

AHP기법을 이용한 교육시설물 투자 우선순위 Item 도출에 관한 연구

- 충청남도 초·중·고등학교를 중심으로 -

A Study on the Investment Priority Item of Educational Facilities using AHP Method

-Focused on Elementary · Middle · High school of Chungcheong-Namdo-

김성겸*○ 이은동** 조창연*** 김재온**** 손재호*****
Kim, Sung-kyum Lee, Eun-dong Cho, Chang-Yeon Kim, Jae-on Son, Jae-ho

요 약

정부는 낙후된 학교환경을 개선하고 미래교육 수요의 변화에 효과적으로 대응하기 위해 교육환경개선사업 계획을 수립하여 추진 중에 있다. 그러나 교육시설물 투자 우선순위를 고려하지 않은 교육환경개선사업은 국가 재정의 낭비를 초래할 수 있다. 본 연구는 교육시설물의 투자 우선순위를 도출하기 위해 충청남도 소재 초·중·고등학교의 교육시설물 투자실적 데이터 조사 및 분석을 실시하였으며, 교육환경개선사업 우선순위 Item 도출을 위해 충청남도 소재 초·중·고등학교의 학생·학부모·교직원 및 교육시설물관리 담당자들에게 AHP 설문조사 및 분석을 실시하였다. 연구 결과 교육시설물의 투자비용 실적과 과부족 현황 파악을 분석하였으며, 이를 바탕으로 향후 투자 시 사용자 만족도가 높아질 수 있는 우선순위 Item을 발굴하였다. 본 연구의 결과는 향후 교육시설물 투자 시 사용자 만족도 향상 및 미래지향적 학교를 위한 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다. 이를 통해 국가예산의 효율적인 집행과 함께 국가예산의 중복투자를 줄이는데 효과적인 적용을 기대해 볼 수 있다.

키워드: 교육시설물, 투자 우선순위, AHP(Analytic Hierarchy Process)

1. 서 론¹⁾

1.1 연구의 배경 및 목적

현대사회는 산업사회에서 정보사회로 급속하게 변화되고 있으며, 교육시설물 역시 이러한 사회변화에 대응하기 위하여 변화가 요구되고 있다. 따라서 교육시설물에 대한 접근 시각이 이전과 달라져야 하고, 교육환경개선 역시 사용자의 요구가 충분히 반영되어야 한다.

교육환경개선특별회계법 제1조에 의하면 교육환경개선사업은 초·중·고등학교 및 특수학교의 노후시설의 개선과 교원편의 시설의 확충 등을 위한 것으로 명시되어 있다.

낙후된 학교환경을 획기적으로 개선하고 미래 교육 수요 변화에 효과적으로 대응하기 위하여 정부는 지난 '96년 교육환경개선 특별회계법을 제정하고, 교육환경개선사업 계획을 수립하여 현재까지 추진 중에 있다. 사업별 항목으로는 교원편의시설 확충, 개축 및 증축, 대수선, 냉·난방시설개

선, 화장실개선, 정화조개선, 급수시설개선, 승압시설개선, 학교 외부환경개선, 책걸상 교체 및 사물함 확충 등이 있다.

그러나 한국교육시설학회에서 발간된 자료에 의하면 1~2차에 걸친 교육환경개선사업으로 기본적인 환경개선은 이루어졌으나 만족할 만한 성과를 거두지는 못한 것으로 분석되었다.¹⁾ 따라서 본 연구에서는 현행 교육시설물의 투자비용 분석 및 과부족 현황을 조사·분석하고, 설문조사를 통해 사용자의 만족도가 높은 학교로의 변화를 유도할 수 있는 투자 우선순위 방안을 제시하는 것에 그 목적이 있다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 초·중·고등학교 교육시설물 중 충청남도에 있는 교육시설물에 대한 사용자의 요구사항을 조사·분석하는 것을 대상으로 한다. 연구의 방법으로는 2001년부터 2005년까지 5년간 실시된 연차별 투자실적, 항목별 투자실적, 항목별 과부족 현황에 대한 분석을 실시한다.

Item 도출을 위해 분석결과를 바탕으로 충청남도 소재 초·중·고등학교의 학생·학부모·교직원 및 교육시설물관리 담당자들을 대상으로 설문조사를 하였으며, 그 결과를

* 일반회원, 홍익대학교 대학원 석사과정, tjdrua99@hanmail.net
** 일반회원, 홍익대학교 대학원 석사과정, untilmorning@hanmail.net
*** 일반회원, 홍익대학교 대학원 박사과정, yms09d@hanmail.net
**** 일반회원, 한밭대학교 겸임교수, 공학박사, kjo8986@hanmail.net
***** 일반회원, 홍익대학교 건축공학과 교수, 공학박사, jhson@hongik.ac.kr
본 연구는 2006년도 충청남도 교육청 연구 결과의 일부임.

1) 박주현 (2001). "교육시설 정책소개." 한국교육시설학회 춘계학술대회 논문발표집.

계층분석법²⁾(이하, AHP)을 이용하여 분석하였다. AHP기법을 이용한 본 연구의 내용 및 방법은 다음과 같다.

첫째, 합리적 교육환경개선사업 우선순위 도출을 위한 의사결정 계층구조를 형성한다.

둘째, 의사결정 계층구조를 바탕으로 AHP 설문조사를 실시하여 의사결정지원 프로그램인 Expert Choice¹¹ trial을 사용해 분석한다.

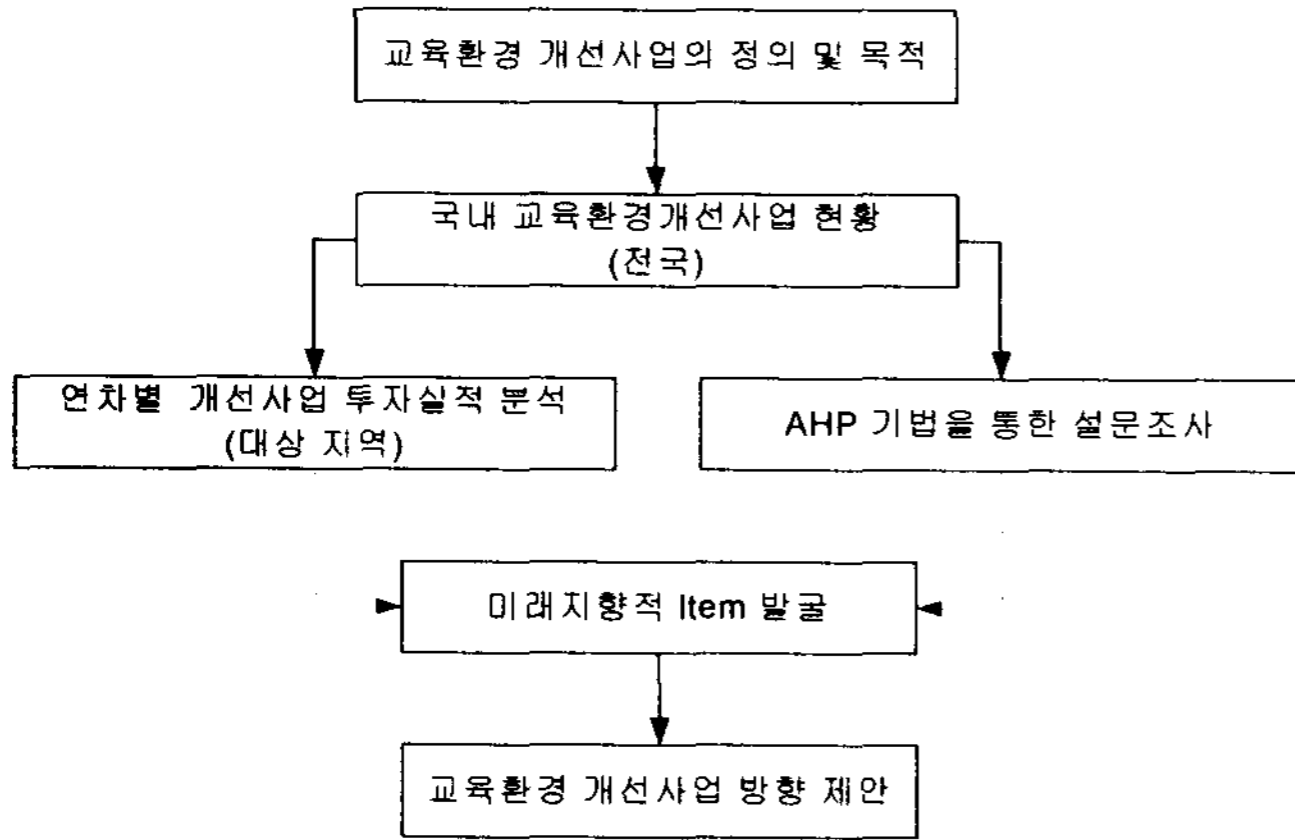


그림 1. 연구 흐름도

2. 교육환경개선사업 실적자료 분석

2.1. 국내 교육환경개선사업 투자현황 분석

교육환경개선사업 추진 절차는 설립유형에 따라 조금씩 다르게 적용되고 있다. 국립학교의 경우 사업대상 학교가 소재한 시·도교육청에서 사업예산을 지원받아 사업을 추진하며, 공립학교의 경우 시·도교육청(고등학교) 및 지역교육청(초·중학교)에서 사업예산을 지원받아 추진하고 있다. 사립학교의 경우에는 대부분 시·도교육청(고등학교) 및 지역교육청(초·중학교)에서 교육환경개선사업 업무를 담당하고 있다.

정부에서 2001년부터 2004년까지 실시된 초·중·고등학교의 교육시설 기 투자현황³⁾은 다음의 표 1과 같다.

표 1. 초·중등학교 교육시설 기 투자현황

구분	물량	2001년	2002년	2003년	2004년	투자액
학교신설	1,130교	44,084	20,454	21,108	19,870	105,516
학급증설	14,679실	4,022	4,148	913	665	9,748
교육환경개선사업	1식	7,000	7,000	7,000	7,000	28,000
7차교육과정시설사업	31,316실	3,000	3,000	3,000	3,000	12,000
계		58,106	34,602	32,021	30,535	155,264

교육시설에 대한 투자는 점차 감소 추세에 있으며 그 원인은 학생수 감소에 따른 정부 예산의 삭감에 의한 것으로 판단된다.

2) AHP는 Thomas L. Saaty에 의해 1970년에 제안된 다요인 의사결정기법의 한 가지로서 의사결정자의 목적을 정확히 파악하고, 문제와 관련이 있는 여러 요소들을 계층적으로 분해·조정하여 문제의 전체구조를 명확하게 하여 의사결정자에게 최선의 선택을 할 수 있도록 정보를 제공하는 수법이다.

3) 옥종호,(2004). "민간자본유치를 통한 공공교육시설의 공급", 한국 퍼실리티 매니지먼트학회 국제심포지엄

2.2. 충청남도 교육환경개선사업 대상학교 분석

교육환경개선사업 투자실적 조사 및 분석을 하기 위해 본 연구의 기준이 되는 충청남도 소재 초·중·고등학교 학급수에 대한 조사 결과를 정리하면 다음의 표 2와 같다.

표 2. 연도별 학급수

연도	(단위: 학급)			
	초등학교	중학교	고등학교	합계
2001년	5,831	2,296	2,219	10,346
2002년	5,831	2,296	2,219	10,346
2003년	5,831	2,296	2,219	10,346
2004년	5,825	2,296	2,219	10,340
2005년	5,810	2,404	2,230	10,444
합계	29,128	11,588	11,106	51,822

초등학교의 학급수는 2004년 이후 감소추세에 있으며, 중학교와 고등학교의 학급수는 증가 추세이다. 전체적으로 연도별 학급수는 2004년 감소 추세에서 다시 증가 추세를 나타내고 있다.

물가연동 환산율을 고려한 학교급별 5개년 투자실적을 정리하면 다음의 표 3과 같다.

표 3. 학교급별 투자실적(물가연동 반영)

연도	(단위: 백만원)			
	초등학교	중학교	고등학교	합계
2001년	30,556	8,765	15,727	55,048
2002년	36,346	13,234	9,552	59,132
2003년	33,257	12,537	12,678	58,472
2004년	26,727	10,754	11,185	48,666
2005년	21,555	13,415	15,230	50,200
합계	148,441	58,705	64,371	271,517

2.3. 연차별 투자실적 분석

교육환경개선사업에 대해 2001년부터 2005년까지 투입된 비용을 2005년을 현재가치 환산기준 시점으로 하여 물가연동 환산율을 고려하여 분석하였다. 이를 정리하면 다음의 그림 2와 같다.

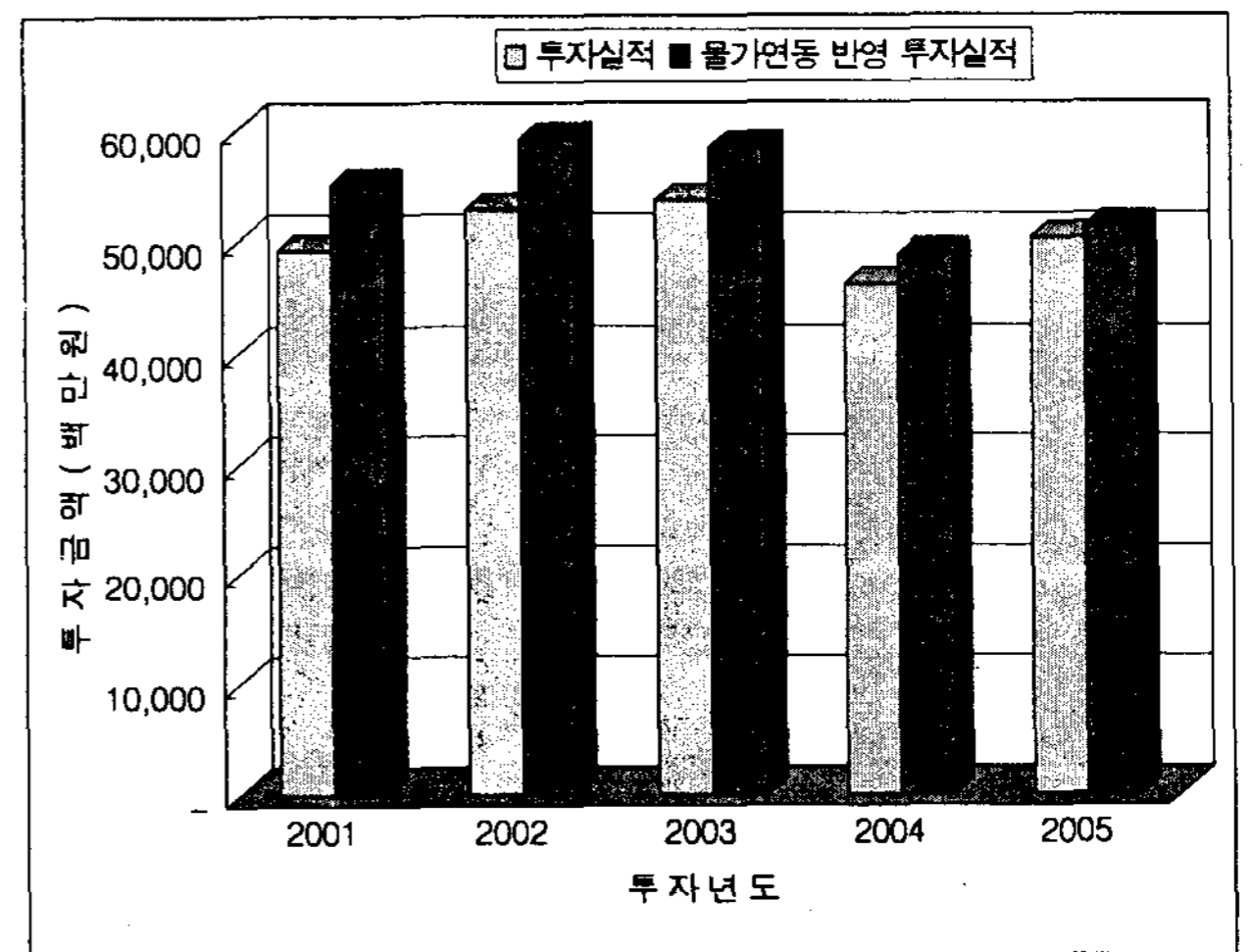
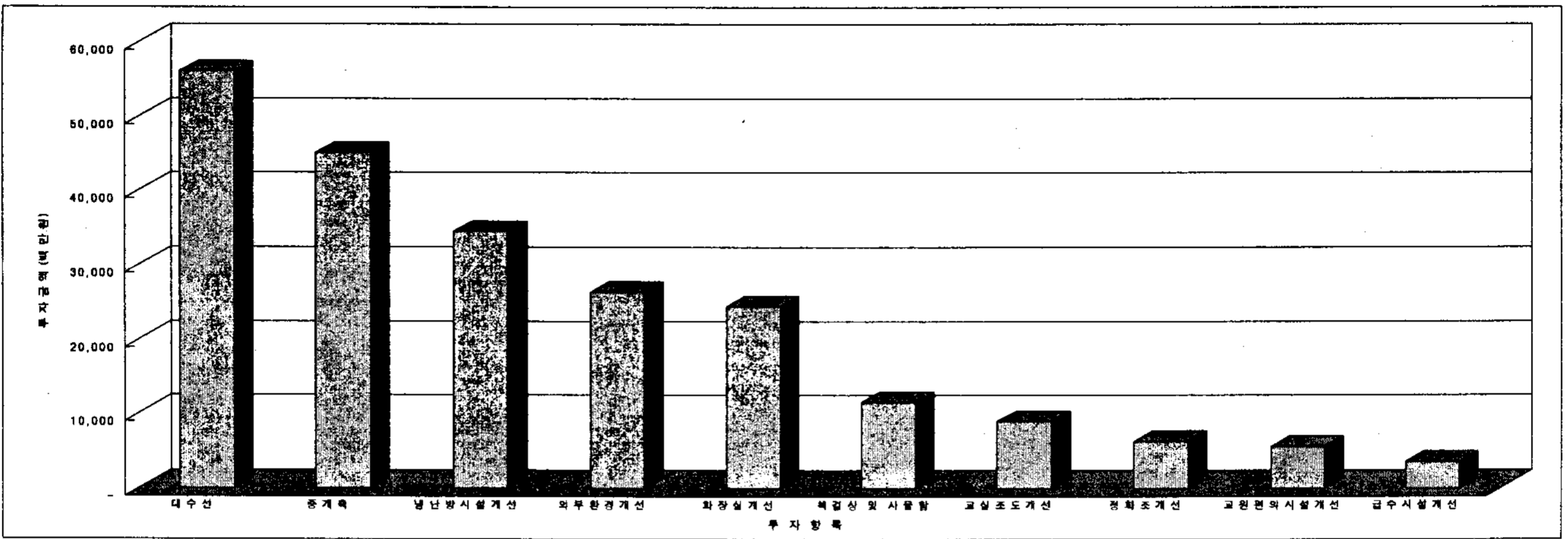


그림 2. 연차별 투자실적

표 4 항목별 투자실적



연차별 투자실적은 2002년(591억 1,320만원)에 가장 높았으며, 5개년간의 교육환경개선사업 투자실적은 2,509억 2,600만원으로, 5년간 물가연동 환산율을 고려한 투자실적은 총 2,715억 1,700만원으로 조사되었다.

2.4. 항목별 투자실적 분석

항목별 투자실적은 교실조도개선, 교원편의 시설, 냉·난방시설개선 등 해당교육청에서 실시하고 있는 교육환경개선사업 10개 항목에 대한 투자비용을 분석하였다.

조사결과 5년간의 투자실적 중 가장 높은 투자가 이루어진 항목은 대수선(561억 7,800만원)이었으며, 중개축(451억 3,600만원), 냉·난방시설개선(345억 7,600만원), 외부환경개선(264억 4,800만원), 화장실개선(245억 4,500만원)순으로 투자가 이루어진 것으로 조사 되었다. 이를 요약하여 정리하면 그림 3과 같다.

2.5. 항목별 과부족 비율 분석

본 절에서는 해당교육청에서 5년간 각급 학교에 투자한 교육환경 개선사업 세부 내용을 분석하였다. 과부족 비율은 100%를 기준으로 100% 이상이면 충족, 미만이면 부족으로

구분하였다. 이를 위해 2001년부터 2005년까지 실적자료를 분석하였으며, 분석결과는 다음의 그림 4와 같다.

분석결과 정화조 개선, 화장실개선, 책걸상 및 사물함 항목을 제외한 다른 항목들은 부족한 실정이다. 특히 16.4%의 과부족을 나타낸 교실조도개선과 57.3%의 과부족을 나타낸 냉·난방시설개선사업에 투자가 확대되어야 할 것으로 판단된다.

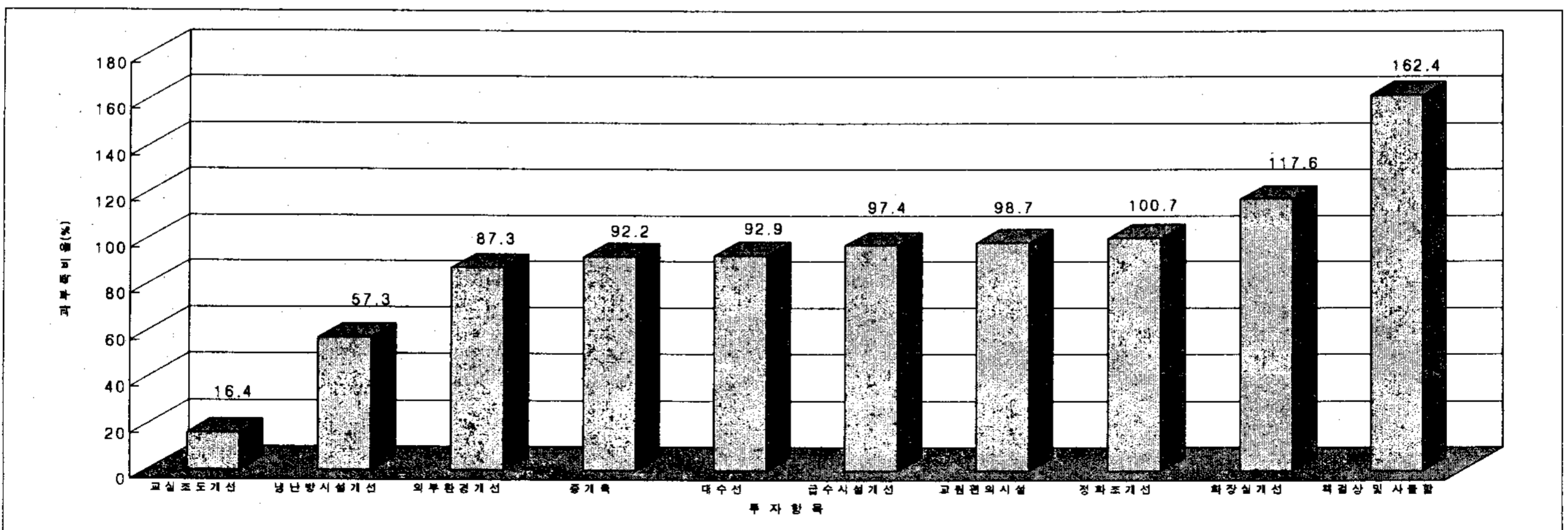
책걸상 및 사물함의 경우 기존에 있는 시설물을 개선하는 경우와 새로 교체하는 사업이 포함되어 과부족 비율에서 100%를 초과하는 것으로 조사되었다.

3. 합리적 교육환경 개선사업 투자방향 도출

3.1. AHP 분석을 위한 우선순위 계층구조 형성

일반적으로 의사결정문제는 서로 상반된 기준과 불완전한 정보 및 제한된 자원 하에서 최적의 대안을 선택해야 하는 문제를 내포하고 있다. AHP는 이러한 다수 기준 하에서 평가되는 다수 대안들의 우선순위를 선정하는 문제를 다루며, 국내외 학계 및 여러 산업 분야에서 정성적 요소에 대한 평가를 정량적인 방법으로 평가할 수 있는 객관적인 방법으로 많이 쓰이고 있다.(조근태, 조용곤, 강현수, 2003)

표 5 항목별 과부족 비율



우선순위의 객관화된 데이터를 얻기 위해서는 상호 관련되어 있는 여러 의사결정 사항들의 계층화가 필요하다. 따라서 해당교육청에서 실시하고 있는 교육환경 개선사업 10대 항목을 바탕으로 지역 실정을 고려한 스쿨버스 확보 및 증편, 기숙사, 다목적 강당, 지역주민 이용시설 확충 등의 항목을 추가하여 설문조사에 필요한 계층구조를 형성하였다. 이를 정리하면 다음의 그림 5와 같다.

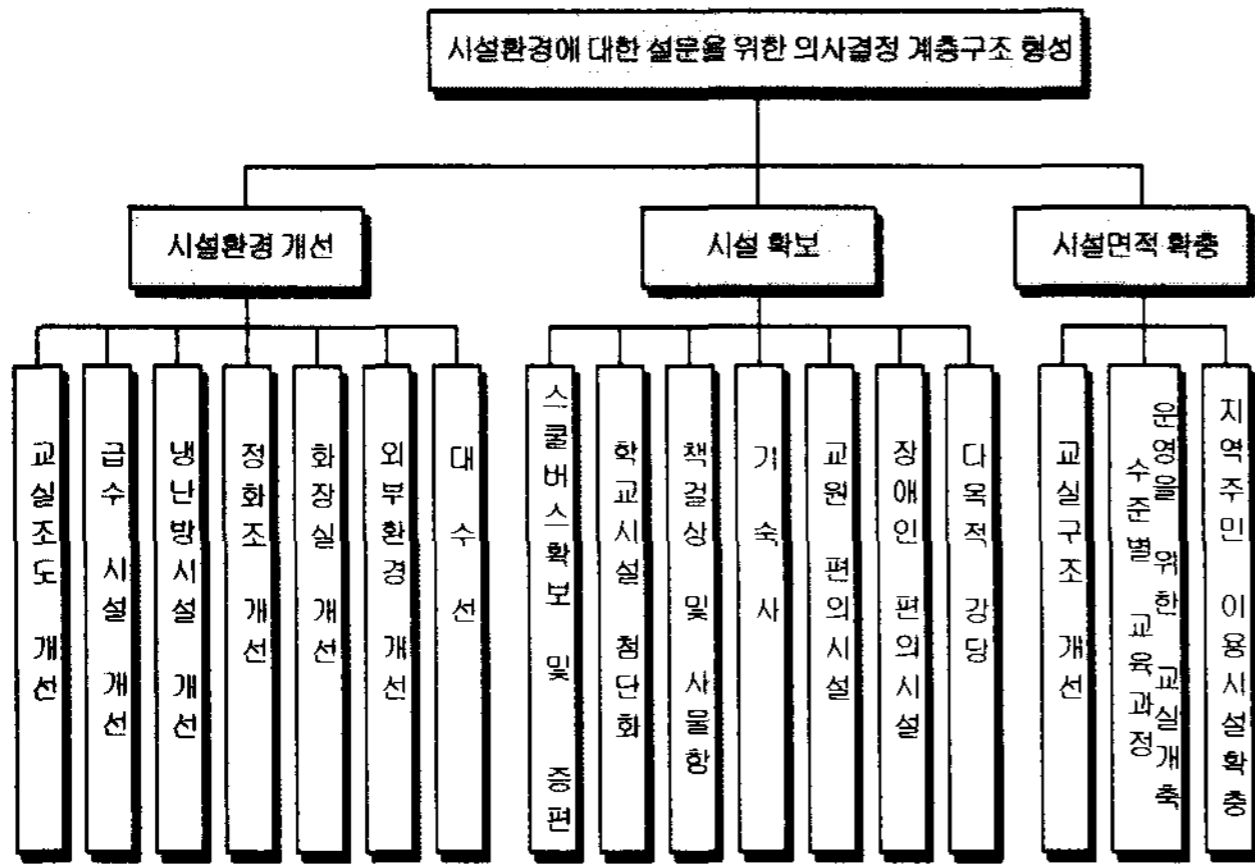


그림 3. 의사결정 계층구조 형성

3.2 AHP기법을 활용한 우선순위 도출

AHP 분석을 위해 학교 시설환경에 대한 가중치 산정에 대한 설문척도의 기준은 품질모델(평가항목)의 선호도 조사를 위해 Thomas Saaty⁴⁾에 의해 고안된 개별비교법(Pairwise comparison method)을 사용하였다.

본 설문에서는 3점 척도를 사용하였으며, 중요도는 정수 1에서 3까지의 범위에서 결정하였다. 결정된 중요도를 바탕으로 쌍대비교를 위한 기준을 정립하였으며 정립된 기준은 다음의 표 4와 같다.

표 6. 쌍대비교 척도

중요도 정도	정의	설명
1	동등 중요 equal importance	□□두개의 항목이 목적에 동등하게 기여하는 경우
2	매우 중요 strong importance	□□경험이나 판단 상으로 하나의 항목보다 다른 항목이 매우 선호되는 경우
3	최대 중요도 extreme importance	□□한개 항목의 선호도가 가능한 가장 높다고 생각되는 경우

형성된 계층구조를 바탕으로 충청남도 소재 초·중·고등학교의 학생, 학부모, 교직원 등 총 880명(학생 290명, 학부모 290명, 교직원 300명)을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문조사를 바탕으로 전체 직군에 대한 설문 분석 결과는 다음의 표 5와 같다.

분석결과 전체 직군인 교직원, 학부모, 학생의 상위 계층에서는 시설환경개선, 시설 확보, 시설면적 확충의 순으로 우선순위가 도출되었다. 하위 계층에는 화장실개선, 냉·난방시설개선, 다목적 강당 순으로 우선순위가 도출되었다. 화장실개선의 경우 많은 투자가 이루어졌음에도 불구하고 사용자들의 만족도가 낮은 것으로 조사되었다.

표 7. 전체 직군 AHP 설문 분석결과

계층 구분	항 목	직군별 우선순위			
		교직원	학부모	학생	전체
상위 계층	시설 환경 개선	1	1	1	1
	시설 확보	2	2	2	2
	시설 면적 확충	3	3	3	3
하위 계층	화장실개선	2	2	1	1
	냉·난방시설개선	3	1	2	2
	다목적 강당	1	3	3	3
	학교시설 첨단화	4	4	4	4
	책걸상 및 사물함	6	5	5	5
	장애인 편의시설	7	7	7	6
	교원편의시설	8	6	11	7
	수준별 교육과정을 위한 교실 개축	9	8	9	8
	급수시설개선	12	10	6	9
	대수선	10	9	8	10
	외부환경개선	13	12	10	11
	교실구조개선	11	11	14	12
	교실조도개선	16	13	12	13
	스쿨버스확보 및 증편	14	14	15	14
	정화조개선	15	15	13	15
	기숙사	5	16	17	16
	지역주민 이용시설 확충	17	17	16	17

3.3 교육환경개선사업 우선순위 도출

본 절에서는 교육환경 개선사업 투자실적과 AHP기법을 활용한 교육환경 개선사업의 우선순위를 도출하면 다음의 표 6과 같다.

우선순위 도출 방법은 항목별 과부족 비율에 대한 우선순위와 AHP 설문을 통한 우선순위를 고려하여 도출하였다. 도출방법은 투자실적 우선순위와 AHP 설문 우선순위의 합으로 하였다. 연구의 목적상 사용자 요구사항을 우선적으로 반영하기 위해 항목 중 우선순위가 같은 경우 AHP 설문에 의한 순위를 우선으로 하였다.

분석결과 상위계층에서는 시설환경개선, 시설확보, 시설면적 확충 순으로 우선순위가 도출되었다. 하위계층에서는 냉·난방시설개선, 학교시설 첨단화, 다목적 강당, 장애인 편의시설, 대수선 순으로 우선순위가 도출되었다.

화장실개선 항목의 경우 투자실적과 과부족 비율이 높은 것으로 조사되었지만 AHP 설문결과 시설을 이용하는 사용자들의 만족도가 낮은 것으로 조사되었다. 이는 학교시설물의 직접적으로 이용하는 사용자의 요구가 충분히 반영되지 않은 것으로 판단된다.

4) Saaty, T.L, The Analytic Hierarchy Process, New York: McGraw-hill, 1980

표 8. 교육환경개선사업 투자실적 및 AHP를 활용한 우선순위 도출

계층구분	항 목	투자실적		AHP 기법	합 계	우선 순위 도출
		과부족 (%)	우선 순위			
상위 계층	시설 환경 개선			1	1	1
	시설 확보			2	2	2
	시설 면적 확충			3	3	3
하위 계층	냉·난방시설개선	57.3	2	2	4	1
	학교시설 첨단화			4	4	2
	다목적 강당	86.4	3	3	6	3
	장애인 편의시설			6	6	4
	대수선			10	10	5
	화장실개선	117.6	10	1	11	6
	수준별 교육과정을 위한교실 개축	93.1	5	8	13	7
	교실조도개선	16.4	1	13	14	8
	스쿨버스확보 및 증편			14	14	9
	교원편의시설	98.1	7	7	14	10
	급수시설개선	97.8	6	9	15	11
	정화조개선			15	15	12
	외부환경개선	86.9	4	11	15	13
	책걸상 및 사물함	129.9	11	5	16	14
	지역주민 이용시설 확충			17	17	15
	교실구조개선	99.8	8	12	20	16
기숙사	103.3	9	16	25	17	

4. 결론

교육환경개선사업은 현재의 필요시설을 충족시키는 것이 아닌 차후 전개될 미래 교육의 발전 방향 및 미래사회의 교육 수요를 충족할 수 있도록 미래지향적으로 계획되고 추진되어야 한다.

본 연구는 교육시설물의 투자 우선순위를 도출하기 위해 충청남도 소재 초·중·고등학교의 교육시설물 투자실적 데이터 조사 및 분석을 하였으며, 교육환경개선사업 우선순위 Item 도출을 위해 충청남도 소재 초·중·고등학교의 학생·학부모·교직원 및 교육시설물관리 담당자들에게 AHP 설문조사 및 분석을 하였다. 본 연구의 결과는 향후 교육환경개선사업 투자 자료로의 활용과 사용자 만족도가 높은 학교로의 변화를 도모할 수 있는 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

본 연구에서는 충청남도 소재 초·중·고등학교 교육시설물로 한정하여 진행하였으나 사용자의 만족도를 높이고 교육환경을 개선할 수 있는 효율적인 투자를 유도하기 위해서는 차후 지역별 특성을 반영할 수 있는 투자실적 분석 및 사용자 만족도에 대한 보다 광범위한 연구가 필요할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 권영춘, “교육개혁에 따른 교육시설 환경개선”, 한국교육시설학회지 제2권 제3호, 1995.09
2. 김기남, “뉴 밀레니엄 시대의 교육시설 정책방향”, 한국교육시설학회 추계학술발표대회 논문집, 2000.11
3. 김장영, “초·중학교 시설 사용자 설문분석”, 한국교육시설학회 춘계학술발표대회 논문집, 2005.04
4. 박주헌, “교육시설 정책소개”, 한국교육시설학회 춘계학술발표대회 논문집, 2001.04
5. 이화룡, “기존학교시설의 리모델링 의사결정 모델에 관한 연구”, 한국교육시설학회, 2001.05
6. 옥중호, “민간자본유치를 통한 공공교육시설의 공급”, 한국 퍼실리티 매니지먼트학회 국제심포지엄 2004.11
7. 정영호, “교육시설 환경개선에 관한 연구”, 동의공업대학 논문집, 2001.12
8. 홍익대학교, 충남교육청, “학교시설 유지관리 비용·교육환경개선사업 투자실적 분석 및 개선방안에 관한연구”, 2006.02
9. Saaty, T.L, “The Analytic Hierarchy Process”, New York: McGraw-hill, 1980.

Abstract

This study was conducted to derive a priority of investment in educational facilities by collecting and analyzing investment records from elementary, middle, and high schools in Chung Nam area. In addition, the AHP survey and analysis were performed in order to draw the priority item in the educational facility improvement. Students, parents, teachers and a educational facility managers from those schools provided their opinions and data for the AHP study. As a result of the study, the actual investment-cost and a lack of educational facilities were found. A priority item based on the above study was derived which can be used to increase user's satisfaction in the educational facilities. The result of this study can be used as a basis to improve the environment of the educational facilities.

Keywords : Educational Facility, Investment Priority Item, AHP(Analytic Hierarchy Process)