

# SERVPERF 모형을 응용한 학교 조명 품질 만족도 평가

## Evaluation on the Satisfaction of School Illumination Quality by Applying SERVPERF Model

지 순 덕\*

Jee, Soon-Duk

김 성 애\*\*

Kim, Sung-Ae

김 채 복\*\*\*

Kim, Chae-Bogk

### Abstract

This study addresses the evaluation on the satisfaction of school illumination quality by applying SERVPERF model after extracting factors affecting school illumination quality. Three types of illumination systems (fluorescence light, general LED light and high color rendition LED light) were tested by students who have used each illumination system. Three factors such as effectiveness, esthetic sense and function were developed for evaluation. Satisfaction evaluation was performed based on applied SERVPERF model by comparing perceived levels. The differences of perceived levels of satisfaction on the illumination systems were analyzed by ANOVA. The results said respondents satisfy only the high color rendition LED light regardless of three factors. Especially, students who experienced high color rendition LED light have strong intention to recommend that illumination system to other schools. They also express their desire to use that system at home. Interestingly, there is not much satisfaction difference between fluorescence light and general LED light.

키워드 : 학교 조명품질, SERVPERF 모델, 인지 수준, 만족도 평가

Keywords : School illumination quality, SERVPERF model, perceived level, evaluation of satisfaction

### 1. 서론

학교의 교실조명은 학습활동에 필요한 시환경을 제공하고 학생들에게 정서 및 심리적으로 안정감을 주며 눈의 피로를 적게 하여 근시 예방과 집중력을 높여 학습 효과를 향상시키게 하는데 목적이 있다.

1970년대 이후부터 학교 시설에서 사용되어진 획일화된 형광등은 학생들에게 명확한 시환경을 제공하지 못하였고 학생들의 시력 저하의 원인이 되었으며 학습 효과에도 긍정적인 도움이 되지 못하였다.

오늘날 많은 학생들이 안경을 착용하는 것은 선천적 원인과 생활환경의 영향도 크겠지만 학생들이 많은 시간을 보내는 교

실 내 형광등의 불균일과 현휘 등도 원인 중의 하나이다.

학교 조명의 환경 개선에 대한 관심이 증가함에 따라 최근 세계적으로 이슈화 되고 있는 LED가 학교 조명으로 떠오르고 있다.

LED가 조명으로 새롭게 부각되는 이유는 친환경 소재로써 에너지 절감도 있지만 또 다른 장점이 있기 때문이다. LED는 파장을 제어할 수 있어서 태양광과 같은 충전연색을 자유롭게 만들 수 있으므로 색 표현력이 우수한 LED 조명을 만드는 것이 가능하다.

앞으로 구축될 학교의 LED 조명은 다양한 학생들의 욕구를 충족시킬 뿐만 아니라 학생들의 감성지수를 높이는 데 큰 도움이 되어야 한다. 또한 교사에게는 수업하기 좋은 분위기에서 시환경의 확보가 용이하여 교육적 효과가 더욱 더 증진될 수 있어야 한다. LED 조명은 교수매체를 통해 제공되는 다양한 시각자료를 명확하게 지각할 수 있으며 상황에 따라 조도를 조정할 수 있어야 한다. 또한 학생들에게 심리·정서적으로 안정감과 활동성을 도와줄 수

\* 정회원, 경북 김천 지례중학교 부항분교장, 교육학박사

\*\* 정회원, 경기도 풍양중학교 교사, 박사수료

\*\*\* 정회원, 경북대 경영학부 교수, 공학박사, 교신저자  
(kimcb@knu.ac.kr)

이 논문은 2012학년도 경북대학교 학술연구비에 의하여 연구되었음

있어야 하며 학생들의 감성을 자극할 수 있어야 한다. 빛을 통한 학생들의 두뇌 활동도 적절한 상태로 만들어 학습 능력도 최대한 끌어올릴 수 있어야 한다. 또한 두뇌의 정보 처리량과 기억력, 집중력 등을 최대한 발휘할 수 있도록 하는 광학적 설계도 필요하다.

이 연구에서는 학교 교실에 설치된 기존 형광등과 광학적 특성이 다른 2 종류의 LED 조명을 중심으로 조명품질에 영향을 미치는 요인을 조사하고 SERVPERF 모델에 기초하여 학생들의 만족도를 평가한 후 이를 바탕으로 학교 조명시스템 구축의 방향성을 제시하고자 한다.

## 2. 이론고찰

### 2.1 교육시설과 조명 설계

교육시설에서 인간공학에 대한 이해는 교사가 자신이 의도한 교육목표를 달성하는데 필요한 물리적인 학습 환경을 구축하는데 도움을 줄 수 있다. 또한 교육시설은 인간공학적 설계와 교사의 효과적인 교육방법 및 교수매체 활용이 조화를 이룰 때 진정한 의미에서의 학습 환경의 조성을 가능하게 한다.

인간공학적으로 부적절하게 설계된 교육 환경에서 학습한 학습자의 생산성이 인간공학적으로 설계된 교육 환경에서 보다 26.2%의 저하를 초래하였다.

교실의 전면 조명은 교사가 다양한 교수매체에 따라 조도를 조절해야 하므로 별도로 켜고 끌 수 있도록 설계되어야 한다. 다양한 교수매체의 활용을 수용하는 차원에서 투영 화면을 위한 빛의 제거 능력, 집중적인 빛의 세기 조절, 다양한 교수·학습 활동, 교수매체 활용 등에 따른 적절한 조명 유지 등에 특히 유의해서 설계되어야 한다.

### 2.2 조명품질 만족도

서비스품질 측정도구로 많이 사용되고 있는 것이 PZB(1988)가 개발한 SERVQUAL 모형이다. PZB에 의해 개발된 SERVQUAL은 1988년 이후 여러 연구자들에 의해서 많은 연구가 진행되었으나 Cronin and Taylor(1992) 등은 SERVQUAL을 비판하고 새로운 서비스 측정 모델인 SERVPERF 서비스품질 평가 모형을 개발하였다. SERVQUAL의 22개 문항으로 구성된 이 모형에서는 인지서비스만을 측정함으로써 SERVQUAL의 모형에 비해 훨씬 간소화된 설문 조사 방법이 제시되었다.

이 연구에서는 학교 조명품질에 대한 만족도를 조사하고자 하는 것으로 SERVQUAL 모형을 적용하면 기대수준

의 측정에 어려움이 있다. 즉, 조명품질의 기대수준은 규범적 기대수준이므로 예견된 서비스와 제공된 서비스의 차이를 나타내지 못하면서 오히려 설문 응답자인 학생들에게 응답의 부담을 초래할 수 있다는 것이 예비 설문조사에서 나타났다. 따라서 이 연구에서는 인지수준을 측정하는 SERVPERF 모형이 학교 조명품질 만족도를 측정하는데 더 적합하다고 사료된다. 또한 이 연구에서는 일반적인 서비스를 제공하여 만족도를 평가하는 것이 아니라 학교 조명품질과 관련된 구체적인 만족도를 조사하기에 일반적 서비스품질의 5개 차원과는 다른 차원의 개발이 필요하다. 그러므로 SERVPERF 모형을 응용한 평가 방법을 사용하여 기대수준이 아닌 인지수준만을 이용하여 만족도를 평가하며 평가 기준은 학교 조명품질에 초점을 두고자 한다.

### 2.3 구전의도(word-of-mouth intention)

일반적으로 소비자들은 상업적으로 광고보다는 가족, 친구, 이웃 등 주변 사람들로 부터 얻는 정보를 더욱 신뢰하는 경향이 있다.

구전이란 의사전달자가 자신의 이익과는 관계없이 수행하는 구전 의사소통을 말한다. 구전에 의한 의사전달은 매우 신뢰할 만한 정보로 지각되므로 기업의 명성에 강한 영향력을 미치게 되며 한 개인의 구전행동이 다른 사람의 제품 또는 서비스 구매결정에 결정적인 영향을 미친다.

이 연구의 목적이 학교 조명품질의 만족도를 평가하는 것이기에 조명에 대한 구전의도의 조사를 통해 조명품질의 만족도를 간접적으로 평가하였다.

### 2.4 재이용의도(customers intention to revisit)

재이용의도는 ‘소비자들이 이용한 제품에 대해 다시 이용하고 싶은 정도’를 의미하며 서비스 품질에 대한 고객의 평가가 좋거나 나쁨에 따라 결정된다. 고객이 만족하게 되면 구매 후 태도에 영향을 미쳐 재구매의도를 높인다. 이 연구의 응답자인 학생이 학교조명품질에 만족하여 조명에 대한 재이용의도가 있더라도 학교의 조명 설비를 직접 구매하지는 않는다. 그러므로 이 연구에서는 응답한 학생이 학교에서 경험한 조명 설비를 응답자의 가정에 설치하는 것으로 재이용의도를 측정하여 조명품질의 만족도를 간접적으로 평가하였다.

## 3. 연구 방법

### 3.1 연구 개요

Table 1. Research respondents (표 1. 연구 대상)

H_LED 조명		G_LED 조명		형광등 조명		합계	
남	여	남	여	남	여	남	여
16	21	90	84	45	45	151	150
37		174		90		301	

이 연구는 학교 조명시스템의 품질을 비교할 수 있도록 3 종류의 조명이 각각 설치되어 있는 경상북도, 경기도, 세종특별자치시에 소재하고 있는 학교의 중학생 2, 3학년을 대상으로 목적표집을 하였다. <표 1>은 연구대상의 수를 성별로 나타낸 것이다. 고연색성 색온도 제어 LED 조명(H\_LED)은 연색성이 90이상이면서 색온도가 3500[K], 5500[K], 6500[K]의 3 가지 종류로 색온도를 제어하여 사용할 수 있는 LED 조명이다. H\_LED 조명의 평가를 위해 경상북도의 H중학교를 선정하였다. 일반 LED 조명(G\_LED)은 연색성이 80이하로 색온도가 6500[K]의 1 가지 종류로 되어 있는 LED 조명이다. G\_LED 조명의 평가를 위해서는 세종특별자치시의 W중학교를 선정하였다. 형광등 조명은 연색성이 70이하로 온도가 6500[K]의 1 가지 종류이다. 학교 시설을 최근에 리모델링한 학교로서 환경이 깨끗하고 기준 조도에 맞게 조명이 설치된 경기도의 P중학교를 선정하였다.

학교 교실조명의 조도는 법적 기준이 있으며, 실험을 수행한 3곳의 학교 교실에 사용된 조명은 조도계를 이용하여 측정한 결과 큰 차이가 없었다. 외부의 자연채광 도입에 대한 효과를 최소화하기 위하여 모든 학교에서는 커튼을 닫고 실험을 하였다. 완전히 빛을 차단하는 암막을 사용하지 않은 이유는 일반적인 교실환경에서의 조명을 평가하는 것이 중요하다고 판단하였기 때문이며, 교실에서 사용한 커튼은 일반 학교에서 거의 동일한 종류이다. 그러나 교실이 실내 전기조명에 100% 의존하는 시설이 아니므로 커튼을 사용하여 외부변인을 통제하려 하였지만 완전히 통제하지 못한 점이 아쉬웠다.

응답의 신뢰성을 높이기 위해 예비조사를 실시하였으며, 응답 결과를 분석하여 설문에 대한 답변이 어렵거나 혼동을 줄 수 있는 내용은 수정하였다. 특히 학생들이 조명에 대한 기대수준을 응답하는데 어려움을 나타내었다. 따라서 SERVPERF 모형을 응용하고 문항 내용을 수정하여 다시 설문에 반영한 후 본 조사를 수행하였다.

본 조사는 2012년 4월 초순부터 실시하여 7월 중순까지 진행하였다. 또한 학교 조명시스템의 만족도 조사를 위하여 선정된 경상북도, 세종특별자치시, 경기도에 설치한 3 종류의 학교 교실조명에 대하여 학생들을 대상으로 SERVPERF 모

형에 기초하여 인지수준을 조사하였다. 또한 3 종류의 조명에 대한 구전의도 및 재사용의도를 학생들에게 설문하였다.

### 3.2 연구 가설

1. 세 가지 종류의 학교조명 시스템에 대하여 조명품질의 인지수준에 차이가 있을 것이다.
2. 세 가지 종류의 학교조명 시스템에 대하여 다른 학교에 추천하고 싶은 구전의도의 차이가 있을 것이다.
3. 세 가지 종류의 학교조명 시스템에 대하여 본인 집에 사용하고 싶은 재이용의도의 차이가 있을 것이다.

### 3.3 평가 방법

조명품질을 평가하고자 예비조사를 거쳐 수정된 22개의 변수로 구성된 설문을 Likert 5점 척도를 활용하여 개발하였다. Likert 5점 척도는 평가 점수가 1점 이상 2점 미만이면 수준이 매우 낮은 수준으로, 2점 이상 3점 미만이면 낮은 수준으로 평가하였다. 또한 득점이 3점이면 보통 수준으로 평가하였으며, 3점 초과이면서 4점 이하이면 높은 수준으로 평가하였다. 4점 초과이면서 5점 이하이면 매우 높은 수준으로 평가하였다.

## 4. 설문조사 결과 및 고찰

설문과 표본의 타당성과 신뢰성을 검증하기 위하여 요인분석과 신뢰도분석을 실시하였다.

### 4.1 조명 품질 만족도에 대한 검증

SERVPERF 모형을 응용하여 각 요인과 변수들에 대한 인지수준을 조사하였으며, 각 학교 조명품질에 대한 만족도를 검증하기 위하여 ANOVA 분석을 실시하였다. 조명 품질에 대한 기대수준은 지역이나 학생들의 개별적 특성에 따라 다르지 않다고 판단되는 규범적인 것이기에 인지수준에 대한 조사를 기준으로 학교 조명품질 만족도를 분석하였다.

### 4.2 요인분석 및 신뢰도분석

측정 항목 간의 개념적 타당성을 검토하기 위해 요인 분석을 실시하였으며 내적 일관성을 검증하기 위해 Cronbach's  $\alpha$  분석을 통해 신뢰도를 검증하였다. 일반적으로 탐색적인 연구 분야에서는  $\alpha$  값이 0.60, 기초연구 분야에서는 0.80, 나아가 중요한 결정이 요구되는 응용연구 분야에서는 0.90 이상이면 신뢰도가 충분하다고 할 수 있다.

<표 2>는 각 요인에 대한 요인 분석과 신뢰도 분석의 결과를 나타낸다. 이 연구에서는 검증 결과 가장 낮은 Cronbach's *a* 계수가 0.818로 높은 신뢰도를 나타내었다.

요인분석에서 구형성검정은 KMO(Keiser-Meyer-Olkin)의 측도와 Bartlett의 검정치를 사용하는데 KMO 검정은 변수간의 편상관을 조사하는 것이다. 요인분석에 사용된 변수의 수가 적절한지를 나타내는 표본 적합도를 의미하며, 이 값이 0.8 이상이면 요인분석을 하기에 적절하다고

알려져 있다. Bartlett 검정은 요인분석을 할 때 상관계수 행렬이 대각행렬인가를 검정하는 것이다. 상관계수 행렬이 대각행렬이라는 것은 변수들 간에 상관관계가 없어 요인 분석을 하기에 적절하지 않다는 것을 의미한다. 따라서 유의확률 *p* 값이 0.05보다 작으면 대각행렬이 아니므로 요인 분석을 하기에 적절하다고 알려져 있다. 이 연구의 분석 결과는 KMO 검정과 Bartlett 검정 모두 요인분석을 하기에 적합하다고 나타났다.

Table 2. Factor analysis and reliability analysis  
(표 2. 요인 분석 및 신뢰도 분석)

요인	내용	요인 적재치	고유치	누적 분산 비율	신뢰 계수
요인 1	실내를 쾌적하게 하는 느낌 정도	.745	9.996	45.438	.922
	정신적, 신체적 피로감 덜 느끼는 정도	.742			
	머리가 맑아지게 하는 느낌 정도	.722			
	주의집중이 잘 되게 하는 정도	.692			
	암기가 잘되는 정도	.689			
	심리적으로 마음이 편안하게 하는 정도	.669			
	책읽기가 편한 정도	.651			
	광원이 은은하고 부드러운 정도	.605			
	광원의 밝기가 적당한 정도	.598			
광원의 느낌이 자연스러운 정도	.577				
요인 2	품위 있고 세련된 정도	.779	1.956	54.329	.821
	중후한 느낌을 주는 정도	.720			
	다양한 조명 색을 선택할 수 있는 정도	.720			
	활기 있는 느낌을 주는 정도	.628			
	정감 있는 느낌을 주는 정도	.544			
	마음이 편안하여 명상이 잘되는 정도	.489			
요인 3	눈부심이 적은 정도	.802	1.065	59.169	.818
	눈의 피로감이 적은 정도	.765			
	문자가 뚜렷하고 선명한 정도	.636			
	공부하고 싶은 느낌이 드는 정도	.518			
	기분이 좋은 느낌을 주는 정도	.471			
	물체의 색을 잘 표현하는 정도	.455			
KMO 측도		.940			
Bartlett의 구형성검정치		5662.008			
자유도		231			
유의확률		.000			

학교 조명품질의 만족도에 영향을 주는 22개 변수를 문헌에서 추출하여 요인분석을 하였다. 요인분석 결과 3가지 요인으로 변수들을 묶을 수 있었는데 이는 일반적인 서비스 품질을 평가하는 5개의 요인과는 다르다. 그 이유는 학교 조명품질에 대한 만족도를 평가하기 위해 조명의 특성이 반영된 22개 변수로 연구를 수행하였기 때문이다.

요인1인 학습 동기 및 학습 환경과 관련된 요인으로 **효과성**이라고 명명하였다. 이 요인은 쾌적한 느낌인가, 정신적·신체적 피로감이 적은가, 머리가 맑아지게 하는가, 주의집중이 잘 되게 하는가, 암기가 잘되는가, 심리적으로 마음이 편안한가, 책읽기가 편한가, 조명의 색이 은은하고 부드러운가, 밝기가 적당한가, 광원의 색이 자연스러운 느낌인가 등의 변수들로 구성되었다.

요인2인 조명의 미적 요소와 관련이 있는 요인으로 **심미성**이라고 명명하였다. 품위 있고 세련 된가, 중후한 느낌인가, 다양한 색을 선택할 수 있는가, 활기 있는 느낌인가, 정감이 있는 느낌인가, 명상이 잘 되는가 등의 변수들로 구성되었다.

요인3인 조명의 기능과 관련이 있는 요인으로 **기능성**이라고 명명하였다. 눈부심이 적은가, 눈의 피로감이 적은가, 문자가 뚜렷하고 선명한가, 공부하고 싶은 느낌이 드는가, 물체의 색을 잘 표현 하는가 등의 변수들로 구성되었다.

#### 4.3 조명 종류별 품질에 대한 평가

학교 조명에 대한 품질을 평가하기 위하여 조명 종류별 요인 및 변수들에 대한 인지수준을 조사한 결과는 <표 3>과 같다.

학생들은 H\_LED 조명 품질에 대한 인지수준은 높았으나 G\_LED 조명과 형광등의 조명품질에 대한 인지수준은 낮았다. 특히 세종특별자치시에 설치한 학교 교실 조명인 G\_LED 조명품질에 인지수준이 낮아 불만족스럽다는 것은 학교조명의 현대화를 위해 설치한 조명이 학생들에게 좋은 평가를 받지 못하고 있음을 의미한다. 각 조명에 대한 보다 자세한 분석을 위하여 요인별로 인지수준의 차이

Table 3. Perceived level of illumination systems  
(표 3. 조명 종류별 인지수준)

요인별 변수	H_LED		G_LED		형광등	
실내를 쾌적하게 하는 느낌 정도	3.70	만족	2.81	불만족	2.63	불만족
정신적, 신체적 피로감 덜 느끼는 정도	3.81	만족	2.74	불만족	2.51	불만족
머리가 맑아지게 하는 느낌 정도	3.46	만족	2.69	불만족	2.42	불만족
주의집중이 잘 되게 하는 정도	3.43	만족	2.76	불만족	2.51	불만족
암기가 잘되는 정도	3.46	만족	2.64	불만족	2.40	불만족
심리적으로 마음이 편안하게 하는 정도	3.78	만족	2.76	불만족	2.52	불만족
책임기가 편한 정도	3.68	만족	2.93	불만족	2.69	불만족
광원이 은은하고 부드러운 정도	3.62	만족	2.70	불만족	2.59	불만족
광원의 밝기가 적당한 정도	3.89	만족	3.16	만족	2.91	불만족
광원의 느낌이 자연스러운 정도	3.81	만족	2.99	불만족	2.70	불만족
<b>효과성</b>	3.67	만족	2.82	불만족	2.59	불만족
품위 있고 세련된 정도	3.51	만족	2.38	불만족	2.44	불만족
중후한 느낌을 주는 정도	3.62	만족	2.22	불만족	2.56	불만족
다양한 조명 색을 선택할 수 있는 정도	4.43	만족	2.18	불만족	1.39	불만족
활기 있는 느낌을 주는 정도	3.41	만족	2.68	불만족	2.57	불만족
정감 있는 느낌을 주는 정도	3.68	만족	2.87	불만족	2.52	불만족
마음이 편안하여 명상이 잘되는 정도	3.46	만족	2.58	불만족	2.44	불만족
<b>심미성</b>	3.69	만족	2.48	불만족	2.32	불만족
눈부심이 적은 정도	4.03	만족	2.91	불만족	2.91	불만족
눈의 피로감이 적은 정도	3.78	만족	2.76	불만족	2.66	불만족
문자가 뚜렷하고 선명한 정도	4.03	만족	3.07	만족	3.02	만족
공부하고 싶은 느낌이 드는 정도	3.46	만족	2.58	불만족	2.52	불만족
기분이 좋은 느낌을 주는 정도	3.59	만족	2.52	불만족	2.61	불만족
물체의 색을 잘 표현하는 정도	4.03	만족	3.04	만족	2.94	불만족
<b>기능성</b>	3.82	만족	2.81	불만족	2.78	불만족

를 검증하고 만약 통계적으로 유의미한 차이가 존재한다면 사후분석을 통해 차이가 나는 요인을 규명하였다.

#### 4.4 교실 조명 간 인지수준의 차이 검증

경상북도, 경기도, 세종특별자치시에 설치한 학교 교실 조명에 대한 품질 만족도를 알아보기로 학생을 대상으로 조명품질 만족도를 요인별로 조사하였다. 차이검증을 위해 조명종류를 독립변수로 학교 조명품질에 대한 인지수준을 종속변수로 두고 ANOVA 분석을 실시하였다.

#### 4.4.1 효과성 요인

<표 4>를 살펴보면 ‘효과성’ 요인에서는 3개의 집단 간의 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 집단간 및 집단내의 통계량을 볼 때 효과성 요인에서 F값은 32.551이고 자유도가 2일 때 유의 확률이 0.000이므로 유의하다고 볼 수 있다. 즉 각 조명품질에 대한 효과성 요인의 인지수준이 차이가 있음을 의미한다.

효과성 요인은 10개의 변수들로 구성되었는데 10개의 변수 모두에서 고연색성 색온도 제어 LED (H\_LED) 조명이 다른 조명에 비해 상대적으로 높은 인지수준을 나타내었으며, 유의확률이 모두 0.000으로 각 조명 별로 각 변수에 대한 인지수준에 통계적으로 유의미한 차이가 있음을 보였다.

#### 4.4.2 심미성 요인

<표 5>를 살펴보면 ‘심미성’ 요인에서는 3개의 집단 간의 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 집단간 및 집단내의 통계량을 볼 때 효과성 요인에서 F값은 60.987이고 자유도가 2일 때 유의 확률이 0.000이므로 유의하다고 볼 수 있다. 즉 각 조명품질에 대한 심미성 요인의 인지수준이 차이가 있음을 의미한다. 모두 유의 확률이 0.000이므로 유의하다고 볼 수 있다.

심미성 요인은 6개의 변수들로 구성되었는데 6개의 변수 모두에서 고연색성 색온도 제어 LED (H\_LED) 조명이 다른 조명에 비해 상대적으로 높은 인지수준을 나타내었으나 G\_LED 조명과 형광등은 차이가 크지 않았다. 각 조명 품질별 심미성 변수의 인지수준 차이에 대한 유의확률이 모두 0.000으로 각 조명 별로 각 변수에 대한 인지수준에 통계적으로 유의미한 차이가 있음을 보였다.

#### 4.4.3 기능성 요인

<표 6>을 살펴보면 ‘기능성’ 요인에서는 3개의 집단 간의 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 집단간 및 집단내의 통계량을 볼 때 효과성 요인에서 F값은 29.839이고 자유도가 2일 때 유의 확률이 0.000이므로 유의하다고 볼 수 있다. 즉 각 조명품질에 대한 기능성 요인의 인지수준이 차이가 있음을 의미한다.

기능성 요인은 6개의 변수들로 구성되었는데 6개의 변수 모두에서 고연색성 색온도 제어 LED (H\_LED) 조명이 다른 조명에 비해 상대적으로 높은 인지수준을 나타내었으며, 유의확률이 모두 0.000으로 각 조명 별로 각 변수에 대한 인지수준에 통계적으로 유의미한 차이가 있음을 보였다.

Table 4. Test of differences of perceived levels among illumination systems on effectiveness factor  
(표 4. 효과성 요인에서의 조명 간 인지수준의 차이 검정)

요인별 변수	조명 종류	N	평균	표준 편차	성분-간 분산		제공합	자유도	평균 제공	F	유의 확률
실내를 쾌적하게 하는 느낌 정도	H LED	37	3.70	.702	.199	집단-간	35.344	2	17.672	20.878	.000
	G LED	174	2.81	.806		집단-내	252.237	298	.846		
	형광등	90	2.63	1.011		합계	287.581	300			
정신적, 신체적 피로감 덜 느끼는 정도	H LED	37	3.81	.776	.295	집단-간	51.512	2	25.756	30.668	.000
	G LED	174	2.74	.758		집단-내	250.275	298	.840		
	형광등	90	2.51	1.013		합계	301.787	300			
머리가 맑아지게 하는 느낌 정도	H LED	37	3.46	.900	.188	집단-간	33.474	2	16.737	19.883	.000
	G LED	174	2.69	.774		집단-내	250.852	298	.842		
	형광등	90	2.42	.987		합계	284.326	300			
주의집중이 잘 되게 하는 정도	H LED	37	3.43	.765	.148	집단-간	26.683	2	13.341	16.621	.000
	G LED	174	2.76	.769		집단-내	239.198	298	.803		
	형광등	90	2.51	.978		합계	265.880	300			
암기가 잘되는 정도	H LED	37	3.46	1.043	.195	집단-간	34.710	2	17.355	19.483	.000
	G LED	174	2.64	.798		집단-내	265.449	298	.891		
	형광등	90	2.40	.990		합계	300.159	300			
심리적으로 마음이 편안하게 하는 정도	H LED	37	3.78	.917	.279	집단-간	48.962	2	24.481	27.808	.000
	G LED	174	2.76	.708		집단-내	262.341	298	.880		
	형광등	90	2.52	1.041		합계	311.302	300			
책읽기가 편한 정도	H LED	37	3.68	.669	.167	집단-간	29.981	2	14.990	16.989	.000
	G LED	174	2.93	.832		집단-내	262.949	298	.882		
	형광등	90	2.69	1.035		합계	292.930	300			
광원이 은은하고 부드러운 정도	H LED	37	3.62	.721	.185	집단-간	33.001	2	16.501	18.781	.000
	G LED	174	2.70	.827		집단-내	261.810	298	.879		
	형광등	90	2.59	1.026		합계	294.811	300			
광원의 밝기가 적당한 정도	H LED	37	3.89	.699	.165	집단-간	29.889	2	14.944	14.750	.000
	G LED	174	3.16	.873		집단-내	301.919	298	1.013		
	형광등	90	2.91	1.119		합계	331.807	300			
광원의 느낌이 자연스러운 정도	H LED	37	3.81	.739	.215	집단-간	38.118	2	19.059	20.948	.000
	형광등	174	2.99	.742		집단-내	271.124	298	.910		
	G LED	90	2.70	1.082		합계	309.243	300			
효과성	H LED	37	3.67	.634	.204	집단-간	35.614	2	17.807	32.551	.000
	G LED	174	2.82	.610		집단-내	163.023	298	.547		
	형광등	90	2.59	.817		합계	198.637	300			

Table 5. Test of differences of perceived levels among illumination systems on esthetic sense factor  
(표 5. 심미성 요인에서의 조명 간 인지수준의 차이 검정)

요인별 변수	조명 종류	N	평균	표준 편차	성분-간 분산		제공합	자유도	평균 제공	F	유의 확률
품위 있고 세련된 정도	H LED	37	3.51	.901	.218	집단-간	39.021	2	19.511	18.439	.000
	G LED	174	2.38	.907		집단-내	315.324	298	1.058		
	형광등	90	2.44	1.109		합계	354.346	300			
중후한 느낌을 주는 정도	H LED	37	3.62	.828	.296	집단-간	51.733	2	25.867	30.934	.000
	G LED	174	2.22	.832		집단-내	249.184	298	.836		
	형광등	90	2.56	.970		합계	300.917	300			
다양한 조명 색을 선택할 수 있는 정도	H LED	37	4.43	.689	1.693	집단-간	287.559	2	143.779	190.058	.000
	G LED	174	2.18	1.034		집단-내	225.438	298	.757		
	형광등	90	1.39	.809		합계	512.997	300			
활기 있는 느낌을 주는 정도	H LED	37	3.41	.762	.116	집단-간	21.437	2	10.719	11.521	.000
	G LED	174	2.68	.776		집단-내	277.247	298	.930		
	형광등	90	2.57	1.082		합계	298.684	300			

Table 5. Test of differences of perceived levels among illumination systems on esthetic sense factor (continued)  
(표 5. 심미성 요인에서의 조명 간 인지수준의 차이 검정)

요인별 변수	조명 종류	N	평균	표준 편차	성분-간 분산		제공합	자유도	평균 제공	F	유의 확률
정감 있는 느낌을 주는 정도	H LED	37	3.68	.747	.241	집단-간	42.296	2	21.148	26.484	.000
	G LED	174	2.87	.753		집단-내	237.956	298	.799		
	형광등	90	2.52	.984		합계	280.252	300			
마음이 편안하여 명상이 잘되는 정도	H LED	37	3.46	.869	.179	집단-간	32.004	2	16.002	18.344	.000
	G LED	174	2.58	.793		집단-내	259.949	298	.872		
	형광등	90	2.44	1.011		합계	291.953	300			
심미성	H LED	37	3.69	.567	.334	집단-간	57.356	2	28.678	60.987	.000
	G LED	174	2.48	.627		집단-내	140.128	298	.470		
	형광등	90	2.32	.735		합계	197.484	300			

Table 6. Test of differences of perceived levels among illumination systems on function factor  
(표 6. 기능성 요인에서의 조명 간 인지수준의 차이 검정)

요인별 변수	조명 종류	N	평균	표준 편차	성분-간 분산		제공합	자유도	평균 제공	F	유의 확률
눈부심이 적은 정도	H LED	37	4.03	.833	.227	집단-간	40.284	2	20.142	20.010	.000
	G LED	174	2.91	.856		집단-내	299.969	298	1.007		
	형광등	90	2.91	1.101		합계	340.252	300			
눈의 피로감이 적은 정도	H LED	37	3.78	1.031	.222	집단-간	39.465	2	19.732	19.852	.000
	G LED	174	2.76	.798		집단-내	296.203	298	.994		
	형광등	90	2.66	1.079		합계	335.668	300			
문자가 뚜렷하고 선명한 정도	H LED	37	4.03	.763	.177	집단-간	31.864	2	15.932	16.014	.000
	G LED	174	3.07	.790		집단-내	296.481	298	.995		
	형광등	90	3.02	1.127		합계	328.346	300			
공부하고 싶은 느낌이 드는 정도	H LED	37	3.46	.803	.153	집단-간	27.514	2	13.757	15.856	.000
	G LED	174	2.58	.848		집단-내	258.553	298	.868		
	형광등	90	2.52	.995		합계	286.066	300			
기분이 좋은 느낌을 주는 정도	H LED	37	3.59	.725	.191	집단-간	33.885	2	16.942	20.624	.000
	G LED	174	2.52	.796		집단-내	244.800	298	.821		
	형광등	90	2.61	.990		합계	278.684	300			
물체의 색을 잘 표현하는 정도	H LED	37	4.03	.726	.203	집단-간	36.378	2	18.189	17.935	.000
	G LED	174	3.04	.763		집단-내	302.220	298	1.014		
	형광등	90	2.94	1.157		합계	338.598	300			
기능성	H LED	37	3.82	.627	.197	집단-간	34.495	2	17.247	29.839	.000
	G LED	174	2.81	.595		집단-내	172.246	298	.578		
	형광등	90	2.78	.855		합계	206.741	300			

#### 4.5 사후 검정

유의한 차이가 있는 3개의 요인에 대하여 집단 간 평균의 차이가 존재하므로 각 요인과 해당 변수별로 Scheffe의 사후 검정을 실시하였다.

##### 4.5.1 효과성 요인에서의 사후 검정

효과성 요인에서는 <표 7>과 같이 3종류의 조명간의 유의한 평균의 차이가 존재하는 것으로 나타났다. H\_LED 조명은 다른 조명과 비교해 효과성 요인 및 10개의 변수에 대한 인지수준에 차이가 있었으나, G\_LED 조명과 형광등 사이에는 통계적으로 유의미한 차이가 존재하지 않았다.

##### 4.5.2 심미성 요인에서의 사후 검정

심미성 요인에서는 <표 8>과 같이 3종류의 조명간의 유의한 평균의 차이가 존재하는 것으로 나타났다. H\_LED 조명은 다른 조명과 비교해 심미성 요인과 6개의 변수에 대한 인지수준에 차이가 있었다. 그러나 G\_LED 조명과 형광등 사이에는 3개의 변수에서는 통계적으로 유의미한 차이가 존재하지 않았으나, 다른 3개의 변수에서는 유의미한 차이가 존재하였다. 심지어 변수 '중후한 느낌을 주는 정도'에 대해서는 형광등에 대한 만족도가 G\_LED 조명에 대한 만족도보다 통계적으로 유의미하게 더 높은 것으로 나타났다.

Table 7. Post hoc test on effectiveness factor  
(표 7. 효과성 요인에 대한 사후 검정)

종속변수	(I)1:H_LED, 2: G_LED, 3: 형광등	(J)1:H_LED, 2: G_LED, 3: 형광등	평균차 (I-J)	유의 확률
실내를 쾌적하게 하는 느낌 정도	H_LED	G_LED	.8916(*)	.000
		형광등	1.0763(*)	.000
	형광등	H_LED	-.8916(*)	.000
		G_LED	.1847	.304
	G_LED	H_LED	-1.0763(*)	.000
		형광등	-.1847	.304
정신적, 신체적 피로감 덜 느끼는 정도	H_LED	G_LED	1.066(*)	.000
		형광등	1.299(*)	.000
	형광등	H_LED	-1.066(*)	.000
		G_LED	.233	.149
	G_LED	H_LED	-1.299(*)	.000
		형광등	-.233	.149
머리가 맑아지게 하는 느낌 정도	H_LED	G_LED	.771(*)	.000
		형광등	1.040(*)	.000
	형광등	H_LED	-.771(*)	.000
		G_LED	.269	.079
	G_LED	H_LED	-1.040(*)	.000
		형광등	-.269	.079
주의집중이 잘 되게 하는 정도	H_LED	G_LED	.677(*)	.001
		형광등	.927(*)	.000
	형광등	H_LED	-.677(*)	.001
		G_LED	.250	.101
	G_LED	H_LED	-.927(*)	.000
		형광등	-.250	.101
암기가 잘되는 정도	H_LED	G_LED	.815(*)	.000
		형광등	1.063(*)	.000
	형광등	H_LED	-.815(*)	.000
		G_LED	.248	.131
	G_LED	H_LED	-1.063(*)	.000
		형광등	-.248	.131
심리적으로 마음이 편안하게 하는 정도	H_LED	G_LED	1.028(*)	.000
		형광등	1.267(*)	.000
	형광등	H_LED	-1.028(*)	.000
		G_LED	.238	.149
	G_LED	H_LED	-1.267(*)	.000
		형광등	-.238	.149
책읽기가 편한 정도	H_LED	G_LED	.742(*)	.000
		형광등	.986(*)	.000
	형광등	H_LED	-.742(*)	.000
		G_LED	.244	.138
	G_LED	H_LED	-.986(*)	.000
		형광등	-.244	.138
광원이 은은하고 부드러운 정도	H_LED	G_LED	.922(*)	.000
		형광등	1.035(*)	.000
	형광등	H_LED	-.922(*)	.000
		G_LED	.114	.646
	G_LED	H_LED	-1.035(*)	.000
		형광등	-.114	.646
광원의 밝기가 적당한 정도	H_LED	G_LED	.736(*)	.001
		형광등	.984(*)	.000
	형광등	H_LED	-.736(*)	.001
		G_LED	.248	.168
	G_LED	H_LED	-.984(*)	.000
		형광등	-.248	.168

광원의 느낌이 자연스러운 정도	H_LED	G_LED	.822(*)	.000
		형광등	1.110(*)	.000
	형광등	H_LED	-.822(*)	.000
		G_LED	.288	.069
	G_LED	H_LED	-1.110(*)	.000
		형광등	-.288	.069
효과성	H_LED	G_LED	.8471(*)	.000
		형광등	1.0787(*)	.000
	형광등	H_LED	-.8471(*)	.000
		G_LED	.2316	.056
	G_LED	H_LED	-1.0787(*)	.000
		형광등	-.2316	.056

Table 8. Post hoc test on esthetic sense factor  
(표 8. 심미성 요인에 대한 사후 검정)

종속변수	(I)1:H_LED, 2: G_LED, 3: 형광등	(J)1:H_LED, 2: G_LED, 3: 형광등	평균차 (I-J)	유의 확률
품위 있고 세련된 정도	H_LED	G_LED	1.136(*)	.000
		형광등	1.071(*)	.000
	형광등	H_LED	-1.136(*)	.000
		G_LED	.065	.889
	G_LED	H_LED	-1.071(*)	.000
		형광등	-.065	.889
중후한 느낌을 주는 정도	H_LED	G_LED	1.399(*)	.000
		형광등	1.064(*)	.000
	형광등	H_LED	-1.399(*)	.000
		G_LED	.335(*)	.020
	G_LED	H_LED	-1.064(*)	.000
		형광등	-.335(*)	.020
다양한 조명 색을 선택할 수 있는 정도	H_LED	G_LED	2.255(*)	.000
		형광등	3.047(*)	.000
	형광등	H_LED	-2.255(*)	.000
		G_LED	-.793(*)	.000
	G_LED	H_LED	-3.047(*)	.000
		형광등	.793(*)	.000
활기 있는 느낌을 주는 정도	H_LED	G_LED	.728(*)	.001
		형광등	.836(*)	.000
	형광등	H_LED	-.728(*)	.001
		G_LED	.109	.686
	G_LED	H_LED	-.836(*)	.000
		형광등	-.109	.686
정감 있는 느낌을 주는 정도	H_LED	G_LED	.809(*)	.000
		형광등	1.158(*)	.000
	형광등	H_LED	-.809(*)	.000
		G_LED	-.349(*)	.011
	G_LED	H_LED	-1.158(*)	.000
		형광등	.349(*)	.011
마음이 편안하여 명상이 잘되는 정도	H_LED	G_LED	.882(*)	.000
		형광등	1.023(*)	.000
	형광등	H_LED	-.882(*)	.000
		G_LED	.141	.509
	G_LED	H_LED	-1.023(*)	.000
		형광등	-.141	.509
심미성	H_LED	G_LED	1.2015(*)	.000
		형광등	1.3669(*)	.000
	형광등	H_LED	-1.2015(*)	.000
		G_LED	.1653	.180
	G_LED	H_LED	-1.3669(*)	.000
		형광등	-.1653	.180



#### 4.5.3 기능성 요인에서의 사후 검정

기능성 요인에서는 <표 9>와 같이 3종류의 조명간의 유의한 평균의 차이가 존재하는 것으로 나타났다. H\_LED 조명은 다른 조명과 비교해 효과성 요인 및 6개의 변수에 대한 인지수준에 차이가 있었으나, G\_LED 조명과 형광등 사이에는 통계적으로 유의미한 차이가 존재하지 않았다.

Table 9. Post hoc test on function factor  
(표 9. 기능성 요인에 대한 사후 검정)

종속변수	(I)1:H_LED, 2: G_LED, 3: 형광등	(J)1:H_LED, 2: G_LED, 3: 형광등	평균차 (I-J)	유의 확률
눈부심이 적은 정도	H_LED	G_LED	1.116(*)	.000
		형광등	1.113(*)	.000
	형광등	H_LED	-1.116(*)	.000
		G_LED	-.003	1.000
	G_LED	H_LED	-1.113(*)	.000
		형광등	.003	1.000
눈의 피로감이 적은 정도	H_LED	G_LED	1.028(*)	.000
		형광등	1.129(*)	.000
	형광등	H_LED	-1.028(*)	.000
		G_LED	.100	.741
	G_LED	H_LED	-1.129(*)	.000
		형광등	-.100	.741
문자가 뚜렷하고 선명한 정도	H_LED	G_LED	.960(*)	.000
		형광등	1.004(*)	.000
	형광등	H_LED	-.960(*)	.000
		G_LED	.044	.945
	G_LED	H_LED	-1.004(*)	.000
		형광등	-.044	.945
공부하고 싶은 느낌이 드는 정도	H_LED	G_LED	.882(*)	.000
		형광등	.936(*)	.000
	형광등	H_LED	-.882(*)	.000
		G_LED	.055	.903
	G_LED	H_LED	-.936(*)	.000
		형광등	-.055	.903
기분이 좋은 느낌을 주는 정도	H_LED	G_LED	1.072(*)	.000
		형광등	.985(*)	.000
	형광등	H_LED	-1.072(*)	.000
		G_LED	-.087	.761
	G_LED	H_LED	-.985(*)	.000
		형광등	.087	.761
물체의 색을 잘 표현하는 정도	H_LED	G_LED	.983(*)	.000
		형광등	1.084(*)	.000
	형광등	H_LED	-.983(*)	.000
		G_LED	.102	.738
	G_LED	H_LED	-1.084(*)	.000
		형광등	-.102	.738
기능성	H_LED	G_LED	1.0070(*)	.000
		형광등	1.0418(*)	.000
	형광등	H_LED	-1.0070(*)	.000
		G_LED	.0348	.940
	G_LED	H_LED	-1.0418(*)	.000
		형광등	-.0348	.940

#### 4.7 학교 조명에 대한 구전의도 조사

3종류의 조명간의 품질에 대한 구전의도 조사를 위해 3종류 조명을 독립변수로, 조명을 다른 학교에 추천하고 싶은 구전의도와 관련된 점수를 종속 변수로 ANOVA 분석을 하였으며 그 결과는 <표 10>과 같다. 학교 조명을 다른 학교에 추천하고 싶은 구전의도가 각 조명별로 차이가 있음이 나타났으며, 구전의도 차이의 원인이 되는 조명의 종류를 알아내기 위해 사후 검정을 수행하였다. <표 11>의 사후검정 결과를 보면 H\_LED 조명은 다른 조명과 비교해 구전의도에 차이가 있었으나, G\_LED 조명과 형광등 사이에는 통계적으로 유의미한 차이가 존재하지 않았다.

#### 4.8 학교 조명에 대한 재이용의도

3종류의 조명간의 품질에 대한 재이용의도 조사를 위해 3종류 조명을 독립변수로, 조명을 집에 설치하고 싶은 재이용의도와 관련된 점수를 종속 변수로 ANOVA 분석을 하였으며 그 결과는 <표 12>와 같다. 학교 조명을 집에 설치하고 싶은 재이용의도가 각 조명별로 차이가 있음이 나타났으며, 재이용의도 차이의 원인이 되는 조명의 종류를 알아내기 위해 사후 검정을 수행하였다. <표 13>의 사후검정 결과를 보면 H\_LED 조명은 다른 조명과 비교해 재이용의도에 차이가 있었으나, G\_LED 조명과 형광등 사이에는 통계적으로 유의미한 차이가 존재하지 않았다.

### 5. 결론

이 연구는 학교 조명품질에 영향을 미치는 요인을 도출하고 학교 조명에 대한 만족도를 평가하여 학교 조명품질에 대한 시사점을 제시하고자 하였다. 먼저 학교 조명 품질에 영향을 미치는 22개의 변수를 문헌에서 추출하여 요인분석을 수행하였다. 요인분석 결과 3개의 요인(효과성, 심미성, 기능성)으로 변수들이 묶여졌으며, 만족도를 측정하기 위해 SERVPERF 모형을 응용하여 학교에서 사용하고 있는 3종류의 조명품질에 대한 인지수준을 측정하였다.

학교 조명품질에 대한 인지수준을 조사해 보니 학생들이 고연색성 색온도 제어 LED (H\_LED) 조명에 대해서는 높은 만족도를 보였으나, 일반 LED (G\_LED) 조명이나 형광등에 대해서는 불만족을 표시하였다.

조명 종류별 인지수준의 통계적 차이가 존재하는지를 알아보기 위해 ANOVA 분석을 수행하였다. 분석결과 조명 종류별로 학교 조명품질 인식수준에 차이가 있어 사후 검정을 수행하였다.

Table 10. Survey results of word-of-mouth intention among illumination systems (표 10. 조명 종류간의 구전 의도 조사)

종속 변수	조명 종류	N	평균	표준 편차	성분간 분산	제곱합	자유도	평균 제곱	F	유의 확률	
우리학교조명을 다른 학교에 추천하고 싶다.	H_LED	37	4.30	.661		집단-간	107.852	2	53.926	56.188	.000
	G_LED	90	2.60	.897		집단-내	286.002	298	.960		
	형광등	174	2.43	1.072	.627	합계	393.854	300			

Table 11. Post hoc test on word-of-mouth intention (표 11. 구전 의도에 대한 사후 검정)

종속변수	(I) 1:H_LED, 2: G_LED, 2: 형광등	(J) 1:H_LED, 2: G_LED, 2: 형광등	평균차 (I-J)	유의 확률
우리학교조명을 다른 학교에 추천하고 싶다.	H_LED	형광등	1.697(*)	.000
		G_LED	1.866(*)	.000
	G_LED	H_LED	-1.697(*)	.000
		형광등	.169	.415
	형광등	H_LED	-1.866(*)	.000
		G_LED	-.169	.415

Table 12. Survey results of customers intention to revisit among illumination systems (표 12. 조명 종류간의 재이용 의도 조사)

종속 변수	조명 종류	N	평균	표준 편차	성분-간 분산	제곱합	자유도	평균 제곱	F	유의 확률	
우리학교 조명을 나의 집에 설치하고 싶다.	H_LED	37	4.51	.731		집단-간	171.644	2	85.822	88.924	.000
	G_LED	90	2.17	.851		집단-내	287.605	298	.965		
	형광등	174	2.24	1.086	1.004	합계	459.249	300			

Table 13. Post hoc test on customers intention to revisit (표 13. 재이용 의도에 대한 사후 검정)

종속변수	(I) 1:H_LED, 2: G_LED, 2: 형광등	(J) 1:H_LED, 2: G_LED, 2: 형광등	평균차 (I-J)	유의 확률
우리학교 조명을 나의 집에 설치하고 싶다.	H_LED	G_LED	2.347(*)	.000
		형광등	2.272(*)	.000
	G_LED	H_LED	-2.347(*)	.000
		형광등	-.075	.842
	형광등	H_LED	-2.272(*)	.000
		G_LED	.075	.842

사후 검정 결과 H\_LED 조명품질에 대한 만족도가 G\_LED 조명과 형광등에 비해 높았으며, G\_LED 조명과 형광등에 대한 조명품질의 인식수준에는 통계적으로 유의미한 차이가 없었다. 또한 학교 조명품질의 만족도를 간접적으로도 측정하기 위해 구전 의도와 재이용 의도도 측정하여 ANOVA 분석과 사후검정을 수행하였다. 분석 결과는 H\_LED 조명 품질에 대한 구전 의도와 재이용 의도는 G\_LED 조명과 형광등에 비해 높았으며, G\_LED 조명과 형광등에 대한 조명 품질의 구전 의도와 재이용 의도는 통계적으로 유의미한 차이가 없었다.

그러므로 분석 결과 세종특별자치시에 설치된 G\_LED 조명 품질은 형광등에 비해 차이가 없으므로, 학교 조명시설의 현대화를 위해서는 고연색성의 색온도 제어가 가능한 H\_LED 조명을 학교 조명시설로 추천하여 학생들의 조명에 대한 만족도를 제고하는 것이 바람직하다고 사료된다.

참고 문헌

1. Choi, Kyoung-Ho, Kim, Chung-Yeon and Kim, Kyoung-Sik, Understanding of lighting and design. Taeyang-myunhwasa, 2005
2. Jee, Soon-Duk and Kim, Chae-Bogk, Evaluation of Concentration and Visual Discrimination according to the Color Temperatures of LED illumination. The Journal of Korean Institute of Educational Facilities, 18(3), pp.23-33, 2011
3. Park, Tong-Wha, Seong, Nak-Jin, Sin, Je-Wha and Lee, Byung-gi, Analysis of a Night Illuminance Distribution in School Buildings. Journal of the Korean institute of illuminating and electrical installation engineers, 10(6), pp.48-53, 1996
4. Jee, Soon-Duk, Choi, Kyoung-Jae, Kim, Ho-Kun and Lee, Sang-Hyuk Sensibility Evaluation of Color

- Temperature and Rendering Index to the LED-Based White Illumination. Korean Journal of The Science of Emotion & Sensibility, 9(4), pp.353-366, 2006
5. Jee, Soon-Duk, Sensibility Evaluation for Optical Properties of White LED Lighting by Students and Teachers in Middle School, Unpublished Ph. D. Thesis, Korea National University of Education, 2007
  6. Choi, Wook, Education and instructional materials : Ergonomics design of architecture for effective utilization of instructional media. Journal of the Korean Institute of Educational Facilities, 6(4), pp. 34-41, 1999
  7. Han, Sang-Seok, Emotional Lives of Students in the Classroom Space LED Fluorescent Lamp for Sensitivity Lighting. Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, 11(9), pp.3446-3450, 2010
  8. McVey, G. F., User assessment of media presentation rooms, Educational Communication and Technology Journal, 27(2), pp.121-147, 1979
  9. Caldwell, B., The learning-friendly classroom. Ergonomics in design, pp.30-35, 1994
  10. Choi, Wook, Education and instructional materials : Ergonomics design of architecture for effective utilization of instructional media. Journal of the Korean Institute of Educational Facilities, 6(4), pp. 34-41, 1999
  11. Parasuraman, A., Zeithaml, V. A. and Berry, L. L., "SERVQUAL: a multiple-item scale for measuring customer perceptions of service quality", Journal of Retailing, Vol. 64, pp. 12-40, 1988.
  12. Cronin, J. J. and Taylor, S. A., "SERVPERF versus SERVQUAL: reconciling performance-based and perceptions-minus-expectations measurement of service quality", Journal of Marketing, Vol. 58, pp. 125-131, 1994.
  13. Lee, Ihn-Shik and Kim, Hwa-Soon, The Influence of After Sales Services Quality on the Repurchase and Word-of-Mouth Effect-Korean Home Appliance. Journal of the Korean Society for Quality Management, 31(2), pp.1-16, 2003
  14. Day, R., Research Perspectives on Consumer Complaining Behavior, : AMA Proceedings, American Marketing Association, pp.211-215, 1980
  15. Yoon, Jong-Hoon and Kim, Kwang-Seok, A Study on the Logistics Service Quality, Customer Satisfaction and Post-purchasing Behaviors in the Internet Shopping Mall. The Journal of information systems, 15(1), pp. 21-48, 2006
  16. Parasuraman, A., Zeithaml, V.A., and Berry, L. L., "Reassessment of Expectations as a Comparison Standard in Measuring Service Quality : Implications fir Further Research", Journal of Marketing, Vol. 58, pp.111-124, 1994
  17. Nunnally, J. C., Psychometric Theory, Second Edition, McGraw-Hill, pp.225-255, 1978

접수 2013. 2. 21  
 1차 심사완료 2013. 3. 12  
 2차 심사완료 2013. 4. 5  
 게재확정 2013. 5. 16