네”라고 말하는 대신, 설계와 훈련 단계에서 “어디가 막히는지”를 먼저 볼 수 있는 것이다(Poulos, A. 등, 2018).

뉴스는 이런 기술의 필요성을 더 직관적으로 보여 준다. 2024년 7월 수도권 집중호우

때 경기지역 일부 학교는 통학로 침수와 열차 운행 차질로 휴업하거나 등교 시간을 조정했다(최종호, 2024a). 같은 해 11월 경기 전역에 대설특보가 내려졌을 때는 교육청이 4,700여 개 학교에 지역 여건에 따라 휴업이나 등교시간 조정을 검토하라는 공문을 보냈다(최종호, 2024b). 2025년 3월에는 현장체험학습 사망사고 판결의 여파로 광주 지역 일부 학교가 1일형 체험학습을 교내 행사로 바꾸거나, 학교 밖 대신 “찾아오는 체험행사”로 대체하는 비중을 크게 늘렸다는 보도도 나왔다(여운창, 2025). 이런 사례들은 학교안전이 더 이상 교실 안의 문제만이 아니라, 날씨·교통·법적 책임·지역 인프라가 함께 작동하는 문제임을 보여 준다. SI와 빅데이터는 바로 이런 복합 신호를 한 화면에서 읽게 해 주는 도구여야 한다.



[그림 2] 최근 뉴스 사례가 보여 주는 학교안전 데이터 신호

출처: 최종호(2024a), 최종호(2024b), 여운창(2025)을 바탕으로 필자 재구성

## 좋은 기술이 되기 위한 조건

여기서 가장 경계해야 할 것은 “SI가 다 알아서 해 줄 것”이라는 기대다. 공제중앙회의 2026년 연구보고서는 학교안전사고 데이터 안에도 구조적 결측, 입력 혼선, 날짜·요일 불일치, 허용되지 않은 코드값, 그리고 새 체계에서도 남아 있는 복합부위 같은 정비 과제가 존재한다고 지적한다(학교안전공제중앙회, 2026). 이 문제를 해결하지 않고 SI를 올리면, 예측은 빨라질지 몰라도 판단은 더 흔들릴 수 있다. 좋은 예측은 화려한 알고리즘이 아니라 작은 입력 규칙에서 시작된다.

그래서 학교안전 SI의 첫 번째 원칙은 표준화다. 학교안전사고및보상통계가

국가승인통계가 되었다는 것은 단지 “국가가 인정했다”는 뜻이 아니라, 학교급별·사고자별·시간별·장소별·부위별·형태별·활동별로 항목을 안정적으로 축적하고 비교할 수 있게 되었다는 뜻이다(학교안전공제중앙회, 2025). 여기에 ICECI식 다축 분류와 OIICS식 선택 규칙을 참고하면, 현장의 기록 부담을 지나치게 늘리지 않으면서도 분석 가능한 데이터를 만들 수 있다(World Health Organization, n.d.; U.S. Bureau of Labor Statistics, n.d.-a). 결국 미래의 안전한 학교는 더 많은 보고서를 쓰는 학교가 아니라, 더 적은 노력으로 더 정확한 기록을 남기는 학교여야 한다.

두 번째 원칙은 설명 가능성이다. 학교안전은 의료나 금융만큼이나 신뢰가 중요하다. “이 학교는 위험하다”는 검은상자식 점수보다, “최근 3주간 체육시간 충돌이 늘었고, 비온 뒤 체육관 출입 동선에서 낙상 보고가 반복되며, 점심 직후 활동 전환 구간에서 사고가 겹친다”는 설명이 훨씬 쓸모 있다. 2025년 스코핑 리뷰가 복잡한 ML이 항상 더 낫지 않다고 밝힌 것도 같은 맥락이다(Leckey, C. 등, 2025). 학교 현장에서 필요한 것은 대단한 기술보다 이해되는 경보다.

세 번째 원칙은 사람이 마지막 결정을 내리는 구조다. 미국 노동통계국이 자동 코딩을 쓰면서도 사람의 검토를 유지하는 이유는 여기에 있다(U.S. Bureau of Labor Statistics, 미상). 2025년 Denecke와 Paula의 연구에서도 LLM은 사건 추출은 92%, 원인 추출은 84% 수준이었지만, 기여 요인 추출은 72%에 그쳤고 환각 문제가 남아 있었다(Denecke, K., & Paula, H., 2025). 이 결과는 학교안전에도 그대로 적용된다. 생성형 AI는 보고서를 요약하고, 반복 문구를 묶고, 위험 신호를 제시하는 데는 유용하지만, 징계·책임·민감 학생 정보 같은 고난도 판단까지 단독으로 맡겨서는 안 된다(Denecke, K., & Paula, H., 2025).

마지막 원칙은 아이를 데이터의 객체가 아니라 보호의 주체로 보는 일이다. 학생에게는 감시받는다는 느낌보다, 왜 이 경보가 필요한지 알 권리가 있다. 예를 들어 여름철 폭우 예보가 뜨면 “왜 체육수업이 실내로 바뀌는지”, 대설경보가 뜨면 “왜 등교시간이 늦춰지는지”, 체험학습 전에 “왜 동선 체크와 역할 분담이 필요한지”를

이해하게 해야 한다(교육부, 2024; 최종호, 2024a; 최종호, 2024b; 여운창, 2025). 안전은 기술로 완성되지 않는다. 안전은 데이터를 읽는 문화가 학교에 스며들 때 비로소 완성된다.

## 맺음말

우리는 흔히 사고가 나면 원인을 찾고, 책임을 묻고, 대책을 쓴다. 그러나 아이들을 지키는 일은 언제나 그보다 몇 걸음 앞서 있어야 한다. 누군가 넘어지고 나서야 계단의 물기를 닦는 학교가 아니라, 비 예보와 이동 동선과 이전 사고기록을 함께 보고 먼저 미끄럼 방지 매트를 깔아 두는 학교. 체육 시간 충돌이 반복된 뒤에야 규칙을 바꾸는 학교가 아니라, 학년별·공간별 사고 패턴을 보고 미리 수업 설계를 바꾸는 학교. 그것이 미래 사회가 요구하는 학교안전의 모습일 것이다(교육부, 2024; 김유나, 2025; 학교안전공제중앙회, 2026).

AI와 빅데이터는 차가운 기술처럼 들리지만, 제대로 쓰이면 가장 인간적인 도구가 될 수 있다. 아이의 이름을 부르기 전에 위험의 발자국을 먼저 알아보는 기술, 다친 뒤의 보상보다 다치기 전의 예방에 힘을 싣는 기술, 현장의 불안을 숫자와 이야기로 바꾸어 더 나은 결정을 돕는 기술 말이다. 학교안전의 미래는 결국 “얼마나 똑똑한 기술을 들였는가”보다, 그 기술을 얼마나 신중하고 따뜻하게 사용했는가로 평가될 것이다.



### 참고문헌

교육부, 한국교육개발원. (2024.8.29.). 2024년 교육기본통계 조사 결과 발표[보도자료]. <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&boardSeq=100896&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=2&s=moe&m=020402&opType=N>.

교육부. (2024.12.10.). 미래 교육환경에 대응하는 학교 안전사고 예방 및 관리체계 구축: 제4차 학교안전사고 예방 기본계획(2025~2027) 발표 [보도자료]. <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&boardSeq=101900&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=1&s=moe&m=020402&opType=N>.

- 김유나. (2025.7.1.). [단독] 2024년 학교 안전사고 21만건…35%는 체육시간, 1만건은 학교밖에서. 세계일보. <https://www.segye.com/newsView/20250701507915>.
- 여운창. (2025.3.27.). 광주 초중고 현장 체험학습·수학여행 일부 축소. 연합뉴스. <https://www.yna.co.kr/view/AKR20250327087100054?section=search>.
- 최종호. (2024b.11.28.). 폭설에 경기지역 학교들 휴업 검토…교육청 공문. 연합뉴스. <https://www.yna.co.kr/view/AKR20241128022200061?section=search>.
- 최종호. (2024a.7.18.). 집중호우로 경기지역 일부 학교 ‘휴업·등교시간 조정. 연합뉴스. <https://www.yna.co.kr/view/AKR20240718080951061?input=copy>.
- 학교안전공제중앙회. (2025). 학교안전사고및보상통계: 국가승인통계 안내. 학교안전공제중앙회.
- 학교안전공제중앙회. (2026). 학교안전사고 통계 체계 개선 연구 보고서. 학교안전공제중앙회.
- 학교안전지원시스템. (2026). <https://www.schoolsafe24.or.kr/>.
- Denecke, K., & Paula, H. (2025). Evaluating Large Language Models for Analysing Safety Risks in Healthcare Incident Reports. In *Studies in Health Technology and Informatics*, 329, 386–390. <https://doi.org/10.3233/SHTI250275>.
- Leckey, C., Dyk, N. V., Doherty, C., Lawlor, A., & Delahunt, E. (2025). Machine learning approaches to injury risk prediction in sport: a scoping review with evidence synthesis. *Journal of Experimental Orthopaedics*, 59(7), 491–500. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2024-108576>.
- Marucci-Wellman, H. R., Lehto, M. R., & Corns, H. L. (2015). A practical tool for public health surveillance: Semi-automated coding of short injury narratives from large administrative databases using Naïve Bayes algorithms. *Accident Analysis & Prevention*, 84, 165–176. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2015.06.014>.
- Poulos, A., Tocornal, F., de la Llera, J. C., & Mitrani-Reiser, J. (2018). Validation of an agent-based building evacuation model with a school drill. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2018.10.010>.
- Toyabe, S.-i. (2012). Detecting inpatient falls by using natural language processing of electronic medical records. *BMC Health Services Research*, 12, 448. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-12-448>.
- U.S. Bureau of Labor Statistics. (n.d.-a). Occupational Injury and Illness Classification System Manual.
- U.S. Bureau of Labor Statistics. (n.d.-b). Census of Fatal Occupational Injuries: Concepts.
- Van Eetvelde, H., Mendonça, L. D., Ley, C., Seil, R., & Tischer, T. (2021). Machine learning methods in sport injury prediction and prevention: A systematic review. *Journal of Experimental Orthopaedics*, 8(1), Article 27. <https://doi.org/10.1186/s40634-021-00346-x>.
- World Health Organization. (n.d.). International Classification of External Causes of Injury (ICECI).





**학교안전공제중앙회**  
School Safety and Insurance Federation

**발행일** 2026년 9월 7일  
**발행인** 정 훈  
**발행처** 학교안전공제중앙회  
**주 소** 서울특별시 영등포구 국회대로74길 4  
KC TOWER 7, 8층 학교안전공제중앙회  
**전화번호** 02-793-5015  
**홈페이지** [www.ssif.or.kr](http://www.ssif.or.kr)  
**편집·인쇄** 한국장애인상생복지회

ISSN 3140-5266

학교안전공제중앙회의 모든 자료는 저작권법에 의한 보호를 받는 저작물로서, 이에 대한 무단복제 및 배포를 원칙적으로 금합니다.

이를 무단 복제·배포하는 경우 저작권법 제136조, 제137조, 제138조에 의한 권리의 침해 죄, 부정발행 등의 죄, 출처명시 위반의 죄 등에 해당되어 처벌받을 수 있습니다.

©2026. School Safety and Insurance Federation. All rights reserved.