

학교시설 코로나19 예방 가이드라인 개선 방향 연구

A Study on the Improvement of COVID-19 Prevention Guidelines in School Facilities

정지원* 김하영** 이형연** 장정우** 정종근** 유해연***
Jeong, Ji-Won Kim, Ha-Yeong Lee, Hyeong-Yeon Jang, Jeong-Woo Jeong, Jong-Keun Yoo, Hae-Yeon

* 송실대 건축학과 석사과정, Master's Course Student, Dept. of Architecture, Soongsil University, Korea

** 송실대 건축학부 학사과정, Bachelor's Course Student, School. of Architecture, Soongsil University, Korea

*** 송실대 건축학부 부교수, 공학박사, Associate Professor, Ph.D., School. of Architecture, Soongsil University, Korea

(Corresponding author : zenism@ssu.ac.kr)

Abstract

Since the COVID-19 epidemic, the response of educational facilities regarding infectious diseases has been through software quarantine guidelines that involved installing partitions and keeping distance. However, this is a temporary prevention method, and hardware supplementation is needed with consideration of the placement of space or movement path of infectious diseases that could occur in the future. Therefore, the purpose of this study is to analyze the infectious disease guidelines of educational facilities that could occur even afterwards, and derive implications through surveys and interviews with related officials and experts. Reports and documents from the Ministry of Education and the provincial education office related to infection prevention management and response manuals were analyzed. This study was divided into institutional and spatial aspects that entailed the prevention of infectious diseases related to school facilities after 2019. Opinions were collected through a survey conducted on operators of these educational facility guidelines and implications were derived from status analysis based upon interviews and surveys taken from architectural design experts. Finally, the direction for improving these guidelines for preventative COVID-19 measures in school facilities was suggested from the responses of school operators and architectural experts.

키워드 : 학교시설, 코로나19, 가이드라인, 개선방향, 교육공간

Keywords : School Facilities, COVID-19, Guidelines, Improvement, Educational Space

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

코로나19의 전세계적 유행 이후 사회 전반은 빠르게 비대면으로 전환되었다. 그 과정에서 학생들의 단체생활이 이루어지던 학교 공간은 온라인 수업, 비대면 활동 등으로 인해 큰 변화를 겪었다. 이후 대면 수업을 진행하기에 앞서 교육부는 학생들의 접촉을 줄이고, 공간의 밀도를 낮게 조절하기 위해 2m 이상의 거리두기, 바이러스 전파방지를 위한 책상 위 칸막이 설치 등 감염병의 확산을 막기 위해 노력하였다. 그러나 지속적인 감염병 유행 상황에서 이러한 소프트웨어적 방안은 일시적인 예방법

이기에, 향후 또 다른 감염병이 발생한다면 코로나19 상황처럼 또 다른 임시방편으로 대응하게 될 것이다.

따라서 본 연구는 소프트웨어적인 방안에서 더 나아가 공간의 배치나 동선 등을 통한 건축적 감염병 예방 공간 계획 방안에 대해 분석하고 이를 통해 코로나19 종식 이후에도 발생할 수 있는 감염병 등으로 안전한 학교시설을 위한 가이드라인을 제안하고자 했다. 이를 위해 관련 전문가 및 관계자들을 대상으로 서면 자문을 진행하고 이를 통해 보편적인 학교급에 적용가능한 시사점을 도출하였다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구의 범위는 선행연구로 진행된 지침과 공간적 가이드라인이 학교급의 구분없이 공통적으로 작성됨에 따라 본 연구의 학교 범위도 따로 제한하지 않았으며, 지침 및 가이드라인은 공간 관련 가이드라인이 존재하는 서울특별시로 한정해 분석하였다.

본 연구를 위해 교육부 및 시도교육청의 보고서 및 논문을 통해 감염병 대응방안을 살펴보았으며, 코로나19 예

본 논문은 공동저자들의 동일공현으로 진행되었으며, 논문 내용의 일부는 2022 한국산학기술학회 춘계학술발표대회에서 발표되어 우수논문상을 수상하였음

본 연구는 2022년도 정부재원(과학기술정보통신부 여대학원생 공학연구팀제 지원사업)으로 과학기술정보통신부와 한국여성과학기술인육성재단의 지원을 받아 수행된 연구임.

과제번호: WISET-2022-049호

방 가이드라인에 대해 살피기 위해 코로나19가 발생한 2019년 이후 학교시설 관련 감염병 예방과 관련하여 지침(제도)적 측면과 공간적 측면으로 나눠 연구를 진행하였다. 이 중 공간적 제시 방안에 대해 중점적으로 연구하였다.

가이드라인에 대한 분석 후 감염병에 대한 학교시설 공간의 개선방향을 파악하기 위해 2022년 5월, 서울특별시교육청 소속의 장학사(중등교육과 1인)와 선생님(중학교 1인, 고등학교 1인)을 대상으로 서면 자문을 진행하였다. 2022년 7월, 제주특별자치도교육청의 교육시설과 담당자 2분과 면담을 하였고 교육시설과 1인, 체육건강과 1인과 서면자문을 진행하였다.

이후 학교시설의 공간적 개선방안에 대해 분석하기 위해 2022.7.20-7.22(총 3일)간 건축설계 전문가 14인에게 구글설문조사를 진행하였으며 정리된 내용은 관련 전문가 1인에게 서면자문(2022.7.31.-8.1)을 시행하였다.

2. 이론적 고찰

2.1 코로나19 감염예방관리 및 대응 매뉴얼에 대한 분석

현 학교시설 방역 지침은 교육부의 학생 감염병 예방 위기대응 매뉴얼(2016), 각 시도 교육청의 코로나19 학교 대응 매뉴얼, 방역 기본 대책(2021) 등을 통해 코로나19 확산 방지를 위한 교육 방법 및 출석 등에 대한 안내되고 있었으며 학교 공간에 대한 구체적인 제안은 제시되어 있지 않았다.

The Ministry of Education's Central Accident Management Headquarters & Central Disease Control Headquarters(2022)에 따르면, 학생 간 최대한 거리를 확보할 수 있도록 책상을 배치할 것을 제시하고 있다. 또한 모둠 좌석 배치를 금지하고 있으나 학생 간 거리나 방향에 대한 제한은 고시되어 있지 않다. 동선 제안에 대해서는 발열 검사에 대한 동선지정에 대해 안내하고 있었다. 그러나 발열 검사 이외의 학교생활 속 동선에 대한 안내는 고시되어 있지 않았다.

이에 하드웨어적 대응방안은 감염병으로 인한 학교 취약요소 파악 및 제거, 감염병으로부터 안전한 학교 공간 설계 기준 및 건축 공간적 방안 등이 해당한다. 현 방안에는 발열 검사, 학생 이동 동선, 학교 소독 강화 방안, 환기 수칙 등 학교의 재운영에 필요한 주요 감염병 대응 지침과 연계되는 내용이 제시되어 있지 않았다. 이에 감염병 예방 생활환경을 조성하기 위해 학생 밀집 시설에 대한 재구조화가 필요한 상황이다.

- <2022-04-27> 코로나19 대응을 위한 2022학년도 출결평가기록 가이드라인 제11판 [\[미리보기\]](#)
- <2022-03-14> 코로나19 대응을 위한 2022학년도 출결 평가 기록 가이드라인 [10-1인] [\[미리보기\]](#)
- <2022-03-11> 교육공무원 고용상사 운영 매뉴얼 및 리플릿 안내 [\[미리보기\]](#)
- <2022-03-11> 적극행정방법제기 가이드라인 2.0 안내 [\[미리보기\]](#)
- <2022-03-10> 초중등학교 청결공시 입학지침(2022년) 및 시스템 매뉴얼 [\[미리보기\]](#)
- <2022-03-10> 윤치원 청보공시 입학지침(2022년) 및 시스템 매뉴얼 [\[미리보기\]](#)
- <2022-02-28> 2022년 교육활동 보조 매뉴얼(개정) [\[미리보기\]](#)
- <2021-12-21> 차세대 예산회계시스템 사용자 매뉴얼 [\[미리보기\]](#)
- <2021-12-15> 2022년 국립학교(유, 초, 중, 고, 특수) 학교회계 예산현성 매뉴얼 말립 [\[미리보기\]](#)
- <2021-07-14> 대학생 현장실습기기 운영규정 매뉴얼 배포 [\[미리보기\]](#)
- <2021-04-21> 2020년 교육활동 보조 매뉴얼 [\[미리보기\]](#)
- <2021-04-14> [설명자료] 교육부는 학교 내 감염사례에 대한 매뉴얼 개정 등 후속조치 방안을 마련하고 있습니다. [\[미리보기\]](#)

Figure 1. COVID-19 education manual
(Source: The Ministry of Education(n.d.))



Figure 2. Infectious disease prevention crisis response manual and research report (Source: The Ministry of Education's Central Accident Management Headquarters, Central Disease Control Headquarters (2022), Seoul Northern Office of Education (2021), The Ministry of Education (2016))

2.2 감염병에 대응하는 학교 공간조성 가이드라인 분석 Seoul Northern Office of Education(2021)에서 제시한 가이드라인에 따르면 일반 사항은 Table 1와 같다.

가이드라인은 공간 분리 및 동선의 구분이 명확하게 이뤄져야 하며, 환기와 온, 습도에 대한 기준이 마련이 필요하다는 것을 제시하고 있었다. 또한 위생 설비 및 체온 체크 센서는 주요 공간 출입지점에 설치, 이용자간 접촉을 최소화하기 위한 디자인 도입 등 구체적인 평면에 대한 가이드라인보다는 추상적인 가이드라인으로 제시하고 있었다.

Table 1. General guidelines for infectious disease prevention

Category	Contents
Placement and compartment	<ul style="list-style-type: none"> - School Layout Plan for Easy Separation of Space and Differentiation of Movement - a compartment plan consisting of classrooms, corridors, toilets and stairs - Each parcel unit is connected individually to a central space
Ventilation and air conditioning facilities	<ul style="list-style-type: none"> - Establishment of Ventilation, Temperature and Humidity Management Standards for School Facilities - Introduction of Air Conditioning System with Antiviral Function - If external ventilation is difficult, install a separate ventilation system
Sensor Standards	<ul style="list-style-type: none"> - Installation of the temperature check sensor around the main space access point - Install multiple sensors on the side of the wall or ceiling to check the number of people at the same time without waiting time
Installation of sanitary facilities and guidance marks	<ul style="list-style-type: none"> - Sanitary facilities around the main entrance of the space - Installation of guidelines for hygiene, such as guidelines for infection prevention, etc
Social distancing and Separation of movement lines design	<ul style="list-style-type: none"> - Using Design Techniques for Distancing in School Spaces - Design to minimize contact between users and control the number of people
Design that can be used without hand contact	<ul style="list-style-type: none"> - Priority consideration of design that can be used without hand contact - Use of disposable materials or materials that limit the spread of infection

Creating a new space for infectious diseases	<ul style="list-style-type: none"> - Free space to store infection response items - Securing a quarantine space that can respond to suspected infections - Recommended use of outdoor space to prevent the spread of infectious diseases
--	---

(Source: Seoul Northern Office of Education(2021))

각 공간별 세부 가이드라인은 ‘외부공간, 지원관리시설, 교실, 공용공간’으로 나눠 제시하고 있다. 공간별 가이드라인은 학생 간 안전거리(2m) 기준을 적용하여 교실 면적을 계획(Figure 3. left)하거나 교실과 연계되는 야외 연계공간 계획(Figure 3. mid.), 거리두기를 유도하는 바닥 패턴 적용(Figure 3. Right) 등 각 공간에서 적용할 수 있는 평면 및 설비등에 대해 제시하고 있었으나 모든 학교급을 대상으로 작성된 가이드라인이기에 특정 학교급에 적용하기 어렵다는 문제점이 있었다.

Table 2. Detailed guidelines by space

Category	School site boundary
External space	<ul style="list-style-type: none"> - Creating a Parent Waiting Space by Using School Boundary Space - Application of Distanceable Design on School Routes
Outdoor space	<ul style="list-style-type: none"> - Application of a clear movement mark and sensor detection system in the process of moving to the entrance - Designs that allow curriculum activities other than outdoor space
Health Room	<ul style="list-style-type: none"> - Isolated from key movements and placed in a better accessible - Application of a space separation plan to enable the separation of infected people - Securing a separate health center for each floor according to each school's conditions
School cafeteria	<ul style="list-style-type: none"> - Separate user movement with clear indication - Create a transfer space at the entrance equipped with necessary facilities for infectious disease situations - Designing a cafeteria space to prevent the spread of virus infection - Consider space design that blocks as much hand contact as possible - Establishment of an operation plan for the distribution of the number of people using the cafeteria
Teacher's office, Administrative office	<ul style="list-style-type: none"> - Designing a teacher's room space to prevent the spread of virus infection - Prepare waiting and meeting space for external guest visits
Classroom	<p>Classroom Common</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establishment of Classroom Planning Criteria Considering Appropriate Acceptable Personnel - Creating a Classroom Environment for Distancing - Promote natural ventilation and mining by expanding outdoor connections <p>A general classroom</p> <ul style="list-style-type: none"> - Use of Variable Wall for Flexible Classroom Space - Planning of Space Arrangement in Classrooms for the Safety of Infectious Diseases <p>A special classroom</p> <ul style="list-style-type: none"> - Application and Application of Space Volatility in Special Classrooms - Creating AI-based Smart Learning Studio
Public space	<p>Rest-room</p> <ul style="list-style-type: none"> - Accessible without hand contact and device accessible

toilet access design applied

- Install the sanitary guide mark in a location where the user can easily recognize it
- Strengthen toilet hygiene management, operation of ventilation facilities and inspection

The front door, the hallway, the stairs

- Different entrances are allocated and used for each user entering and leaving the school
- Establishment of a transition space equipped with necessary facilities for infectious disease situations at the entrance
- Create a separate quarantine space to quickly separate visitors with abnormal symptoms
- Constructing a space that actively links the entrance with the vertical movement line (step room)
- Application of spatial design to prevent the spread of infection during stairway and corridor traffic

(Source: Seoul Northern Office of Education(2021))



Figure 3. Classroom distancing / Layout plan reflecting the use of outdoor space / Indoor space

(Source: Seoul Northern Office of Education(2021))

3. 가이드라인 적용 및 운영 주체를 통한 의견 수렴

서울특별시북부교육지원청에서 제시한 공간별 가이드라인을 바탕으로 크게 3부분으로¹⁾ 나누어 교육운영주체에게 서면 자문 및 면담을 진행하였다. 1장에서 밝혔듯이 2022년 5월 서울특별시교육청(3인)과 2022년 7월 제주특별자치도교육청(4인) 관계자와 면담하였다. 관계자들의 다양한 의견을 수렴하는 것에 목적을 두고 있기에 전체적인 의견을 정리 분석하였다.



Figure 4. Written and interview progress images

3.1 서울특별시교육청 의견 수렴

서울특별시교육청 소속의 장학사 및 선생님 3인을 대상으로 서면 자문을 진행하였으며, 3부분에 대한 답변은 다음과 같다.

먼저 학교 공간 내 가이드라인 적용 및 문제점과 관련하여 서면자문을 진행한 결과 다음과 같은 의견을 제시하였다. 제시된 가이드라인²⁾의 문제점과 개선방안으로는

1) ①학교 공간 내 가이드라인 적용 및 문제점, ②각 공간별 세부 가이드라인의 개선점, ③가이드라인 수립에 관한 의견

2) 현재 학교 공간 내 코로나19 예방 방법으로는 2m 거리두기,

방역과 수업을 함께하는 학교라는 공간에 거대 학교 및 과밀학급을 해소하여 일상적 교육환경의 질을 높이는 일상적 방역 조건의 개선이 필요하며, 인력 문제를 해결하여 교사의 업무 과부하가 일어나지 않도록 해야 한다. 칸막이 설치 및 거리두기 이외의 공간적 변화 방법에 대해서는 학교 공간 구성에서 고려해야 할 요소에 대한 종합적 기준 마련이 필요하다. 학생 1인당 사용 기준 면적의 상향, 수업 공간 이외 휴게공간, 생활공간의 필수적 배치 기준의 새로운 설정이 필요하다.

다음으로 공간별 세부 가이드라인의 개선점과 관련하여 서면자문을 진행한 결과 다음과 같은 시사점을 도출할 수 있었다. 외부공간에서는 일시적 관찰실을 마련하여 증상 있는 학생들을 임시 격리할 수 있는 공간이 마련되어야 하고 발열 체크 기기 및 손소독제를 반드시 지나가도록 하는 동선 설정이 필요하다. 지원관리시설에서는 보건실의 출입구를 분리하며 보건실을 교무실 및 행정실과 협조할 수 있도록 같은 층에 배치되어야 한다. 더불어 대규모의 교무실을 분산하여 학생들의 접근성 높이며 방역물품을 적재할 수 있는 창고 및 관리실의 추가가 필요하다. 필요 시 교실 배식이 가능하도록 공간 구성이 되어야 하며 교실에서는 규모를 다양화하여 수업 형태, 참가 인원 등을 고려한 적절성이 확보될 수 있도록 하며 학년별 층 간격을 두어 사용해야 한다. 공용공간에서는 인원이 집중되는 공간의 이용 현황을 근거하여 양적 확대가 필요하고 복도 공간은 폭을 넓혀 밀접 접촉을 피할 수 있도록 하는 등의 고민이 필요하다. 공간별 중요도는 교실, 공용공간 및 지원관리시설, 외부공간 순으로 나타났다.

5F	1 Grader	2 Grader	1 Grader
4F			
3F	3 Grader	3 Grader	2 Grader
2F			

Figure 5. A middle school classroom layout

5F	1 Grader Teacher's office	1-1	1-2	1-3
4F	2 Grader Teacher's office	1-4	1-5	
3F	3 Grader Teacher's office	3-1	3-2	3-3
2F	Arts and Physical Teacher's office	3-4	3-5	

Figure 6. School attendance schedule example

가이드라인 수립에 대한 의견은 다음과 같다. 가이드라인 수립에 앞서 선행되어야 하는 사항으로 학교급별, 규모별 학교 상황이 상이하다는 것을 인지한 가이드라인의 제시가 필요하다. 또한 교사의 업무 과부하가 일어나지 않도록 관련 지원인력의 동원 방법에 대한 제시가 필요하다. 학교의 재량적 결정에 따른 교육 활동을 진행 중 감염병이 확산 상황이 발생하였을 때, 기준과 원칙이 지

칸막이 설치, 모둠활동 최소화, 환기 및 소독 시행, 손소독제 비치, 발열 체크 및 마스크 착용이 진행되고 있다.

켜졌다면 과도한 책임을 묻지 않도록 하는 원칙 수립이 이뤄져야 한다. 향후 코로나19와 같은 감염병에 대응하기 위한 공간은 밀접 과밀을 피할 수 있는 공간의 규모 확대가 필요하며, 학생들의 활동 동선이 모든 수업 공간(교실 등)을 지나야 하는 일자식 공간 배치를 탈피해야 한다. 공간적 배치의 다양화를 통해 효율적인 동선을 바탕으로 밀도 조정 및 거리두기가 진행되어야 한다. 더불어 감염병은 호흡기로 인한 전염뿐만 아니라 다양한 형태로 전염될 수 있으므로 모두 대응하는 공간 구축은 현실적으로 어려워 보이며, 유행 시마다 새로운 시설을 추가할 수 없기에 최대한 간단한 구조를 지향하고 수납 가능한 팬트리 공간 등을 확보하는 방향으로 나아가야 한다.

3.2 제주특별자치도교육청 의견 수렴

제주특별자치도교육청의 교육시설과 주무관 2인과 면담을 하였고 교육시설과 1인, 체육건강과 1인과 서면자문을 진행하였다. 학교 공간 내 가이드라인 적용 및 문제점과 관련하여 자문을 진행한 결과 다음과 같은 결과를 도출하였다.

학급당 학생 수의 밀도 조절이 필요하며 과밀학급 같은 경우, 토지, 공간, 노후시설 등에 대한 복합적인 고려가 필요하다. 환기시설의 보완이 필요하다. 방진, 방충 등의 기능성 시설을 도입하거나, 중복도형의 환기 방식과 편복도형의 환기 방식 중 원활하게 이뤄질 수 있는 방식으로 선택하여 공간 계획을 진행해야 한다. 감염예방을 위한 건축 계획이 필요하다. 손을 사용하지 않도록 하는 자동 개폐 장치를 설계하고, 항바이러스, 항균 등의 기능성 건축재를 사용하는 방법으로 감염병을 예방해야 한다. 현재의 가이드라인의 문제점은 감염병 의심 환자가 일시적으로 대기하는 ‘일시적 관찰실’의 확보에 대한 법적 근거가 없어 타용도의 공간을 이용하거나, 교실 부족 시 ‘일시적 관찰실’을 없애는 추세임에 따라 관찰실 확보 근거 마련이 필요하다.

다음으로 공간별 세부 가이드라인의 개선점과 관련하여 다음과 같은 의견을 도출할 수 있었다. 외부 공간에서는 입구에 자외선 에어 살균장치 설치, 등교 시 감염의심자 발견 시 대기할 수 있는 ‘야외 일시적 관찰실’ 마련하고 손씻기가 가능하도록 외부 세면시설 추가 확충이 필요하다. 지원관리 시설에서는 ‘일시적 관찰실’에서의 음압 설비 구축이 되어야 한다. 교실에서는 손씻기 시설 확충하고 방역물품 비치 공간과 공용 사용 물품 소독방법이 마련되어야 한다. 공용공간에서는 공간 출입구에 자외선 에어 살균장치를 설치하고, 음용 시설은 특정 시간 동시에 몰리는 현상이 있음에 따라 추가 설치 및 교차 감염 방지를 위한 수도꼭지 설치가 필요하다. 세면시설은 거리두기에 따라 학교 내 양치를 금하거나 제한적으로 허용하는 상황이었으나, 세면과 양치는 건강 증진과 밀접하기 때문에 학교시설의 실내외 세면시설 확충이 필요하다. 공간별 중요도는 교실, 공용공간, 외부 공간, 지원관리시설 순으로 나타났다.

가이드라인 수립에 대한 의견은 다음과 같았다. 가이드

라인 준수 시 얻게 되는 이득을 개인, 집단적 관점에서 이해도를 제고해야 하는 것이 선행되어야 한다. 또한 수립 시 가장 중요시해야 할 사항으로는 실천 가능성이 있다. 향후 코로나19와 같은 감염병에 대응하기 위한 건축 공간은 바이러스 유입이 최대한 차단될 수 있으며 신속한 배출을 위한 설계가 진행되어야 한다.

3.3 시사점 및 소결

운영주체의 자문 결과, 현재의 가이드라인은 거리두기 및 칸막이 설치, 발열 체크 및 소독 시행으로 진행되고 있음을 확인할 수 있었다. 더불어 지침의 한계, 물리적 대응방안의 한계, 생활환경 조성의 부족, 공간 및 업무 가이드라인의 부재의 문제점이 나타나고 있었다. 이를 정리하면 다음과 같은 시사점을 도출할 수 있다.

첫째, 지침의 한계가 존재한다. 명확한 방역 공간적 기준이 마련되어 있지 않다. 학교 공간 구성에서 고려해야 할 요소에 대한 종합적 기준 마련이 필요하다. 학생 1인당 사용 기준 면적의 상향, 수업 공간 이외 휴게 공간, 생활공간의 필수적 배치 기준의 새로운 설정이 필요하다. 또한 환기시설 보완 및 일시적 관찰실, 기능성 건축자재 등에 대한 안내 및 제시가 필요하다.

둘째, 물리적 대응방안의 한계가 존재한다. 학교 공간 방역 요소로 밀도 조절 및 동선 분리가 있다. 그러나 밀도를 조절할 수 있도록 공간을 새롭게 형성할 수는 없기에 기존 교실의 활용 방안에 대해 고려해야 한다.

셋째, 생활환경 조성이 부족함을 알 수 있었다. 현재 새롭게 추가된 방역물품으로 인해 기존 교무실 및 보건실 등에 물품이 과도하게 쌓이게 되며 이는 공간을 더욱 활용하지 못하게 방해하는 요소가 된다. 추후에 학교 내부에 지속적으로 비치될 방역물품을 적재할 수 있는 창고 및 관리실이 필요하다.

넷째, 공간 및 업무 가이드라인의 부재이다. 학교가 교육공간의 역할이 중심이 되던 곳에서 방역의 역할을 동시에 맡는 상황이 되며 교사들의 업무에도 영향을 미치게 되었다. 밀도 조절 및 동선 분리를 통해 공간 자체적으로 방역 체계를 갖출 수 있도록 해야 하며, 방역 지원 인력 마련에 대한 체계 마련이 필요하다.

4. 건축설계 전문가를 통한 의견 수렴

건축설계 전문가 측면에서 학교 설계 시 감염병 예방을 위한 공간 구성 의견을 듣기 위해 2022년 7월, 건축설계사무소에 근무하고 있는 설계자를 대상으로 설문을 진행하였다.

설문은 4개의 건축 설계사무소에서 진행되었으며, 설문 대상자들은 경력 1년 미만부터 19년, 의료시설, 주거시설, 교육시설 등 다양한 분야의 14인의 건축설계 전문가가 참여하였다.

건축설계 전문가 설문조사는 ‘학교 공간별 예방 방법, 감염병 예방 배치 및 공간 계획, 감염병 환자의 학습 공간’ 세 부분으로 나누어 진행하였다.

Table 3. Google form survey for architectural design experts

Section	Question
1. Preventive Measures by School Space	Where do you think is the most important place to prevent infectious diseases in the school space?
	What do you think is the most effective way to prevent infectious diseases in the cafeteria?
	What do you think is the most effective way to prevent infectious diseases in the classroom?
	What do you think is the most effective way to prevent infectious diseases in the teacher's room?
2. Infectious disease prevention space and layout plan	What do you think is the most effective way to prevent infectious diseases in school gate?
	Where do you think is the most effective place to check your body temperature to prevent infectious diseases when you go to school?
	When planning low-rise buildings to reduce the user's concentration of vertical lines, which floor do you think is the most effective for preventing infectious diseases?
3. Learning Space for Infectious Disease Patients	When creating a school space to prevent infectious diseases, do you think we should separate the space to ensure the right to teach infected people?
	What kind of separation do you think is most effective when separating the infected person's space?
	What do you think is the most appropriate way to separate outsiders' movements to prevent infectious diseases in schools?

4.1 공간별 예방 방법

학교 공간에서 감염병 예방을 위해 가장 중요한 공간은 급식실, 일반교실, 복도, 중앙현관, 휴게시설, 화장실, 교문, 분비물이 발생하는 곳 순으로 나타났다. 복도와 같은 공용 공간은 모든 학생들이 모이고, 급식실은 마스크를 벗고 분비물의 전파가 쉬우며, 교실은 머무는 시간이 가장 길고 지속적 접촉공간이라는 점에서 선정 이유를 발견할 수 있다. 여기서 교실은 보편적인 가이드라인 분석이 목적이기에 일반교실로 한정하였다.

이후 학교 공간 내에서 많은 사용자가 있는 공간인 급식실, 일반교실, 화장실, 교무실을 중심으로 공간별 예방법에 대해 조사하였다.

Table 4. Most important place to prevent infectious diseases in the school space

Question options	Responses(%)
① School Cafeteria	4(29)
② Main hall	1(7)
③ Classroom	3(22)
④ Rest Area	
⑤ Hallway	2(14)
⑥ Toilet	1(7)
⑦ Gym	
⑧ School gate	1(7)
⑨ Etc.	2(14)

(1) 급식실

급식실에서의 예방법으로는 소그룹별 공간 분리 식사, 소독 및 환기, 출입문 손잡이 항균 필름 부착, 칸막이 및 환기 순으로 나타났다. 나아가 소그룹 및 순환식 동선구조를 적용하는 등 급식실 내 출입과 배식 착석까지의 과정을 고려한 동선계획이 필요하다.

Table 5. Most effective way to prevent infectious diseases in the cafeteria

space	Question options	Responses(%)
school cafeteria	① Partition	2(14)
	② Separating into small groups at the time of meal	6(43)
	③ Sitting in a space	
	④ Disinfection and ventilation	5(36)
	⑤ Wash your hands properly	
	⑥ Entrance door handle antimicrobial film attachment	
	⑦ Etc.	1(7)

(2) 일반교실

일반교실에서의 예방법으로는 소그룹 책상 배치, 책상별 칸막이 설치, 책상 거리두기가 높은 비율을 보였다. 이에 교실에서의 공간 구성은 칸막이를 활용한 격자형 배치, 띄어앉기가 가능한 공간규모 확보 등의 방안이 필요하다. 그러나 교실의 종류는 일반 교실, 실험실, 실습실 등으로 다양하게 구분되기에 각 교실의 특성을 반영한 배치 방법 및 공간 규모에 대한 고려가 진행되어야 한다.

Table 6. Most effective way to prevent infectious diseases in the classroom

space	Question options	Responses(%)
Class room	① Desk keeping distance	2(14)
	② Installation of a washbasin in the classroom	1(7)
	③ Installation of partition by desk	3(21.5)
	④ Small group desk placement	4(29)
	⑤ Removal of common goods	1(7)
	⑥ Installation Variable Wall	
	⑦ Entrance door handle antimicrobial film attachment	
	⑧ Etc.	3(21.5)

(3) 화장실

화장실에서의 예방법으로는 비접촉식 출입문과 소독 및 환기가 높은 비율을 차지했다. 화장실에서의 공간 구성은 최대한 접촉을 피할 수 있는 출입구 계획, 벽걸이형 기기배치 등을 활용한 접촉 물건 최소화 등의 공간적 방안이 요구되었다.

Table 7. Most effective way to prevent infectious diseases in the toilet

space	Question options	Responses(%)
Rest room	① Non-contact door	6(43)
	② Sensor-type washbasin	1(7)
	③ Create cornerless corners to facilitate cleaning	
	④ Disinfection and ventilation	6(43)
	⑤ Entrance door handle antimicrobial film attachment	1(7)
	⑥ Etc.	

(4) 교무실

교무실에서의 예방법으로는 학년별 교무실 분리, 교무실 내 책상 거리두기, 책상별 칸막이 설치, 공동물품 제거 등으로 나타났다. 주로 교실과 같은 대응방법이 주로 보이나, 학년 별로 분리하는 등 공간을 분산하는 방법이 필요하다는 것을 알 수 있었다.

Table 8. Most effective way to prevent infectious diseases in the teacher's room

space	Question options	Responses(%)
Teacher 's room	① Separation of teacher's rooms by grade	5(36)
	② Installation of partition by desk	2(14)
	③ Separation of teacher's rooms by subject	1(7)
	④ Desk keeping distance	3(22)
	⑤ Removal of common goods	2(14)
	⑥ Entrance door handle antimicrobial film attachment	1(7)
	⑦ Etc.	

4.2 감염병 예방 배치 및 공간 계획

감염병 예방 배치 및 공간 계획을 분석하기 위해 교문의 배치 방법, 체온 체크 장소 및 건물의 규모에 대한 설문하였다.

(1) 교문의 배치 방법

감염병 예방을 위한 효과적인 교문 배치 방법으로는 2개 교문 개방 및 관리, 한 개 교문 개방 및 관리 순으로 나타났다. 감시 및 방지에 대한 응답은 적었으며, 대응 가능한 개수의 교문을 개방하여 지속적인 관리가 필요함을 알 수 있다.

Table 9. Most effective way to prevent infectious diseases in school gate

space	Question options	Responses(%)
Layout method of school gates	① Open and manage one school gate	6(43)
	② Open and manage two school gate	7(50)
	③ Open and monitor all school gate	1(7)
	④ Open and neglect one school gate	

(2) 체온 체크 장소

등교 시 전염병 예방을 위한 체온 체크를 진행할 때 가장 효과적인 장소는 교문, 중앙 현관 입구, 중앙 현관, 교실 순으로 나타났다. 내부로의 진입이 시작되기 전, 체온을 확인하는 것이 필요하다.

Table 10. Most effective place to check your body temperature to prevent infectious diseases

space	Question options	Responses(%)
Place to check body temperature	① School gate	7(50)
	② Main hall	2(14)
	③ Main hall entrance	4(29)
	④ Hallway on each floor	
	⑤ Classroom	1(7)
	⑥ Etc.	

(3) 건물의 규모

수직 동선에 사용자가 집중되는 것을 줄이기 위해 저층형 건물을 계획할 때, 감염병 예방에 가장 효과적인 층 수에 대한 물음에 3층 이하에 가장 많은 답변이 나왔다. 2층 이하, 명확한 동선 체계가 구축되어 있을 시에는 큰 관련 없어 보인다는 의견도 일부 도출되었다.

Table 11. Most effective layer for preventing infectious diseases

space	Question options	Responses(%)
size of a building	① Below 1 Floor	1(7)
	② Below 2 Floor	3(22)
	③ Below 3 Floor	7(50)
	④ Below 4 Floor	
	⑤ Above 5 Floor	1(7)
	⑥ Etc.	2(22)

4.3 감염병 환자의 학습 공간

감염병 환자의 학습 공간과 관련하여 감염자의 수업권 보장을 위한 공간 분리 필요 여부, 감염자 공간 분리 방식 및 외부인 동선 분리에 대해 조사하였다.

(1) 감염자의 수업권 보장을 위한 공간 분리 여부

감염병 예방을 위한 학교 공간을 조성할 때, 감염자의 수업권 보장을 위해 공간을 따로 분리해야 한다는 질문에 다음과 같은 답변을 확인할 수 있었다.

Table 12. Separation of space for guaranteeing the right to study for infected people

space	Question options	Responses(%)
Separation of infected people's spaces	① Agree	11(79)
	② Disagree	3(21)

(2) 감염자 공간 분리 방식

감염자의 수업권 보장을 위한 공간 분리를 해야 한다고 답변한 응답자 중 다수는 동별 분리가 감염자의 공간을 분리할 때 가장 효과적인 방법이라고 답하였다. 완벽한 분동(分棟) 형태를 통해 추가적인 교차 동선에 따른 감염을 방지하고 동일층 접촉 가능성을 제거하는 등의 방안이 필요하다.

Table 13. Most effective method of spatial separation of infected people

space	Question options	Responses(%)
Separation of infected people's spaces	① Separation of space on the same floor	1(9)
	② Separation by floor	1(9)
	③ Separation by building	8(73)
	④ Installation temporary space	1(9)
	⑤ Etc.	

(3) 외부인 동선 분리 방식

외부인 동선 분리의 가장 적절한 방법으로는 교내 외부인 출입을 전면통제하는 방식과 특별활동(체육관, 강당 등) 공간에 한하여 출입 허용, 하교 후 외부인 출입 허용 등의 의견을 확인할 수 있었다.

Table 14. Most appropriate way to separate outsiders' movements to prevent infectious diseases in schools

space	Question options	Responses(%)
Separation of outsiders' spaces	① Complete control of outsiders' access to the school	7(50)
	② Allow outsiders to enter after school	2(14)
	③ Access to special activities (sports center, auditorium, etc.) is allowed only	5(36)
	④ Etc.	

4.4 전문가 의견수렴을 통한 시사점

전문가 자문 결과, 학교시설 내 각 공간별 중요도, 예방 방법, 배치 및 공간 계획 방법을 확인하였고, 접촉을 줄이고 동선을 분리할 수 있도록 계획해야 함을 알 수 있었다. 설문조사를 통해 도출한 결과는 다음과 같다.

첫째, 학교시설 내 주요공간에 대한 가이드라인이 필요하다. 의견수렴 결과 공간의 중요도에 대해 분비물의 전파가 쉬운 공용공간 및 지속적 접촉공간인 교실이 높은 응답률을 보였다. 이를 통해 감염병 예방을 위해 공용공간 및 공간별 접유율에 대해 고려할 필요가 있음을 알 수 있으며, 해당 공간에 대한 더욱 세밀한 감염병 예방 가이드라인이 필요하다는 것을 도출하였다.

둘째, 물리적 공간 및 규모의 기준이 명확하지 않으므로 개선이 필요하다. 격자형 배치, 띠어 앉기 가능한 공간 규모 확보, 접촉을 피할 수 있는 출입구 계획 등의 방

안이 제시되었으나 구체적인 거리가 제시될 수 있는 기준이 마련되어 있지 않다. 기존 시설을 활용할 수 있는 방안과 신축하는 건물에서 적용할 수 있는 방안으로 나누어 구체적인 거리 및 공간 규모를 제안해야 한다.

셋째, 기존 시설 활용 방안의 한계를 개선하기 위한 계획적 대안이 요구된다. 칸막이 설치, 책상 사이 거리두기 등의 소프트웨어적인 방식으로 공간 내부에서 감염병을 예방하고 있었다. 나아가 교무실의 학년별 분리, 감염자를 고려한 동별분리, 교실의 충별 분리 등의 방안을 고려하여 기존 시설을 활용한 새로운 공간 배치 계획을 세워가야 한다.

끝으로, 명확한 동선 체계의 구축이 필요하다. 급식실의 경우 출입, 배식, 퇴장까지의 동선을 계획하여 밀집 공간 내에서의 전파를 막도록 하는 방식이 적용될 수 있다. 공간 내 활동을 고려하여 각 공간의 동선, 각 동별 동선을 계획하는 과정을 통해 밀집 공간 내에서의 효과적인 공간 구성이 될 수 있도록 개선방향이 제안되어야 한다.

면담, 서면 및 설문조사를 통해 도출된 결과를 바탕으로 관련 건축설계전문가 1인에게 서면 자문을 시행하였으며 자문의 주요 내용은 이와 같다.

첫째, 연령별 학생 공간요소별 행태 특성이 적용된 공간 연구가 우선시 되어야 한다. 유치원 및 초등학교 저학년의 경우 통제된 상황(수업 시간) 이외의 시간(쉬는 시간, 이동시간 등)에는 행동 자유도가 높아 감염의 위험성이 증가한다. 또한 고교학점제가 시행중인 고등학교의 경우 관리자의 통제 없이 자유롭게 사용되는 공간(홈베이스, 스터디룸 등)이 존재하기에 감염예방에 대한 고려가 진행되어야 한다.

둘째, 환기 시뮬레이션 데이터에 대한 구체적인 연구가 선행되어야 한다. 보편적인 교실 공간에서 효율적인 자연환기가 가능한 개폐창의 개수 및 위치와 복도 및 중앙 현관에서도 적용가능한 교실 환기 매뉴얼(전체환기, 지속환기, 환기시간 등) 구축이 필요하다.

마지막으로 동일 공간의 활용에 대해 유연성 있는 시나리오별 매뉴얼 체계가 구축되어야 한다. 경제적인 관점에서 지속적으로 공간을 사용하기 위해서는 하나의 공간을 다양한 용도로 사용될 수 있어야 한다. 따라서 공간요소별 사용행위에 따른 특성과 밀도, 접촉도 등을 충분히 시뮬레이션 및 조사하여 공간효율과 감염예방기능의 접점을 도출해야 한다.

5. 가이드라인 개선방향 제안

교육운영주체를 통해 학교 공간 구성 지침의 한계, 신축 불가능 시 기존을 사용해야 하는 물리적 대응 방안의 한계, 방역물품이 쌓여 생활환경 조성의 부족, 학교시설의 인력 부족과 같은 업무 가이드라인 부재의 문제점이 있음을 발견하였다.

건축 전문가와의 자문을 통해서는 공간별 중요도에 대해 파악하였고, 규모 기준의 부재를 확인하였다. 기존 시

설 활용 방안의 한계가 있으며, 명확한 동선 체계 구축이 필요함을 알 수 있었다.

Table 15. Key implications of the survey of educational operators and architectural experts

Division	Educational management main agent	Architectural expert
Major Space in School Facilities	<ul style="list-style-type: none"> - Spatial(area) criteria required - Guidance on temporary observation rooms and functional materials is required 	<ul style="list-style-type: none"> - Need guidelines for each space - Specific distance criteria required
Utilization of existing facilities	<ul style="list-style-type: none"> - Consideration of using existing classrooms 	<ul style="list-style-type: none"> - Need a Planned Alternative
improvement	<ul style="list-style-type: none"> - Absence of space and work guidelines 	<ul style="list-style-type: none"> - Need to establish a clear movement system

파악한 개선사항을 바탕으로 공간별 중요도가 높은 급식실(공용공간), 일반교실에서의 공간 계획 및 필요 사항을 제안하였다.

5.1 급식실의 개선방향 제안

급식실의 경우 학생, 조리원, 외부인(배달)의 동선 분리에 초점을 맞춰 계획하였으며. 조리원과 학생의 유일한 접점인 배식실은 양쪽개방형으로 설정하여 무인 배식이 가능할 수 있도록 하였다.

영양사 사무실의 경우 외부에서도 진입이 가능하도록 설정하였고 하차장은 조리 공간과 연결된 후면에서만 접근 가능하도록 하였다. 조리원과 학생 출입구의 분리, 이용자별 공간 분리 등 기능구역과 식사구역이 명확하게 분리되도록 배치하였다.

식사구역의 경우 식당 외각부로 벽방향 일방향식을 최대한 배치하여 마주보는 좌석을 줄였고 이러한 배치 방법을 사용하여 조리원의 동선과 학생의 동선이 겹치지 않도록 함이 가장 주요 목적이 되어 원활한 동선계획이 이뤄질 수 있도록 하였다.

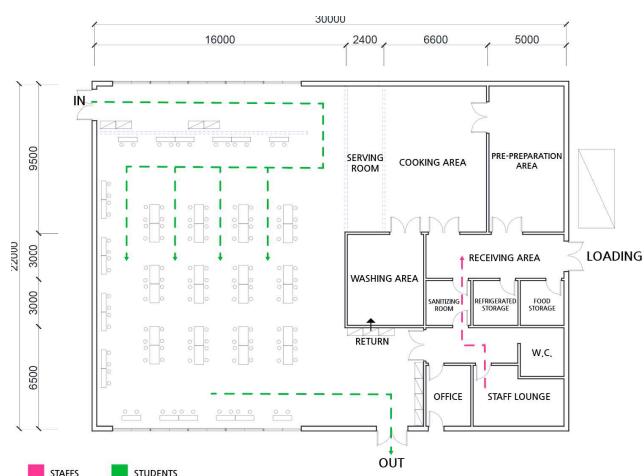


Figure 7. Suggestions for improvement of school cafeteria layout

5.2 일반교실의 개선방향 제안

기존 일반교실의 구성은 교사공간, 학생 좌석, 사물함, 위생 공간(청소도구함)으로 이루어진다. 출입문은 앞문, 뒷문으로 총 2개가 존재하며 국가통계포털에서 제공한 고등학교 학급당 평균 학생 수는 2021년 기준 23.11명으로, 약 20명 내외를 수용하도록 하였다. 이를 기준으로 진행한 제안은 다음과 같다.

교실 내외의 동선을 명확하게 유도할 수 있는 배치가 필요하다. 교실 내 동선은 개인사물함의 분산 배치를 통해 사물함 공간 밀집도를 약화하여 조절할 수 있다. 사물함의 분산 배치는 학생 밀집도를 완화하며 중간에 휴게 공간을 마련하여 사물함 간의 간격 확보를 통해 구역별 밀도를 조절할 수 있다.

교실 밖 동선은 이동의 주요 목적인 사물함을 교실 내부로 이동시켜 더 넓은 복도 공간을 제공할 수 있도록 한다. 사물함, 선반 등의 가구를 활용하여 통행로와 점유 공간을 분리하고 및 복도 공간 밀집도를 낮춘다. 나아가 명확한 입·출구 분리는 사물함 및 위생스테이션의 배치로 입·출구를 인지할 수 있도록 한다.

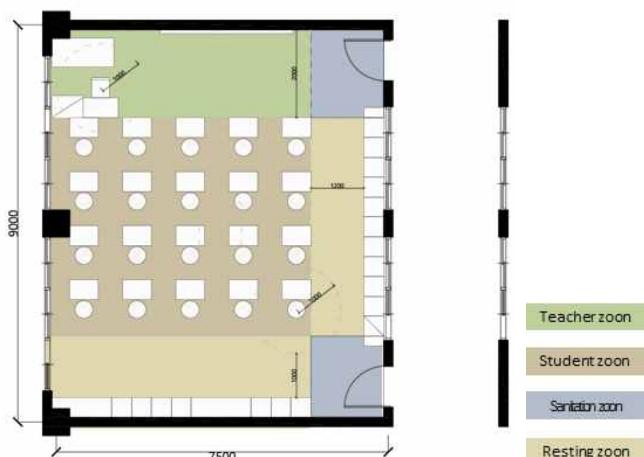


Figure 8. Suggestions for improvement of classroom layout

책상 배치의 경우 1m 거리두기 간격을 유지한 채 일렬 배치하여 병렬 또는 엇갈린 대칭 배치를 진행한다. 방향은 한 방향으로 고정하여 마주보지 않도록 한다. 또한 책상 배치의 다양화를 통해 강의, 토의, 휴식 등 다양한 교실 내 활동에 대응할 수 있도록 해야 한다.

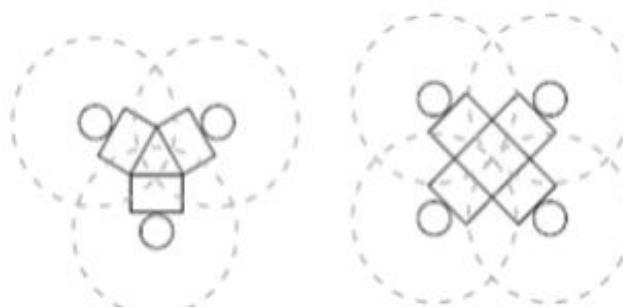


Figure 9. Examples of various desk arrangements

환기의 경우 맞통풍에 의한 자연환기가 가능하도록 창문을 배치하며, 자연환기에 효율적인 대각선 방향으로 창문 개폐 방향을 설정한다.

설비의 경우 교실 내 위생 스테이션을 설치해야 한다. 이는 비접촉 손씻기 및 소독을 할 수 있는 공간으로 입구 및 출구에 배치한다. 또한 냉난방기 가동시에도 환기 가능한 기계 환기 시스템을 도입한다.

6. 결 론

코로나19의 지속적인 확산으로 인해 교육공간 자체에 대한 변화가 필요해지는 시점에서 예방 가이드라인의 분석을 통해 학교 공간에 대한 변화가 진행되고 있음을 확인할 수 있었다. 밀집도를 낮추고, 서로 간의 간격을 확보하는 등의 모습에서 공간의 재구조화를 이루고자 함을 확인할 수 있었다. 이후 공간 변화에 대한 가이드라인을 분석하고 운영주체 및 전문가를 통한 자문을 진행하였다.

이를 통해 본 연구는 다음과 같은 시사점을 도출하였다.

첫째, 동선 분리 및 공간적 배치 변화를 통해 공간 자체적으로 밀도를 낮출 수 있는 대안이 요구된다. 공간적 배치의 다양화를 통해 효율적인 동선을 바탕으로 밀도 조절 및 거리두기가 진행되어야 한다. 학교 공간 구성에서 고려해야 할 요소에 대한 종합적 기준 마련을 바탕으로 동별분리, 충별분리 등 상황별 효과적인 건축 계획을 제시해야 한다.

둘째, 공간별 중요도에 따른 단계별 대응방안이 마련되어야 한다. 제한된 인력 및 재정, 공간 부족 등 학교별 상황의 특수성이 존재한다. 높은 중요도를 가진 공용공간 및 지속적 접촉공간의 방역 단계를 타 공간보다 세분화해야 한다. 학교 공간에서 발생할 수 있는 시나리오별 동선 계획을 포함한 세분화된 방역 지침 단계를 제시하여 학교의 규모 및 상황에 따라 적용할 수 있도록 해야 한다.

셋째, 공간적 개선은 교육체계 및 교과과정 운영과 연계하여 진행되어야 하며 연령별 학생 행태 특성 또한 고려해야 한다. 새롭게 변화되는 공간 설정에 따라 교사의 인원 분배 및 역할 증가 등에 대해 인력 마련에 대한 대안 마련이 함께 뒷받침되어야 공간 변화가 원활하게 진행될 수 있다. 이러한 대안으로 공간 내 명확한 동선 체계를 구축하여 추가적인 관리나 감시가 지속되지 않아도 적절한 거리두기 및 소인원 분리 등이 이뤄질 수 있도록 해야 한다.

도출한 시사점을 바탕으로 공간별 중요도가 가장 높은 일반교실과 급식실에 대한 가이드라인 개선 방향을 제안하였다.

먼저 급식실의 경우 사용자를 파악하여 동선을 분리하였으며, 조리원과 학생들이 유일하게 접할 수 있는 배식 실의 경우 양쪽개방형으로 계획하여 무인배식이 가능하도록 하였다. 또한 기능구역과 식사구역이 명확하게 분리되도록 배치하였으며 식사구역의 경우 식당 벽면을 따라 일방향석을 최대한 배치하여 마주보는 좌석을 줄임으로써 비밀전과를 예방하였다.

일반교실의 경우 교사공간, 학생좌석, 사물함, 위생공간으로 구분하였다. 교실 내외의 동선을 명확하게 유도할 수 있도록 공간배치를 하였고 사물함 및 위생스테이션의 배치를 통해 입출구를 명확하게 분리하였다. 또한, 1m 거리두기 간격을 유지한 다양한 책상 배치 제안, 환기, 설비에 대한 가이드라인을 제안하였다.

본 연구는 현 가이드라인의 분석을 통해 코로나19 예방의 하드웨어적 방안인 학교 공간 변화에 대해 확인하였지만, 코로나19 위주의 분석으로 인해 여러 감염병에 적용하기 어려운 한계가 있다. 또한, 연구의 목적은 보편적인 학교급에 적용 가능한 시사점 제안으로 특정 급의 학교, 특수한 목적을 가진 교실 등 세부적인 가이드라인을 제공하지 못했다는 한계점이 있다. 그러나 코로나19와 같은 비말전파로 진행되는 감염병 예방을 위한 가이드라인 도입에 있어 기초자료로 활용되길 기대한다.

REFERENCES

1. Seoul Northern Office of Education (2021). *A research report on establishing standards for school facilities in response to infectious diseases*
2. The Ministry of Education (2016). *Student infectious disease prevention and crisis response manual*, 2nd, The Ministry of Education
3. The Ministry of Education. (n.d.). *Guidelines for COVID-19 in the field of education*, The Ministry of Education Homepage, Retrieved October 4, 2022 from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/listRenew.do?boardID=72756&m=031304&s=moe&renew=72756>
4. The Ministry of Education's Central Accident Management Headquarters, Central Disease Control Headquarters (2022). *Guidelines for COVID-19 infection prevention and management in elementary, secondary, and special schools*, 6th, The Ministry of Education
(Received Aug. 4, 2022/ Revised Aug. 31, 2022/ Accepted Oct. 7, 2022)