

학교시설개선을 위한 평가지표개발에 관한 연구

A Study on Developing the Standardized Index of Evaluation for Upgrading the School Facilities

Author 송병준 Song, Byung-Joon / 정회원, (사)한국교육환경연구원 연구부장, 공학박사
김영석 Kim, Young-Suk / 정회원, 건국대학교 건축대학 건축학부 조교수
주 범 Chu, Beom / 정회원, 건국대학교 건축대학 건축학부 교수, 공학박사*

Abstract The demographic and environmental changes such as the decrease of the population growth rate and the increase of the population of the senior citizens, which become issues of the modern society, are bringing numerous changes of many aspects like national economy, community, and culture. These social phenomena give impacts on the school facilities as well. Thus owing to the decrease of the number of the students, the number of the newly constructed schools has been decreased drastically, and moreover the merger of the schools cause many schools to be default. Meanwhile, the school facilities have been expanded into the functions of the local community centers, and the various educational activities demand the diversity and flexibility of the spaces. These factors add more burdens to the current schools. Therefore the school facilities are needed to adopt a flexible and relevant change necessary for using the spaces in accordance with the changed needs of the times, and are needed to reinvented continuously not to limit the educational and social activities because of the degradation of the school facilities. Yet because there are no proper criteria for doing the task, problems related to the relevance of the task and the unnecessary investment are raised. So through this study I tried to demonstrate the standardized index in terms of the sequential priority of upgrading the facilities among the schools.

Keywords 시설개선, 기존학교시설, 평가지표, 평가항목
Facility upgrading, The current school facility, Evaluation index, Evaluation factor

1. 서론

1.1. 연구의 필요성 및 목적

인재육성에 대한 국가적 차원의 관심이 증대되면서 교육과정도 열린교육을 표방하면서, 학교별 자율성, 교육과정 운영의 탄력성과 유연성이 지속적으로 확대 및 변화되어가고 있다. 그러나 교육이 실제로 이루어지는 현장인 학교시설에는 이러한 변화들이 반영되지 못하고 이전의 모습이 그대로 유지되고 있어 교육의 장애요소가 되고 있다. 2009년 4월을 기준으로 한 교육통계정보센터의 자료¹⁾를 통해 전국의 초·중·고등학교의 경과년수 현황을 살펴보면, 건립한 지 20년 이상된 학교가 전체 학교의 54% 이상을 차지하고 있다. 특히, 건립한 지 40년 이상된 학교

수는 초·중·고 학교급 별로 각각 8.7%, 6.9%, 4.7%를 차지하며, 이 후 노후학교시설에 대한 개축수요는 전체 학교의 10% 내·외로 꾸준히 발생할 것으로 분석된다.²⁾

영국의 경우 세계수준의 선진교육을 구현하기 위해 ‘미래 학교 건립사업(Building Schools for the Future ; BSF)을 추진하는 등 기존의 학교를 지속적으로 개축하고 현대화함으로써 학교시설 개선을 통해 교육의 변화를 유도하기 위한 노력을 하고 있다.³⁾ 우리나라에서도 학교시설 개선을 위해 정부는 교육환경개선사업을 시행해오고 있지만, 기존학교 시설개선사업들이 사업 간의 체계적인 연계 없이 단편적으로 시행되어 많은 문제점이 발생되고 있다. 이는 시설개선사업을 추진하고 있는 대부분의 교육

1) 교육통계서비스 <http://std.kedi.re.kr>

2) 박성철, 노후학교시설 개축 관별모델 개발, 한국교육개발원, 2009, p.4

3) 박영숙, 노후학교 개축에 따른 교육효과 분석, 한국교육개발원, 2010, p.4

* 교신저자(Corresponding Author): bcbau@konkuk.ac.kr

청에서 지원 대상을 선정하는 기준이 매뉴얼화 되어있지 않고 사용자의 요구와 현장조사 공무원의 주관적인 판단에 근거하여 지원 대상 및 사업의 우선순위가 결정되거나 각급학교의 장기계획 등에 대한 심도 있는 사업 검토가 부족한 상태에서 사업을 시행하여 예산낭비요소가 발생하는 등 많은 문제점들이 적합한 학교시설 평가지표의 부재에 따라 발생하고 있다.

이에 본 연구에서는 학교시설의 기능 및 변화방향을 분석하고, 학교시설 개선사업의 방향성을 제시하며, 문헌, 법령 및 각종 기준 등 사례와 최신동향을 분석하고 기존 학교 시설개선 평가방향 및 평가항목을 도출하고자 하였다. 이를 바탕으로 전문가조사 및 통계분석 등을 근거로 시설개선 평가지표를 개발하고 이에 대한 적절한 활용방안을 모색하고자 하였다.

1.2. 연구범위 및 내용

본 연구는 학교시설개선을 위한 평가지표를 개발하기 위해 다음과 같이 연구범위를 제안하였다.

기존학교의 시설개선 및 증·개축 판단을 위해서는 구조적 성능평가가 가장 선행되어야 한다는 인식으로 인하여 구조적 성능평가를 위한 기법들이 이미 많이 사용되고 있기 때문에 본 연구에서는 기존학교를 대상으로 기능적인 노후화로 연구범위를 제한하였다.

또한, 본 연구는 기능적 노후화 평가를 위한 학교시설의 기능을 교육적 기능과 사회적 기능으로 분류하고 각각의 기능의 변화에 따른 평가지표방향을 유추함에 있어서 이론적 배경은 교육관련 분야의 이론적 배경에 국한하여 유추하였다.

학교간의 시설현황을 판단하는 객관화된 결과를 도출함에 있어 신뢰도에 영향을 줄 수 있는 평가자의 주관적 기준에 따른 정성적 평가는 제외하고 정량적 평가가 가능한 평가항목을 제안하였으며, 현재 시행중인 2009개정 교육과정과 교과교실제가 전면적으로 적용되는 시기로 시간적 범위를 설정하였다.

마지막으로 지역적 범위를 서울특별시로 한정하여 문화적, 지역적 차이에서 올 수 있는 요인들을 제한하도록 하였다.

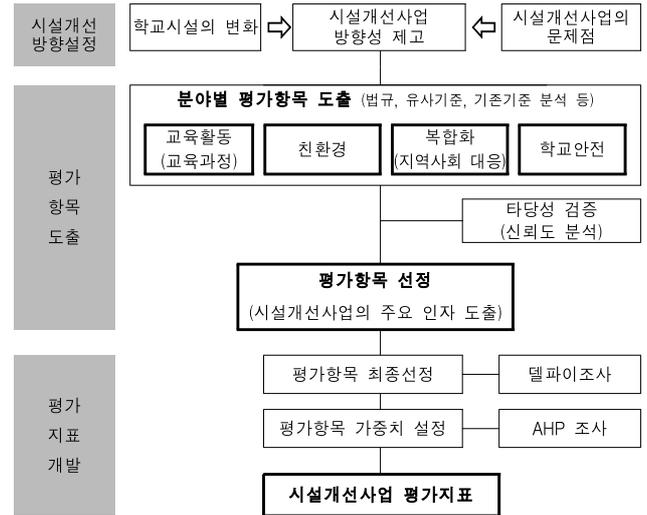
본 연구의 내용은 크게 세 가지 영역으로 구성하였다.

먼저 교육과정 및 문화·사회적인 변화에 따라 학교시설도 미래형 교육과정을 수용하는 동시에 지역사회의 요구를 반영하는 방향으로 개선되어야 한다. 이에 따라 본 연구에서는 교육과정, 교수학습방법 등의 교육적 기능과 학교시설에 대한 사회적 요구를 분석하여 학교시설의 변화와 시설개선사업의 전반적인 방향성을 설정한다.

둘째, 국내·외 학교시설 또는 기타 시설 분야에서 제시된 시설 평가모델을 수집·조사하여 각 모델의 평가분야,

평가항목, 평가지표를 분석한다. 또한 관련 연구, 논문, 법규, 사회조사 등을 통해 학교시설에 영향을 미치는 평가요인 선정과 평가지표 개발을 위한 평가항목을 도출한다.

셋째, 도출된 평가항목은 전문가를 대상으로 델파이조사 및 AHP조사를 실시하여 평가지표를 제안한다.



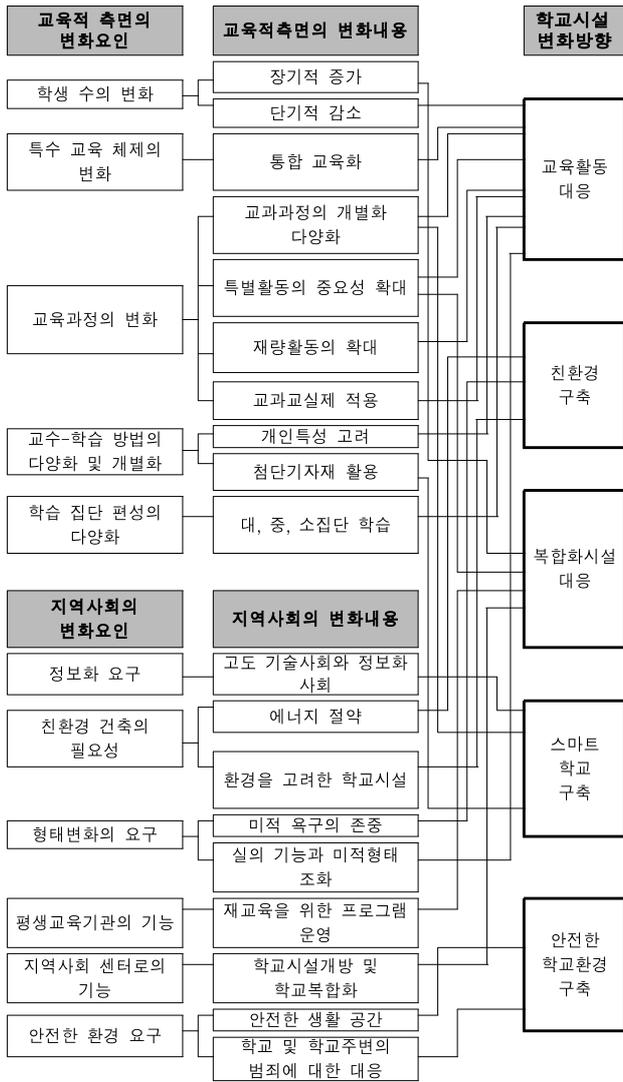
<그림 1> 연구 프로세스

2. 이론적 고찰

2.1. 학교시설의 이해

현대사회의 학교시설은 학생들의 효과적 학습과 건강한 성장을 위한 쾌적하고 안전한 공간을 제공하는 동시에 다양한 요구를 수행하는 지역사회의 중심시설로 정의하였다. 즉, 학교시설은 교육과정의 충족, 교수-학습 방법의 충족, 학생 수 변화에 따른 융통성 충족 등의 다양한 측면의 기능을 수행하여야 함은 물론, 교육적 기능 외에도 사회의 분화와 통합, 유지와 혁신에 있어서 중요한 역할을 하는 지역 사회적 기능도 수행하여야 한다. 이에 따라서 학교도 변화하게 되며 그 변화 요인들은 다음과 같이 정리될 수 있다. 학생 수의 변화, 특수교육 체계의 변화, 교육과정의 변화, 교수-학습 방법의 다양화 및 개별화, 학습 집단 편성의 다양화 등의 교육적 측면의 변화요인들과 정보화 요구, 친환경 건축의 필요성, 형태변화의 요구, 성인 교육기관의 기능, 지역사회 센터로의 기능, 안전한 환경 요구 등의 지역 사회적 측면의 변화요인들로 구분할 수 있으며, 각 변화요인들에 따라서 다양한 변화가 학교에 나타나는 것이다. 이러한 다양한 변화 내용들은 서로 유기적인 조직을 통해 교육활동대응, 친환경 학교, 복합화 학교, 스마트 학교, 안전한 학교 등의 변화 방향을 제시하게 된다. 교육 환경과 지역 사회의 변화요인들로 인하여 학교시설이 새롭게 수용해야 되는 사항들이 생겨나며

이 변화 내용들은 서로 결합하여 학교시설의 변화방향을 이끄는 것이다. 학교시설의 변화요인과 변화내용에 따른 학교시설의 변화방향을 살펴보면 <그림 2>와 같다.



<그림 2> 학교시설 변화 요인 및 내용에 따른 평가 변화방향

2.2. 기존학교시설 평가의 의의 및 필요성

최근 신설되는 학교시설들은 새롭게 변화되는 교육 과정 및 환경을 수용하는 동시에, 새로이 요구되는 지역 사회 중심시설로서의 역할에 적합하도록 계획·건축되고 있다. 하지만, 과거 표준설계도에 따라 지어진 기존의 학교시설들은 새로운 요구들을 수용함에 있어서 그 한계가 분명하게 나타난다. 즉 기존의 학교 시설들은 구조·설비의 노후화는 물론 시대 및 사회의 요구를 수용하지 못하는 기능적 노후화를 심각하게 겪고 있으며 이러한 노후화의 개선을 위하여 신축학교만큼의 질적 수준향상을 꾀하기 위하여 기존 학교 시설 개선사업들이 다양하게 운영되고 있다. 하지만 신설 학교를 설립할 때에는 VE 평

가 등을 실시하여 건축물의 기능성 및 경제성을 확보하는 반면, 기존 학교 시설 개선 사업들은 각 사업 간에 연계성과 해당 학교의 실태 및 주변 현황에 대한 체계적 조사 없이 시행되는 경우가 많아 그 실효성이 저조한 것으로 나타났다. 이와 같이 기존 학교시설도 신설 학교만큼의 질적 수준 향상을 꾀하기 위해서는 개선 사업이 진행되기 전에, 현황에 대해 체계적이고 정량적으로 평가할 수 있는 지표가 필요하다.

3. 기존학교시설 평가방향 설정

기존학교 시설개선에 대한 이론적 고찰을 토대로 하여 다양한 시설개선사업을 효율적으로 추진할 수 있도록 시·도교육청 시설개선 관련 담당자들이 기존학교들 간의 투자 우선순위 및 투자 방향 등을 설정하는데 활용 가능한 기존학교 시설개선을 위한 평가지표의 개발 방향의 설정이 필요하다.

3.1. 평가항목 설정 원칙

기존학교 시설개선을 위하여 평가항목을 설정하기 위해 평가항목 설정원칙을 다음과 같이 고려하였다.

첫째, 기존학교 시설의 기능적 노후화를 중심으로 이를 개선하는데 직접적인 관련성이 있는 분야로 설정하여 시설개선사업 이전에 반드시 검토되어야 하는 항목들로 구성하되 평가에 직접적인 영향을 미치지 못하는 시설물 외적 요인(학교 통학로, 도로 접근성, 지형 및 토양환경 등)은 배제하였다.

둘째, 수집이 가능하고 객관적인 자료를 기초로 평가항목을 구성하였다.

셋째, 평가항목 간 중복성을 배제하였다. 학교전체 또는 개별실 평가 시 중복되는 분야가 발생하지 않도록 평가항목을 조정하였다.

넷째, 현장에서 기존학교의 실태조사를 실시할 경우 학교시설에 대한 전문가⁴⁾가 아닌 비전문가⁵⁾에 의해 조사가 이루어지더라도 쉽게 내용을 파악할 수 있고 해당 내용을 조사할 수 있도록 현실성을 고려하였다.

다섯째, 정량적 판단이 가능한 평가가 되도록 하여 효율적 평가를 통하여 결과를 점수화하여 평가 대상 간 비교 및 우선순위 선정 등을 명확히 하여 실무 적용성을 고려하였다. 단, 사회조사 분석 결과의 내용을 근거로 평가지표를 설정한 경우 평가자에 의한 정성적인 평가가 일부 반영될 수 있다.

4) 학교시설에 대한 전문가는 교육청 시설직 공무원, 건축학과 교수, 학교시설관련 연구자를 의미한다.

5) 비전문가는 학교시설 사용(관리)자인 교사 및 행정직 공무원을 의미한다.

3.2. 평가항목 설정 방법

평가지표에 적용할 주요 평가항목을 선정하기 위하여 시·도교육청의 시설관련 전문가 및 일선학교 교장, 행정실장 등 시설 이용자를 대상으로 면담조사를 실시하고, 선행연구, 법규 및 기준, 기존 평가지표 등을 분석하여 이를 바탕으로 평가분야별 평가항목을 도출하고, 도출된 평가항목들의 타당성과 항목 간 중요도 차이를 설정하기 위하여 델파이조사와 AHP 조사를 실시하였다.

<표 1> 면담조사(사전조사) 실시 내용

조사대상	서울특별시교육청 소속 기술직 공무원과 서울특별시 내에 위치한 중학교, 고등학교 중 건축 경과년수 30년 이하 학교로 중학교 4개교, 고등학교 4개교의 교장, 행정실장으로 선정
조사방법	연구배경에 대한 설명이후 학교시설에 대한 현황 및 문제점, 개선이 요구되는 부분에 대한 의견을 자유롭게 구술할 수 있도록 문답형식으로 진행
조사결과	1) 교사면적의 부족 : 최근 변화하는 교육과정에 따른 교과교실제와 같은 교육정책을 수용하는데 난점 발생 2) 공용공간도 부족 : 복도 폭이 좁아 통행에 많은 불편함과 위험성 존재 3) 전반적인 설비 및 마감의 노후도 : 화장실 및 일부 설비의 경우 주기적인 환경개선사업으로 양호하나 이를 제외한 부분은 대부분 노후도가 심각한 것으로 조사됨(4) 옥외환경 개선 요구 : 옥외 활동공간의 부족, 외부 보행공간이나 운동장 스탠드 등의 심각한 노후화

델파이 기법은 예측하고자 하는 문제에 대하여 전문가 간에 내재하는 의견의 분산을 합리적으로 조정하여 하나의 근접한 의견으로 수렴시켜 나가는 방법으로서⁶⁾ 통제된 피드백이 제공되는 3~4차례의 설문조사를 통하여 어떤 분야의 전문가들이 합의를 이루는데 유용한 의사결정 수단⁷⁾이다. 본 연구에서는 분석조사를 통해 1차적으로 도출된 평가항목의 타당성에 대한 검증단계로 델파이조사를 실시하여 평가항목을 재구성하는 단계로 활용하였다.

AHP는 목표값들 사이의 중요도를 계층적으로 나누어 파악함으로써 각 대안의 중요도를 산출하는 기법으로, 다수의 목표·평가기준·의사결정 주체가 포함되어 있는 의사결정 문제를 계층화하여 해결하는 데 적합하다. 주어진 의사결정 문제를 계층화한 후 상위계층에 있는 한 요소의 관점에서 직계 하위층에 있는 요소들을 쌍대비교하여 상대적 중요도 또는 가중치를 구함으로써, 최하위 계층에 대해 우선순위를 결정하는 것이다. 델파이조사를 통해 정리된 평가항목은 항목별 중요도의 차이를 보이므로 각 항목별 가중치를 부여하여 평가점수 산정 시 활용하기로 하고, 가중치 산정에서 분석과정이 간편하고 항목별 중요도 평가과정에서 쌍대비교를 통한 상대적 중요도를 효과적으로 획득할 수 있는 AHP 기법을 활용하여 평가항목의 가중치를 산정하였다.

6) 이경철, 유아교육기관 평가인증제의 산·학·관 협력모형 개발연구 : 델파이와 AHP 기법을 활용하여, 부산대학교 대학원 박사학위논문, 2006, p.63
7) 고재운 외, 델파이 기법을 이용한 서울 시내 특1급 관광호텔 레스토랑의 와인 마케팅 전략에 관한 연구, 관광학연구, 제33권(제5호), 한국관광학회, 2009

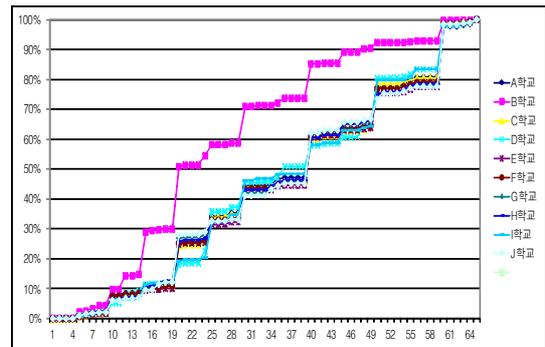
3.3. 평가기법 설정

기존학교 시설개선을 위한 평가지표개발의 기본 방향에 기초한 학교별 시설현황 및 시설개선 우선순위 선정을 위한 평가지표를 개발하고자 하였으며, 이는 분야별 시설현황에 따른 점수와 경과년도에 따른 가중치의 곱을 통해 산출하는 것으로 설정하였다. 분야별 시설 현황은 각 분야별로 도출된 평가항목에 따른 평가를 통해 점수화하여 산정하도록 하고 경과년도에 따른 가중치는 회귀분석을 통하여 학교시설의 경과년도와 설비, 재료 및 마감재 등의 노후도간의 관계를 파악하여 설정하도록 하였다.

(1) 경과년수에 따른 가중치(W) 설정

모든 건축물은 시간이 경과함에 따라 기능 및 성능이 떨어지는 노후화 현상이 발생한다. 건축물을 구성하는 부품이라든지 재료는 각자가 갖고 있는 수명이 있어서 시간이 경과하면서 자연히 성능도 저하하기 때문에 적절한 유지관리를 통하여 건축물의 기능 또는 성능을 보전해 나갈 필요가 있다. 이에 따라 건축물의 생애주기 동안 여러 가지 노후화에 따른 유지관리 활동을 끊임없이 수행하게 되며 이로 인한 비용이 꾸준히 발생하게 된다.

이와 같이 연차별 유지관리비와 건물의 노후화는 매우 유기적인 연관성이 있으므로⁸⁾ 유지관리비의 증가율을 통해 건물의 성능적 노후화를 유추한다. 분석방법으로는 10개의 학교의 설립 1차 년도부터 65년도까지 각 연차별 누적 유지관리비와 경과년수를 각각 독립변수와 종속변수로 설정하여 두 변수간의 회귀분석을 실시하였다.⁹⁾



<그림 3> 10개 학교의 연차별 누적 유지관리비 산점도

위 <그림 3>은 65년도까지의 유지관리비를 100%로 보았을 때 10개 학교별 연차별 누적 유지관리비를 그래프로 나타낸 것으로 설립 초기에는 비용 발생 비율이 점차적으로 증가하다가 설비 및 마감재의 일반적인 수선주기인 약 10~15년마다 증가폭이 커지는 것을 알 수 있다. 그러나 대

8) 박재혁, 공동주택의 노후화 지연을 위한 시설물 유지관리에 관한 연구, 서울산업대학교 주택대학원 행정학 석사학위논문, 2009, p.8
9) 10개 학교의 연차별 유지관리비에 대한 자료는 (사)한국교육환경연구원(2009)의 “전주여자고등학교 개축 타당성 검토 및 교사 재배치 기본계획 연구” 자료를 활용하였다.

체적으로 선형의 모습을 띤 그래프의 형태를 보이고 있기 때문에 회귀분석을 통하여 1차 회귀식을 도출하도록 한다.

<표 2> 회귀모형에 대한 요약

모형	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표준오차
2	0.975a	0.951	0.951	7.11603

<표 2>는 회귀모형에 대한 내용 요약이다. 이 모형에서 R제곱값은 0.951로 분석을 통해 얻어진 회귀식이 전체 데이터를 95.1%만큼 설명한다고 볼 수 있다.

<표 3> 단순회귀에 의한 분산분석표-2

모형	제곱합	자유도	평균 제곱	F	유의확률	
2	회귀 모형	641972.159	1	641972.159	12677.715	0.000
	잔차	32813.322	648	50.638		
	합계	674785.481	649			

<표 3>의 분산분석표는 설정된 회귀모형의 유의성에 대한 검정을 시행한 것이다. 이를 살펴보면 검정통계량 F 값이 12677.715이고, 이때의 유의확률 값이 0.000으로서 유의수준 0.05에서 적합된 선형회귀모형이 통계적으로 유의하다고 할 수 있다. 이 모형에서 유지관리비 비율이 종속변수이며 경과년수가 독립변수이다.

<표 4> 회귀계수의 추정-2

모형	비표준화 계수		표준화계수	t	유의확률	
	B	표준오차	베타			
2	(상수)	-9.879	0.565		-17.494	0.000
	경과년수	1.675	0.015	0.975	112.595	0.000

위의 <표 4>는 추정된 회귀계수를 알아보기 위해 시행하였다. 추정된 회귀식은 다음과 같다.

$$M = (1.675 \times Yr) - 9.879 \dots\dots\dots\langle\text{수식-1}\rangle$$

$$M = 0.975 \times Yr\dots\dots\dots\langle\text{수식-2}\rangle$$

M = 유지관리비 비율

Yr = 경과년수

<수식-1>과 <수식-2>는 각각 비표준화 계수와 표준화 계수를 사용한 회귀식이다. <수식-1>인 비표준화 계수를 사용할 경우 4차 년도까지는 결과 값이 음수 형태로 산출되므로 가중치로 산정하기에 다소 비현실적이다. 따라서 경과년수에 따른 노후화 진행정도를 추정하기 위한 식으로 <수식-2>인 표준화계수를 가중치를 위한 적정 산식으로 선정하는 것이 적절할 것으로 판단된다.

<수식-2>는 매년 발생하는 누적유지관리비의 비율을 의미하므로 경과년수의 증가에 따라 노후화 가중치인 W 값도 증가하는 형태로 나타난다. 본 연구에서는 최종 평가점수가 낮은 학교일수록 노후화가 더 진행되어 시설개선 요구도가 높은 학교로 평가되도록 하기 위하여 노후화 가중치를 산정하는 식의 표현에 있어서 경과년수가 증가

할수록 W값은 작게 산출되도록 수정할 필요가 있다. 따라서 노후화율의 상한선을 100으로 가정할 경우 <수식-4>에 의해 산출된 가중치가 차지하는 비율을 a라고 하면 전체에서 a를 뺀 값을 노후화 가중치 W로 설정하여 경과년수별 노후화 비율이 점차 낮아지는 형태로 표현하여 <수식-5>와 같이 최종적인 경과년수 가중치 비율 산출식을 설정하였다.

$$W = \left\{ 1 - \frac{(0.975 \times Yr)}{100} \right\}$$

W = 경과년수에 따른 노후화 가중치 비율

Yr = 경과년수

(2) 분야별 시설현황(Pc)의 산정

평가항목의 설정에는 전문가 델파이조사 기법을 활용하고, 평가항목이 설정되면 각 항목별 가중치를 설정하기 위하여 전문가 델파이조사를 통해 선정된 평가항목별로 AHP 조사기법을 통하여 가중치를 설정하였다. 가중치는 평가되는 세부 항목의 수준에 따라서 차별된 등급이 적용되는 것이다. 평가척도는 평가되는 세부 항목이 전체 배점 중 차지하는 비율을 의미하는 것으로 세부 항목의 중요도에 따라 배점의 기준이 결정된다.

<표 5> 분야별 시설현황 점수 산출 방법

항목별 점수	항목별 가중치가 전체 배점 중 차지하는 비율
종합평가점수(Pc)	항목별 평가 점수의 총합

(3) 평가식 제안

경과년수와 환경 및 설비 점수의 연관성에 대한 회귀분석 결과에 따라 도출된 가중치(W)를 적용하여 평가식을 <수식-3>과 같이 제안하였다. 총 10개교에 대한 유지보수비 실적 자료를 통해 학교시설의 경과년수와 설비, 재료 및 마감재 등의 노후도 관계를 파악하여 설정하였으며, 유지보수비 실적 자료를 통해 분석이 진행되어 경과년수별 가중치(W)에는 설비의 교체시기와 수선주기 등도 고려되었다고 할 수 있다.

평가식에 따르면 경과년수가 높을수록 설비의 환경 및 설비에 대한 가중치는 낮게 산정되므로 종합평가 점수가 동일한 경우 환경, 재료 및 마감 등의 설비 가중치 다시 말해 경과년수에 따라 노후현황 점수가 결정된다. 따라서 최종 평가점수가 낮은 학교일수록 시설개선 요구도가 높고 평가점수가 높을수록 기능적인 시설환경이 우수한 학교로 평가할 수 있다.

$$I = W \times \sum Pc$$

$$I = \left\{ 1 - \frac{(0.975 \times \text{경과년수})}{100} \right\} \times \text{종합평가 점수} \dots\dots\langle\text{수식-3}\rangle$$

4. 기존학교 시설개선 평가지표 개발

4.1. 분야별 평가항목 추출

평가항목을 추출하기 위해서는 먼저 평가의 결과가 지향하는 학교시설의 개선방향에 따라 평가하고자 하는 분야를 우선적으로 설정하여야 한다.

학교시설은 교육활동과 관련한 모든 활동을 지원하는 기능을 수행하여야 하며, 동시에 사회적 변화와 지역의 요구를 모두 충족하는 교육적, 사회적 기능을 갖추어야 한다. 따라서 교육의 목적이나 학습활동 및 사회적 변화에 따라 학교시설에도 변화가 요구된다. 미래의 학교시설은 교과교실형 학교, 스마트 학교, 친환경학교, 복합화 학교(지역사회 대응), 안전을 고려한 학교로의 변화가 요구됨에 따라 최근 신축되는 학교들은 이에 대응한 시설 계획이 이루어지고 있다. 따라서 신설학교와 기존학교의 시설수준의 격차를 줄이고 평준화하기 위하여 학교시설개선에 있어서 신설되는 학교의 시설계획 방향을 적용할 필요가 있다.

이에 본 연구에서는 기존학교시설을 미래사회가 요구하는 변화방향에 능동적으로 대응할 수 있는 시설로 개선하기 위해서 학교시설의 변화방향에 따라 평가분야를 설정하고자 한다. 단, 변화방향 중 교과교실형 학교와 스마트 학교는 새로운 교육과정 및 교수-학습방법에 따른 학교시설의 교육적 기능의 변화방향으로, 이에 대한 대응 가능성은 교육과정대응 분야로 함께 분류될 수 있을 것으로 판단한다. 따라서 학교시설의 기능적인 노후화를 평가할 수 있는 평가분야는 교육활동, 친환경학교, 복합화 학교, 학교안전의 4가지 분야로 설정하였다.

교육활동대응 분야는 서울특별시 교육청의 「개축성능평가 연구(2005)」, 김영철의 「교육시설 주요지표(2008)」, 미국의 SFSBC(Six Factor School Building Checklist), SBRC(School Building Rating Scale), 영국의 DQIFS (Design Quality Indicator for School)등의 기준 종합분석하여 크게 규모와 기능의 두 가지 요소로 분류하였으며, 규모에 대한 평가요소는 소요면적과 필요공간, 기능에 대한 평가요소는 <표 11>과 같이 연계성, 이동성, 가변성에 대한 평가로 분류하였다.

<표 6> 사용성 및 기능성의 평가분야 및 평가항목(서울시교육청(2002))

평가분야	세부평가항목
교지계획	안전한 환경, 건강·문화적 환경, 통학로
배치계획	건물배치, 동선, 외관, 지역개발, 주차계획, 외부공간
평면계획	기본적 사항, 학습관계실, 휴식공간, 식당, 승강구, 화장실, 관리관계실

<표 7> 교육시설 주요지표(김영철(2008))

주요지표	세부내용
학습공간	학급당 학생수, 학교당 학급수, 학생당 교사 면적, 학생당 보통교실 면적, 학생당 특별교실 면적
안전성	내진설계 건물 비율, 노후시설(안전도) 비율, 안전사고 발생 건수
건강성	실내온도, 채광 및 조도, 소음도, 실내공기오염도(CO ₂ 발생량)
위생시설	식수 적합도, 대변실당 학생수
친환경시설	교지 내 녹지 면적 비율, 석면 사용 건물 비율
학교주변 환경	학교당 주변환경 유해시설 수, 학교당 주변환경 위험요소 수, 스크린 설치 비율, 통학로 안전시설 설치 비율
교육시설 사용자만족도	교육시설의 충분성, 교육시설의 접근 용이성, 교육시설의 쾌적성

<표 8> SFSBC 및 SBRC의 평가항목과 내용

구분	평가항목	내용
SFSBC	Context (주변환경)	건물형태, 규모, 공적공간과 사적공간의 연계, 운동장 접근성 등
	Massing (건물 구성)	전망, 방문객 동선, 평면계획 등
	Interface (내외부 연결점)	외부마감, 외부와 내부의 연계성, 출입문의 접근성, 출입문 안전 등
	Wayfinding (동선 구성)	내부 동선, 전체 동선, 순환 동선의 이해 용이성 등
	Social Space (사회적 공간)	의사소통 공간의 구성 등
SBRC	Comfort (편안함)	편리성
	Physical Features (물리적 특징)	캠퍼스내 외부와 내부의 연계, 학습환경의 적합성 등
	Outdoor Area (외부 영역)	학습환경에 적합한 외부면적, 생태공간, 외부 놀이터 등
	Learning Environments (학습환경)	개별학습공간, 학습공간과 작업공간의 연계, 특별교실 등
	Social Areas (사회적 영역)	식사공간, 개인공간, 자율공간, 사회성 배양 공간 등
	Media Areas (미디어 영역)	미디어와 기술 접근성, 커뮤니케이션 접근성
	Transition Spaces and Circulation Routes (전이공간, 동선루트)	순환동선, 복도, 내부동선 표시, 내·외부 이동 공간 등
	Visual Appearances (외관)	외부마감, 내부마감, 학교시설의 조화 등
Degree of Safety and Security (안전, 보안의 정도)	학습환경의 안전성, 학생수납공간, 교사수납공간 등	
Overall Impression (전반적인 인상)	친근성	

<표 9> DQIFS의 항목 및 주요 지표내용

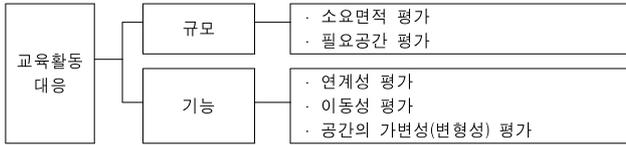
구분	항목	주요 지표내용
Function-ality (기능성)	Access(접근성)	· 노인, 장애인을 포함한 모든 사람에 대한 접근 제공 · 자동차, 자전거에 대한 접근 제공
	Space(공간)	· 규모 및 면적의 적정성과 배치
	Uses(사용성)	· 사용자 만족도 및 요구조건 · 가변성
Build Quality (품질)	Performance(성능)	· 청소 및 유지보수, 관리의 용이성 · 설비의 성능
	Engineering System (기술서비스)	· 기계설비 성능 · 디자인에 의한 설비사용 최소화
	Construction (시공)	· 자재의 적합성 · 친환경 계획
Impact (영향력)	The School in its community(지역개발)	· 인근지역사회에 대한 기여도 · 지역개발을 통한 지역사회와의 관계 강화
	Within the school (교내환경)	· 조명 및 실내공기질, 온도, 차음성능 · 이용자의 공간사용에 대한 즐거움
	Form & Materials (형태와 자재)	· 색채, 질감 등 외관 이미지 · 전물의 형태
	Character & Innovation (특성과 혁신)	· 학교의 특성/비전 제시

<표 10> 교육활동대응 분야의 관련 기준별 특징 비교

구분	규모의 적절성	면적의 적정성	연계성	이동성	안전성	가변성
개축성능평가항목	■			■		
교육시설주요지표		■		■	■	
SFSBC	■	■	■	■		
SBRC	■	■	■	■	■	
DQIFS	■	■		■		■

주) 기타 공통점이 없는 부분은 제외함

<표 11> 교육활동대응 분야의 평가요소



친환경 분야의 평가요소 도출에 있어서는 건축물의 친환경성을 평가하는 기존 평가틀인 친환경건축물 인증기준과 미국의 LEED¹⁰⁾, 영국의 BREEAM¹¹⁾ 등의 기준을 종합적으로 비교분석하여 주요하게 평가되어지는 항목을 추출하도록 하였다. 분석결과 크게 대기환경, 에너지/자원, 생태환경, 실내 환경의 네 가지 요소로 분류하였는데, 에너지/자

<표 12> 학교시설 친환경건축물 인증기준과 LEED, BREEAM 인증기준 비교

국내의 친환경건축물 인증기준				LEED	BREEAM	
부문	범주	평가항목	본인증 적용률 (%)			
토지 이용	생태적 가치	기존대지의 생태학적 가치	15.60	■	■	
	인접 대지 영향	일조권 간섭방지 대책의 타당성	62.59			
교통	교통부하 저감	대중교통에의 근접성	65.99	■	■	
		자전거보관소 설치 여부	66.67	■	■	
에너지	에너지 절약	에너지 효율 향상	83.67	■		
		계량기 설치 여부	-	■		
		조명에너지 절약	94.56	■	■	
	지속가능한 에너지원 사용	신재생에너지 이용	83.67	■	■	
	자원절약	화장실에서 사용되는 소비재 절약	68.71			
재료 및 자원	지속가능한 자원 활용	유효자원 재활용을 위한 친환경인 증제품 사용 여부	94.59	■		
		재활용 가능자원의 분리수거	93.88	■	■	
		음식물 쓰레기 저감	85.03			
		재료의 탄소배출량 정보 표시	-		■	
		기존건축물의 주요구조부 재사용	15.06	■	■	
		기존건축물의 비내력벽 재사용	15.06	■		
수자원	수순환체계 구축	우수부하 절감대책의 타당성	-		■	
		수자원 절약	생활용 상수 절감 대책의 타당성	98.58	■	■
			우수 이용	87.94		
		중수도 설치	0.00	■	■	
환경 오염	지구온난화 방지	이산화탄소 배출 저감	4.26		■	
		오존층보호를 위하여 특정물질의 사용 금지	86.52	■	■	
	공기환경	운동장 먼지 발생 방지	86.52			
유지 관리	체계적인 현장관리	환경을 고려한 현장관리계획의 합리성	98.58	■	■	
		효율적인 건물 관리	운영/유지관리 문서 및 지침 제공의 타당성	98.58		■
			TAB 및 커미닝실시	90.07		■
	향상된 실내환경 및 유지관리	보행시에 발생하는 먼지 배출량 감소	97.16			

10) LEED(Leadership in Energy and Environmental Design)는 미국에서 시행하고 있는 친환경건축물 평가기준으로 USGBC(U.S.Green Building Council)에 의해 개발되었다. LEED는 신축건물, 기존건물, 신축 혹은 기존 사무실의 임대공간, 기본적인 건물 요소(구조체 등), 학교, 소매점, 의료시설, 단독주택, 근린지구 개발에 대한 평가 기준으로 분류되어 있다. 인증등급은 획득점수에 따라 Certified, Silver, Gold, Platinum으로 나누어진다.

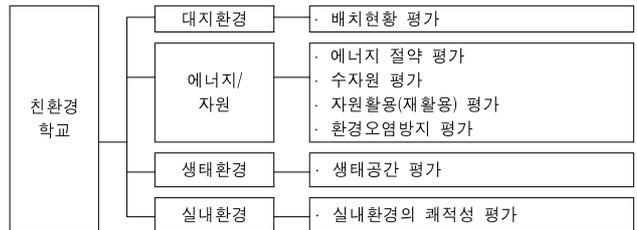
11) BREEAM(Building Research Established Environmental Assessment)은 영국에서 시행하고 있는 친환경건축물 인증기준으로 영국건축연구소에서 개발되었다. BREEAM은 주거건물, 산업용 건물, 업무용건물, 소매점, 학교시설, 병원, 교도소, 주거복합건물, 기타건물에 대한 인증기준으로 분류되어 있다. 인증등급은 획득점수에 따라 PASS, GOOD, VERY GOOD, EXELENT로 나누어진다.

생태 환경	대지 내 녹지공간 조성	연계된 녹지축 조성	38.30		
		자연지반녹지율	89.36		
	외부공간 및 건물외피의 생태적 기능 확보	생태면적률	-		■
	생물서식공간 조성	비오톱 조성	-		
실내 환경	자연자원의 활용	생태학습원 조성	80.85		
		표토재활용율	2.13		
	공기환경	실내공기오염물질 저방출 자재의 사용	98.58	■	■
		자연 환기성능 확보 여부	97.87	■	■
		건축자재로부터 배출되는 기타 유해물질 억제	98.58	■	■
	온열환경	적정 열원 기기 배치 및 실내 자동 온도 조절장치 채택 여부	97.87	■	■
	음환경	교통소음(도로, 철도)에 대한 실내 소음도	24.82	■	■
	직사일광 이용 및 향상된 시환경 확보	직사일광을 이용하면서 현휘를 감소시키기 위한 계획 수립	64.54	■	■
쾌적한 실내환경 조성	휴식 및 재충전을 위한 공간 마련	56.03			

주1) 본인증 적용율은 한국교육환경연구원의 학교시설 친환경건축물 본인증실적(2007. 03 ~ 2009. 12) 내부자료 참고
 주2) 친환경건축물 인증제도가 2010년 7월부터 개정 시행됨에 따라 새로 추가된 항목이나 평가내용이 변경된 항목 제외

원에 대한 평가요소는 에너지 절약 평가, 수자원 평가, 자원활용 평가, 환경오염방지 평가 등으로 분류하고, 대기환경, 생태환경, 실내환경은 각각 배치현황 평가, 생태공간 평가, 실내환경의 쾌적성 평가로 분류하였다.<(표 13>참조)

<표 13> 친환경학교 분야의 평가요소



복합화학교 분야에 대한 관련 선행연구¹²⁾ 분석을 통하여 각 연구에 제시된 복합화 시설 계획방향을 토대로, 기존학교 시설개선을 위한 평가지표로 활용 가능한 요소들

12) 오병욱(2009)의 학교시설 복합화 실행모델 개발 연구는 학교시설과 복합되는 대상 시설의 범위를 설정하여 원활한 복합화 사업 진행을 유도하기 위하여 학교시설 복합화 대상 시설별 사업기준 및 수요 예측기준을 제안하였다. 강진아(2000)의 학교시설 복합화 대상기능 및 계획방향에 관한 연구는 학교시설 복합화에 대한 대상기능 및 물리적 특성에 따른 학교시설 복합화 계획방향을 제시하였는데, 복합화 대상 기능, 입지 특성, 시설의 결합형태 및 공간구성, 진입 및 동선체계로 구분하여 사례연구 및 요구도 조사를 실시하고 이를 통해 계획방향을 도출하였다. 이현재(2007)의 초등학교 시설의 복합화 계획에 관한 연구는 학교 복합화 시설 계획방향으로 배치, 공간구성, 설치 시설 선정, 접근 유도방식 및 내부 접근 체계 등을 제시하였다. 홍현진(2007)의 복합화초등학교 활용현황 분석과 복합화 개선방향 제안 연구에서는 기존 복합화학교에 대한 현황 분석과 문제점을 분석하고 건축계획적 측면으로 지역사회와의 관계, 건축물의 배치, 내부 공간구성, 공간활용과 프로그램 등의 현황분석을 통해 다양한 계획방향을 제시하였다. 이경은(2008)의 전문계 고등학교 시설 복합화에 관한 연구에서는 복합화시설의 배치, 결합형태, 평면계획, 진입 방식의 측면에서 복합화 시설의 건축 계획적 방향을 제시하였다.

정리한 결과 크게 학교현황과 지역현황의 두 가지 요소로 분류하였다. 학교현황에 대한 평가요소는 대지현황, 필요공간, 접근성, 학교 요구도 등으로 분류하고, 지역현황에 대한 평가요소는 지역 인구현황, 지역 시설물 현황, 사용자 선호도 등으로 분류하였다. (<표 15> 참조)

<표 14> 복합화 분야의 관련 연구별 특징 비교

구분	복합시설의 기능	지역사회와의 관계	배치 (입지특성)	공간구성 및 활용	동선 체계	사용자 요구도
오병욱	■	■				■
강진아	■		■	■	■	■
이현재	■		■	■	■	
홍현진		■	■	■		
이경은			■	■	■	

주) 기타 공통점이 없는 부분은 제외함

<표 15> 복합화학교 분야의 평가요소

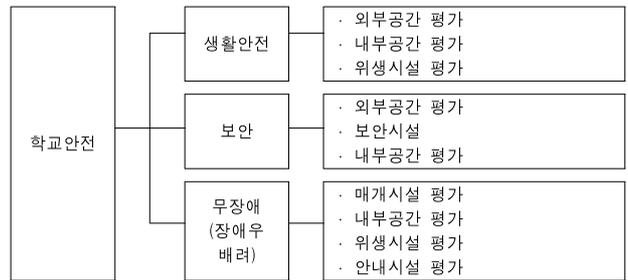


한편, 서울학교안전공제회의 「시설물 관련 사고사례와 그 대책(2006)」과 교육인적자원부의 「학교시설 설계·안전 매뉴얼 개발 연구(2003)」는 각각 학교 내에서 발생한 사고사례와 그 원인 및 예방책 등을 제시하였다. 또한 박성철은 「학교 및 학교주변 CPTED 효과성 분석」에서 학교주변의 학생대상 사회범죄를 예방하고자 CPTED의 요소별 기대효과를 도출하여 제시하였다. 이를 바탕으로 학교안전 분야는 크게 생활안전, 보안, 무장애의 세 가지 요소로 분류되었으며, 생활안전에 대한 평가요소는 외부공간, 내부공간, 위생시설로 분류하고 보안에 대한 평가요소는 외부공간, 내부공간, 보안시설로 분류하였으며 무장애에 대한 평가요소는 매개시설, 내부공간, 위생시설, 안내시설로 분류하였다. (<표 17> 참조)

<표 16> CPTED 가이드라인 주요 요소

구분	항목	주요 제시내용
공간 계획적 요소	학교외부	· 혼합된 토지 사용 · 차도와 보도의 구분
	학교내부	· 단일 동으로 건물 설계 · 자연적 감시를 높이기 위한 실 배치 · 조경, 주차장, 운동장 배치 · 엘리베이터의 배치, 창호의 위치, 출입구 · 계단 하부 등 은폐공간 최소화
물리적 요소	건축재료 요소	· 울타리, 사인물, 투시형 엘리베이터, 조명 · 창호 잠금장치 및 강화유리 · 낙서방지용 재료 사용
	기계적 요소	· CCTV, 비상전화기, 주차장 차단기 · 출입자 인식기술(전자카드 등), 협박 경고장치
관리적 요소		· 지역주민의 운동장 사용 통제 · 교육, 지철서 개발

<표 17> 학교안전 분야의 평가요소



상기와 같이 분류된 평가요소를 기반으로 각각의 평가요소와 사용자 의견, 전문가 의견, 교육과정, 관련법규, 각종기준 등 5가지의 분석요인을 크로스 체크하고(<표 18> 참조) 객관적으로 평가 가능한 항목을 추출하여 기존학교 시설개선을 위한 평가지표의 평가항목을 <표 19>와 같이 설정하였다.

<표 18> 평가항목 추출을 위한 분석틀

평가분야 분류(X)	분석요인(Y)			사용자 의견 Y ₁	전문가 의견 Y ₂	교육 과정 Y ₃	관련 법규 Y ₄	각종 기준 Y ₅	
	규모	필요공간	연계성						
교육 활동	규모	소요면적 X ₁		■			■	■	
		필요공간 X ₂				■		■	
	기능	연계성 X ₃				■	■		
		이동성 X ₄				■	■		
		가변성 X ₅				■	■		
친환경	대지환경	배치현황 X ₆		■	■			■	
		에너지/자원	에너지절약 X ₇					■	
		수자원 X ₈						■	
		자원활용 X ₉						■	
	생태환경	생태공간 X ₁₀		■					■
		실내 환경	쾌적성 X ₁₁		■				■
		공간구성 X ₁₂						■	
복합화 (지역사회 대응)	학교 현황	대지현황 X ₁₃					■		
		시설현황 X ₁₄			■				
		학교요구 X ₁₅			■				
	지역 현황	지역시설 X ₁₆			■				
사용자요구 X ₁₇				■					
학교 안전	생활 안전	외부공간 X ₁₈					■	■	
		내부공간 X ₁₉					■	■	
	보안	외부공간 X ₂₀						■	
		보안설비 X ₂₁		■				■	
		내부공간 X ₂₂						■	
	무장애	매개시설 X ₂₃					■	■	
		내부공간 X ₂₄					■	■	
			안내시설 X ₂₅					■	■
								■	■

<표 19> 평가분야별 평가항목 추출

대분류	평가분야		Code	평가항목
	중분류	소분류		
교육 활동 대응 (T)	규모	소요면적	T11	학교연면적
			T12	외부적정면적
		필요공간	T13	교과교실 현황
			T14	다목적공간(OS) 현황
			T15	지원시설 현황
			T16	정보화실 현황
	기능	연계성	T21	교사동선 연계성
			T22	다목적공간(OS)의 접근성
		이동성	T23	지원시설 연계성
			T24	이동수단 적정성
가변성	T25	공간의 가변(변형)성		

평가분야			Code	평가항목
대분류	중분류	소분류		
친환경 학교 (G)	대지 환경	배치현황	G11	건축물의 향
			G12	교사동간 이격
			G13	인접대지 이격
	에너지/ 자원	에너지 절약	G21	신재생에너지이용
			G22	에너지 성능 지표
			G23	조명에너지 절약
		수자원	G24	우수 이용
			G25	중수도 설치
			G26	재활용자원 분리
	자원활용	G27	음식물 저장	
		G28	먼지 억제	
	생태 환경	생태공간	G31	연계된 녹지축
			G32	생태면적률
			G33	생태학습장
	실내 환경	쾌적성	G41	친환경 자재
G42			직사일광 이용	
공간구성		G43	소음	
		G44	자연환기 확보	
		G45	쾌적한 공간확보	
복합화 학교 (C)	학교 현황	C11	대지면적 현황	
		C12	내부공간 현황	
	학교요구	C13	학교 측 요구사항	
지역 현황	지역시설	C21	지역시설물 현황	
	사용자요구	C22	사용자 측 요구사항	
학교 안전 (S)	생활 안전	외부공간	S11	보차분리 현황
			S12	과속방지턱 현황
			S13	난간 설치 현황
	내부공간	S14	교실 출입구 현황	
		S15	피난로 출입구 현황	
보안	외부공간	S21	식재배치	
		S22	지붕형태	
		S23	펜스계획	
	보안설비	S24	보안장비 설치	
		S25	야간조명 계획	
	내부공간	S26	승강기 위치	
		S27	개방형 디자인	
		S28	화장실 출입구	
학교 안전 (S)	매개시설		S31	접근로 현황
			S32	주차장 현황
	내부공간		S33	일반 출입문 현황
			S34	복도 현황
			S35	계단 현황
			S36	경사로 현황
			S37	승강기 현황
			S38	안내판 현황
	안내시설	S39	경보/피난설비현황	

4.2. 평가항목 선정

이론적 고찰을 통해 학교시설개선을 위한 평가분야를 4개 분야로 설정하고 각 분야별 분석요인을 통해 평가항목을 추출한 결과 총 57개 평가항목이 설정되었다. 설정된 평가항목은 이론적 고찰을 통해 추출되었으므로 추출된 평가항목에 대한 적절성 검토를 통해 최종적인 평가항목을 완성하는 절차가 필요하다. 따라서 평가항목에 대한 적절성 판단 등의 최종적인 검토를 위해 해당 분야 전문가의 의견을 수렴할 델파이조사를 실시하였다. 델파이조사는 항목 선정의 적절성 판단을 위한 조사기법으로 평가항목에서 항목의 추가, 삭제, 수정 등을 수행하는 기준으로 활용하였다.

두 차례의 델파이조사를 통하여 항목 간의 타당성을 분석하였다. 대부분의 평가항목들은 타당성이 5.0point 이상을 확보하여 평가항목으로의 타당성 점수가 높았지만 타당성 점수가 상대적으로 낮은 '인접대지 이격', '중수도 설치', '과속방지턱 현황', '식재계획', '지붕형태' 및 '주차장 현황' 등의 평가항목과 전문가 의견에 의해 재검토가 요구되었던 '정보화실 현황', '공간의 가변성', '재활용자원분리', '먼지억제', '자연환기확보' 등은 <표 20>과 같이 평가항목에서 삭제하여 최종 46개의 항목으로 재구성 하였다.

<표 20> 델파이조사 결과에 따른 삭제항목

대분류	평가분야		평가항목	평점		삭제 이유
	중분류	소분류		1차	2차	
교육 활동 (T)	규모	필요 공간	정보화실	4.9	3.7	기존학교의 대부분이 현대화사업으로 정보화실이 구비되어 있어 평가의 변별력 없음
		기능	가변성	공간의 가변성	4.6	3.8
친환경 학교 (G)	대지 환경	배치 현황	인접대지와의 이격	3.9	3.2	1,2차 결과 모두 평점 4.0 이하로 적절성 낮음
		수자원	중수도 설치	3.8	3.2	
	에너지/ 자원	자원 활용	재활용 가능자원 분리수거	4.6	3.7	기존학교 모두 재활용 분리수거가 실시되고 있어 평가의 변별력 없음
		환경 오염	운동장 먼지 억제	4.6	3.8	기존학교 현황이 일반적으로 유사함
학교 안전 (S)	실내 환경	공간 구성	자연환기 확보	5.2	3.8	맞춤형 가능 교실수는 대부분의 학교가 유사한 평가를 얻을 수 있으며 배치 특성상 장단점이 있으므로 평가지표로 활용하기에는 부적절함
		생활 안전	외부 공간	과속 방지턱	3.9	
	보안	외부 공간	식재배치	3.8	2.7	
		매개 시설	지붕형태	3.9	2.5	
무장애	매개 시설	주차장 현황	주차장 현황	3.9	3.3	

4.3. 평가항목별 가중치 설정

델파이조사를 통해 각 분야별 최종 평가항목을 선정하였으나, 추출된 항목의 동일한 배점만으로 평가지표를 제안할 경우 시설개선을 위한 평가는 가능하겠지만 그 결과는 평가지표의 목적과는 다르게 나타날 가능성이 크다. 이러한 문제는 평가항목간의 시설개선에 대한 중요도, 즉 가중치를 부여하여 구체화 할 수 있다.

가중치를 부여하는 방식으로는 일반적으로 객관화된 수치가 있을 경우 회귀분석, 요인분석, 상관관계 분석 등의 통계적 기법에 따라 가중치를 산정할 수 있으나, 평가항목간의 정량적인 분석의 기준이 없이 평가항목간의 상대적인 비교에 따라 가중치 값을 결정해야 하므로 평가항목별 쌍대비교를 통한 상대적인 중요도를 효과적으로 획득할 수 있는 AHP 기법을 활용하여 평가항목 가중치를 산정하였다.

그 결과, 교육활동대응 분야가 전체의 46.5%, 친환경학

<표 21> 최종 평가항목별 가중치

대분류	평가분야		평가항목	재조정 가중치	최종 가중치	백분위
	중분류	소분류				
교육 활동 대응 (T)	규모 (T1)	소요 면적	T11 학교연면적	0.291	0.084	8.37 %
			T12 외부적정면적	0.080	0.023	2.30 %
		필요 공간	T13 교과교실 현황	0.346	0.100	9.97 %
			T14 다목적공간(OS) 현황	0.127	0.036	3.64 %
			T15 지원시설 현황	0.156	0.045	4.49 %
	가중치 합계			1		
	기능 (T2)	연계성	T21 교사동간 연계성	0.455	0.081	8.07 %
			T22 다목적공간(OS)의 접근성	0.275	0.049	4.88 %
			T23 지원시설 연계성	0.120	0.021	2.13 %
		이동성	T24 이동수단 적정성	0.150	0.027	2.65 %
	가중치 합계			1		
	대지 환경 (G1)	배치 현황	G11 건축물의 향	0.770	0.020	2.02 %
			G12 교사동간 이격	0.230	0.006	0.60 %
	가중치 합계			1		
	에너지 / 자원 (G2)	에너지 절약	G21 신재생에너지이용	0.237	0.017	1.68 %
G22 에너지성능지표			0.356	0.025	2.53 %	
G23 조명에너지 절약			0.171	0.012	1.22 %	
수자원 자원활용		G24 우수 이용	0.121	0.009	0.86 %	
		G25 음식물 저장	0.115	0.008	0.82 %	
가중치 합계			1			
생태 환경 (G3)	생태 공간	G31 연계된 녹지축	0.156	0.006	0.62 %	
		G32 생태면적률	0.589	0.023	2.33 %	
		G33 생태학습장	0.255	0.010	1.01 %	
가중치 합계			1			
실내 환경 (G4)	쾌적성	G41 친환경 자재	0.259	0.007	0.65 %	
		G42 직사일광 이용	0.251	0.006	0.63 %	
		G43 소음	0.250	0.006	0.63 %	
	공간구성	G44 쾌적한 공간확보	0.240	0.006	0.60 %	
가중치 합계			1			
복합화 (C)	학교 현황 (C1)	C11 대지면적 현황	0.373	0.027	2.71 %	
		C12 내부공간 현황	0.413	0.030	3.00 %	
		C13 학교 측 요구사항	0.214	0.016	1.55 %	
	가중치 합계			1		
	지역 현황 (C2)	지역시설 사용자 요구	C21 지역시설물 현황	0.471	0.029	2.93 %
C22 사용자측 요구사항			0.529	0.033	3.30 %	
가중치 합계			1			
학교 안전 (S)	생활 안전 (S1)	외부공간	S11 보차분리 현황	0.347	0.042	4.22 %
			S12 난간 설치 현황	0.244	0.030	2.96 %
			S13 교실 출입구 현황	0.142	0.017	1.73 %
			S14 피난로 출입구 현황	0.267	0.032	3.24 %
	가중치 합계			1		
	보안 (S2)	외부공간	S21 펜스계획	0.236	0.014	1.35 %
			S22 보안장비 설치	0.262	0.015	1.50 %
			S23 야간조명 계획	0.112	0.006	0.64 %
		내부공간	S24 승강기 위치	0.089	0.005	0.51 %
			S25 개방형 디자인	0.166	0.009	0.95 %
			S26 화장실 출입구	0.135	0.008	0.77 %
	가중치 합계			1		
	무장애 (S3)	매개시설	S31 접근로 현황	0.266	0.016	1.57 %
			S32 일반 출입문 현황	0.150	0.009	0.88 %
내부공간		S33 복도 현황	0.074	0.004	0.44 %	
		S34 계단 현황	0.089	0.005	0.52 %	
		S35 경사로 현황	0.129	0.008	0.76 %	
		S36 승강기 현황	0.179	0.011	1.06 %	
		S37 안내판 현황	0.046	0.003	0.27 %	
		S38 경보/피난설비현황	0.067	0.004	0.40 %	
가중치 합계			1			
총계						100%

교 분야가 16.2%, 복합화학교 분야가 13.5%, 학교안전 분야가 23.8%로 구성되었으며, 산출된 평가항목별 가중치와

대분류(평가분야)의 가중치가 모두 곱해진 결과 값이 종합적인 평가지표의 최종가중치이며 이를 백분위로 환산하여 개별 평가항목 가중치들의 총합이 100%가 되도록 하여 <표 21>과 같이 정리하였다.

4.4. 평가지표 제안

산출된 가중치는 소수형식이므로 정수화된 배점을 설정하기 위해 가중치를 반올림하여 각 항목별 배점을 설정하였다. 단 백분위 가중치가 0.5% 미만으로 조사된 항목은 전체 합계에 미치는 영향이 현저하게 낮고 또한 배점설정을 위해 반올림 할 경우에 가중치가 0으로 산정되어 평가항목으로의 의미가 없어질 수 있으나, 전문가 조사를 통해 시설개선을 위한 평가지표에는 반드시 포함되어야 하는 검증된 평가항목이므로 0.5점미만의 항목 중

<표 22> 최종 평가지표

대분류	평가분야		Code	평가항목	백분위	배점			
	중분류	소분류							
교육 활동 (T)	규모	소요면적	T11	학교연면적	8.37 %	8			
			T12	외부적정면적	2.30 %	2			
		필요공간	T13	교과교실 현황	9.97 %	10			
			T14	다목적공간(OS) 현황	3.64 %	4			
			T15	지원시설 현황	4.49 %	4			
	기능	연계성	T21	교사동간 연계성	8.07 %	8			
			T22	다목적공간(OS)의 접근성	4.88 %	5			
			T23	지원시설 연계성	2.13 %	2			
		이동성	T24	이동수단 적정성	2.65 %	3			
	친환경 학교 (G)	대지환경	배치현황	G11	건축물의 향	2.02 %	2		
				G12	교사동간 이격	0.60 %	1		
		에너지 / 자원	에너지 절약	G21	신재생에너지이용	1.68 %	2		
				G22	에너지 성능 지표	2.53 %	3		
				G23	조명에너지 절약	1.22 %	1		
			수자원 자원활용	G24	우수 이용	0.86 %	1		
G25				음식물 저장	0.82 %	1			
생태환경		생태공간	G31	연계된 녹지축	0.62 %	1			
			G32	생태면적률	2.33 %	2			
			G33	생태학습장	1.01 %	1			
실내환경		쾌적성	G41	친환경 자재	0.65 %	1			
			G42	직사일광 이용	0.63 %	1			
			G43	소음	0.63 %	1			
		공간구성	G44	쾌적한 공간확보	0.60 %	1			
복합화 학교 (C)		학교현황	대지면적 시설현황 학교요구	C11	대지면적 현황	2.71 %	3		
	C12			내부공간 현황	3.00 %	3			
	C13			학교 측 요구사항	1.55 %	2			
	지역현황	지역시설 사용자요구	C21	지역시설물 현황	2.93 %	3			
			C22	사용자측 요구사항	3.30 %	3			
			학교 안전 (S)	생활안전	외부공간	S11	보차분리 현황	4.22 %	4
						S12	난간 설치 현황	2.96 %	3
						S13	교실 출입구 현황	1.73 %	2
S14	피난로 출입구 현황	3.24 %				3			
보안	외부공간	S21		펜스계획	1.35 %	1			
		S22		보안장비 설치	1.50 %	1			
		S23		야간조명 계획	0.64 %	1			
	내부공간	S24		승강기 위치	0.51 %	1			
		S25		개방형 디자인	0.95 %	1			
		S26		화장실 출입구	0.77 %	1			
무장애	매개시설	외부공간		S31	접근로 현황	1.57 %	2		
				S32	일반 출입문 현황	0.88 %	1		
	내부공간	S33		복도 현황	0.44 %	1			
		S34		계단 현황	0.52 %	1			
		S35		경사로 현황	0.76 %	1			
		S36	승강기 현황	1.06 %	1				
		S37	안내판 현황	0.27 %	1				
		S38	경보/안내판 현황	0.67 %	1				
총점						100 % 104			

평가내용이 유사하여 연계성이 있는 항목들의 가중치 결과를 합산하여 통합된 한 개의 평가항목으로 산정하였다.

따라서 백분위 가중치가 0.5% 미만인 학교안전 분야의 '복도 현황', '안내관 현황', '경보설비 현황' 항목은 평가내용이 유사한 항목과 통합하고 합산된 가중치를 배점으로 산정하였다. '복도 현황' 항목은 '계단 현황', '경사로 현황', '승강기 현황'과 통합하여 합산된 배점 3점(가중치 2.78%)의 '이동수단 현황'이라는 통합된 항목을 도출하였고 '안내관 현황'과 '경보설비 현황'은 '경보/안내관 현황'이라는 통합된 배점 1점의 항목으로 재분류하였다.

상기와 같은 방법으로 각 항목별 배점을 부여한 결과 총 42개의 항목으로 재구성 되었으며 교육활동대응 분야 46점, 친환경 분야 19점, 복합화 분야 14점, 학교안전 분야 25점으로 총 104점으로 합산되고, 합산 점수가 낮을수록 시설개선에 대한 우선순위가 높은 학교라고 평가할 수 있다.

5. 결론

학교시설은 학생을 위한 교육시설이며 지역사회의 다양한 공공 활동이 전개되는 공간이다. 따라서 학교시설은 시대 및 사회의 변화요구에 대응할 수 있어야 하며 특히 시설의 노후화로 인하여 학교의 기능이 제한되지 않도록 지속적인 개선이 이루어져야 한다. 이에 정부에서도 많은 예산을 투자하여 다양한 학교시설 개선사업을 진행하고 있으나 사업시행에 대한 적절한 기준이 없어 많은 문제점을 노출하고 있다. 이에 본 연구는 기존학교시설의 기능적 노후화 현황 파악을 위한 정량적인 평가지표를 개발하여 학교의 개선방향을 제시하고 나아가서는 학교들 간의 시설개선사업의 우선순위를 판단할 수 있는 지표를 제시하는데 그 목적을 가지고 진행하였다.

지표 개발을 위하여, 우선적으로 학교시설의 기능을 교육적 기능과 지역사회적 기능으로 구분하고, 이러한 기능의 변화에 따른 학교시설의 개선 방향을 '교육활동에 적합한 학교환경', '정보화에 대응한 학교환경', '친환경적 학교환경', '지역사회 중심으로서의 학교환경', '안전한 학교환경' 등 5가지로 설정하였다.

이 방향성을 기초로 하여 교과교실형 학교와 스마트 학교를 통합한 1) 교육활동대응 분야와, 2) 친환경학교 분야, 3) 복합화학교 분야, 4) 학교안전 분야 등 총 4가지 분야로 평가분야를 설정하였으며, 각 분야별 평가요소를 도출하였다. 도출된 평가요소들은 학교시설 전문가, 관리자, 사용자 대상으로 설문조사를 진행하였다. 도출된 평가요소와, 사용자 의견, 전문가 의견, 교육과정, 관련 법규, 각종 기준 등의 분석요인과 분석을 통해 분야별 평가

항목을 추출하였으며, 2차 델파이조사를 통하여 적합하지 않은 항목 11개를 삭제하여 최종적으로 46개의 평가항목을 제안하였다.

마지막으로 도출된 평가항목 간의 가중치 설정을 위해 AHP 조사를 실시하여 최종적인 지표를 완성하였다. 최종적인 지표는 교육활동 분야 49점, 친환경 분야 16점, 복합화 분야 14점, 학교안전 분야 25점으로 총 104점의 평가지표가 제시되었다.

이렇게 정량화된 평가지표는 모든 학교가 동일한 기준으로 학교별 시설개선방향 및 사업의 우선순위를 설정하는 데 적용될 수 있다. 이러한 객관적 설정을 통하여 합리적이고 체계적인 시설개선사업을 추진할 수 있을 것으로 판단한다.

참고문헌

1. 박성철, 노후학교시설 개축 판별모델 개발. 한국교육개발원, 2009
2. 박영숙, 노후학교 개축에 따른 교육효과 분석, 한국교육개발원, 2010
3. (사)한국교육환경연구원, 진주여자고등학교 개축 타당성 검토 및 교사 재배치 기본계획 연구, (사)한국교육환경연구원, 2009
4. 고재윤 외, 델파이 기법을 이용한 서울 시내 특1급 관광호텔 레스토랑의 와인 마케팅 전략에 관한 연구, 관광학연구, 제33권(제5호), 한국관광학회, 2009
5. 박재혁, 공동주택의 노후화 지연을 위한 시설물 유지관리에 관한 연구, 서울산업대학교 주택대학원 행정학 석사학위논문, 2009
6. 이정철, 유아교육기관 평가인증제의 산·학·관 협력모형 개발 연구: 델파이와 AHP 기법을 활용하여, 부산대학교 대학원 박사학위논문, 2006

[논문접수 : 2012. 10. 31]

[1차 심사 : 2012. 11. 13]

[게재확정 : 2012. 12. 10]