

자료포락분석 및 토빗회귀분석을 활용한 경기도 국공립유치원의 상대적 운영효율성 분석

이재무¹⁾ 조경서²⁾

요약

본 연구는 경기도 내 6개 도시 272개 국공립유치원의 상대적 운영효율성을 자료포락분석 및 토빗회귀분석을 통해 분석하였다. 분석결과, 상대적으로 가장 효율적인 유치원으로 13개 소 국공립유치원들이 선별되었고, 고양시에 주재한 유치원들이 분석대상 유치원들 중에서는 비교적 모범적이고 높은 효율성을 보이는 것으로 확인되었다. 가장 높은 효율치를 보인 국공립유치원들은 교사 수가 많고 시설 크기나 예산은 낮은 것으로 확인되었으며, 인구가 많은 도시의 국공립유치원과 단설유치원의 운영효율성이 높은 것으로 파악되어 지역별 및 유치원 유형별로 상대적 효율성 수준이 차이가 있는 것으로 판명되었다. 또한 효율성에 영향을 미치는 요인에 대한 분석과정을 거쳐 국공립유치원의 상대적 효율치에 가장 영향을 미치는 요인은 교사 수이며, 분석요인들의 조합은 안정적 상태를 판별하였다.

주제어: 국공립유치원, 운영효율성, 자료포락분석, 토빗회귀분석

I. 서론

유치원은 아동에 대한 교육과 보호가 함께 이루어진다는 점에서 다의적 해석이 가능한 공간 개념이다. 다원화 사회로 전환되는 과정에서 교육의 재구조화가 이루어져 교육과 보육의 기능이 거의 일원화(educare)되었다고 인식할 수도 있으며(홍금자, 2001: 190), 학교와 차별되지만 연계되는 교육 기능만을 부각시켜 창의와 인성 학습에 따른 사회화의 토대 마련(정선아·김희연, 2011: 190)이라는 원론적 관점에 집중할 수도 있기 때문이다. 하지만 분명한 것은 아동의 교육과 보호가 국가적·사회적 책임임이라고 인정되는 최근의 추

1) 한양대학교 디텍크융합연구소 연구교수

2) 을지대학교 유아교육학과 교수

세를 감안하면 미래 국가 역량의 저변이자 생존 원동력인 아동에 대한 교육을 담당하는 유치원이 남다른 의미를 가질 수밖에 없다는 것이다. 유치원은 유아교육법 제2장 제7조에서 규정하고 있는 바와 같이 국가나 지방자치단체가 설립하여 경영하는 국공립유치원과 법인이나 개인이 설립하여 경영하는 사립유치원으로 구분된다. 이중 국공립유치원은 공공부문이 재원과 관리를 담당한다는 측면에서 독자적 영역을 구축하고 공교육의 핵심 거점으로써 높은 책무성을 지니고 있다(박은혜·장민영, 2015: 329). 국공립유치원은 시설과 운영 형태에 따라 단설과 병설로 세분화되는데, 단설은 단독으로 사용하는 건물을 보유하고 독자적 교육과정 5학급 이상을 운영하며 유아교육을 전공한 교육공무원이 원장을 맡는다. 반면에 병설은 초등학교에 부설되어 초등학교 내 공간과 자원을 함께 이용하고 비교적 소수의 교사와 독자적 교육과정 학급을 운영하며 초등학교 교장이 원장을 겸직한다. 환경적 여건이 다채롭기 때문에 단설과 병설에 대한 가치를 비교할 수는 없으며, 학부모들의 선호 양상도 여러 기준에 따라 상이하다. 하지만 통상 사립유치원이 비해 낮은 교육비 때문에 단설유치원에 대한 선호가 높은 편이다(파이낸셜뉴스, 2017.6.13. ‘정부, 국공립유치원 40% 확대 방안 구체화’). 또한 국공립유치원에 대한 학부모의 선호를 파악한 최은영·황성운(2014)의 연구에 따르면 선호의 차이에 대한 원인은 보고되지 않았으나 도시지역 학부모들은 병설유치원을, 읍면지역 학부모들은 단설유치원을 더 선호하는 것으로 파악되었다. 그에 따라 각종 재정적 비효율에 대한 대응과 유아교육 기회의 확대라는 차원에서 정부도 병설유치원의 확충과 함께 단설유치원 신설을 정책적으로 검토, 추진하고 있다(강경석, 2006: 104).

그렇지만 국민의 선호만으로 유치원 신설을 무작정 강행할 수는 없다. 더욱이 유치원과 관계된 정책의 기획과 관리를 위한 재정이나 운영 부문의 기초 정보는 많이 부족한 실정이며, 특히 유치원의 경영 상황을 객관적으로 평가할 수 있는 효율성(efficiency) 준거의 분석은 거의 이루어지지 않은 상태이다. 물론 아동을 교육하고 보호하는 활동은 휴먼서비스 성향이 강하기 때문에 단순히 투입된 자원과 성과의 기계적 산출만으로 유치원에 대한 효용을 단정하는 것은 무리가 있다. 그러나 심화된 경쟁과 한정적일 수밖에 없는 자원으로 인해 어느 기관이나 효율성 제고가 필수적 관리 조건이 되어버렸고, 국가적으로 유아교육 관계 예산이 확대됨에 따라 사회적 관심까지 증대된 상황(이재무·이배, 2016: 2)에서 더 이상 유치원의 본래 기능만 강조하며 효율적 운영에 대한 다방면의 고찰을 등한시 할 수는 없다. 효율성의 기본 전제는 경영 요인의 균형성과 간접비용까지 포함한 투입의 제한성이다(Fordham, 1958: 209; Okun, 1975: 2; 윤경준, 1995: 8). 즉, 제한적 수준의 투입을 통해 생산한 최종 산출 수준, 혹은 기 설정된 산출 수준을 달성하기 위해 사용된 투입 수준 등 투입과 산출 간 비율을 명시적 백분율 수치로 나타낸 것이다(Tilanus, 1975: 63; 정형

지·홍대순·구본준·박천홍·고중선·김홍수·민승기, 2007: 159). Farrell(1957)은 효율성을 기술적 효율성(technical efficiency)과 배분적 효율성(allocative efficiency)으로 구분하고, 다시 기술효율성을 규모효율성(scale efficiency)과 순수기술효율성(pure technical efficiency)으로 각각 분류하였다. 기술효율성은 전술한 바와 같이 결정된 산출을 최소의 투입으로 생산하거나 결정된 투입으로 최대의 산출을 생산하는 것을 의미하며, 규모효율성은 사회적 최적 생산규모 여부를 측정하는 것이고, 순수기술효율성은 기술적 효율성에서 규모효율성 효과를 배제한 것이다(신수림·정진철, 2012: 101-102). 특정 기관의 효율성을 파악할 때는 기술적 효율성과 순수기술효율성을 상황에 맞춰 활용하는 것이 일반적이다.

자료포락분석방법(Data Envelopment Analysis, 이하 DEA)은 전술한 효율성 개념들을 기반으로 생성된 분석방법이다(유금록, 2014: 191). DEA는 Charnes, Cooper & Rhodes(1978)가 Farrell(1957)의 변경효율성(frontier efficiency) 측정 개념에서 착안하여 선형계획문제로 구성한 효율성 측정방법으로, Charnes et al.(1978)의 모형은 Banker, Charnes & Cooper(1984)에 의해 설명력이 보강되었다. 이들 측정모형을 연구자들의 이름 앞 글자를 따서 CCR모형과 BCC모형으로 각각 지칭한다. CCR모형과 BCC모형은 규모효율성 값을 산출, 비견함으로써 의사결정단위(Decision Making Unit, 이하 DMU)들의 순수기술 혹은 규모 측면의 비효율 원인을 판별하기 위해 상호보완적으로 사용된다(이재무·이재성, 2014: 180). 또한 CCR모형과 BCC모형은 장기적으로 최적의 상태에 있는 단위를 준거로 기술적 효율성을 측정하는 불변수익규모기법(Constant Returns to Scale, 이하 CRS)과 규모에 따른 수익 특성은 고려하지 않고 단기적으로 최적의 상태에 있는 단위를 준거로 기술적 효율성을 측정하는 가변수익규모기법(Variable Returns to Scale, 이하 VRS)을 준용한다(오미영·김성수·김민정, 2002: 61). DEA는 분석결과와 논리적 설명을 위해 투입지향(input-oriented)과 산출지향(output-oriented) 방식 중 하나를 택일하여 분석치를 산출한다. 투입지향방식은 산출 수준의 변화가 제반 여건 상 용이하지 않은 경우 투입 수준을 비례적으로 감소시키는 방식이고, 산출지향방식은 투입 수준의 변화가 제반 여건 상 용이하지 않은 경우 산출 수준을 최대한 증가시키는 방식이다(박희숙, 2013: 147). DEA는 상대적으로 가장 효율적인 프런티어(frontier) 집단을 선정하고 다른 DMU가 그 프런티어 집단과 비교해 어느 위치에 있는지를 비모수적(non-parametric)으로 추정해주는 기법이다(이호섭, 2011: 130). 그래서 DMU가 요인별 하나라도 0의 값을 갖고 있으면 분석이 되지 않고(나민주·김민희 2013: 6), 상대적 효율치만 제공하기 때문에 통계적 오차가 측정치에 포함되어 실제와 상이할 수 있으며(최인식·우종필·이동한, 2013: 221), 상대적으로 가장 효율적인 DMU가 지나치게 많이 산출되면 그들 간의 효율성 순위

가 나타나지 않아 분석의 효용을 저해할 수 있다(유금록, 2011: 160). 그러나 DMU로 선정할 대상의 속성이나 단위 등을 고려하지 않아도 되며, 다수의 투입과 산출 요인을 적용할 수 있고, 함수나 오차항에 대한 가정이나 투입요인에 대한 가격 정보가 필요치 않아 다양한 대상을 분석할 수 있는 장점이 있다(Metters & Vargas, 1999: 266; 나민주·김민희, 2005: 206). 더불어 극단적 값에 다소 예민한 편이지만 통상 일부 DMU만 영향을 받고, 효율성 개선을 위해 필요한 요인별 수준을 산계하여 명시해주기 때문에 효율성을 산출하는데 유용성이 높다(최인식·우종필·이동한, 2013: 221). 요컨대, DEA는 효율성을 측정하는 전통적 방법인 생산성지수법(productivity index)이나 비율분석(ratio analysis) 등이 갖는 한계, 즉 다수의 생산요소가 활용되어 다수의 산출물이 생산되는 현실적 생산구조를 반영하기 힘들고, 서비스와 같이 화폐단위로 변환할 수 없는 요인과 환경변수를 고려할 수 없다는 단점을 극복하는 대안인 것이다(한동운·정지영·송재찬, 2010: 486)

이러한 DEA의 유용성에 기인하여 다양한 분야에서 효율성을 측정하는 도구로써 빈번히 활용되었다. 다만 유치원에 대해서는 유치원의 효율성 연구 자체가 미진하여 소수의 연구에서만 활용되었다. 모수원(2011)은 유아 및 보육기관에 대한 관심이 증가하고 있는 사회적 분위기를 반영한다는 취지에서 투입요인으로 학생 수, 산출요인으로 교사 수, 유치원 수, 교사면적을 선정하여 DEA분석을 실시하였다. 그를 통해 광역시보다 도의 효율성이 더 높음을 밝혔고 유치원이 추가적으로 필요하며 교사 1인당 학생 수가 많을수록 효율성이 낮다는 것을 주장하였다. 이재무·이재성(2014)은 유보통합의 주체로서의 적합성 판별 기준으로 효율성을 설정하고 투입요인으로 교직원 수, 시설 크기, 인건비, 기타 지출, 보조금, 산출요인으로 아동 현원, 보조금을 제외한 수입을 선정하여 DEA분석을 실시하였다. 분석 결과, 유치원의 투입요인 확보 수준이 더 크고, 어린이집이 보조금 수혜를 더 많이 받으며, 유치원이 상대적으로 더 효율적임을 판별하였다. 송운경·송연경(2017)은 서울시 공립유치원의 운영효율성을 분석해 유의한 시사점을 발굴하고자 투입요인으로 교사 수, 교사 면적, 예산, 산출요인으로 유아 현원을 선정하여 DEA분석을 실시하였다. 그 결과, 서울시 공립유치원은 단설이 병설보다 효율적으로 운영되고 있었으며 교사 특징, 특수학급 존재여부 등은 효율성과 무관하다고 보고하였다. DEA를 활용한 유치원 효율성에 관한 국내 선행연구는 이상 세 편을 제외하고 검색되지 않았으며, 국공립유치원의 사례는 송운경·송연경(2017)의 연구가 유일할 정도로 미진한 상태이다.

이에 본 연구는 국공립유치원의 운영효율성(managerial efficiency)을 DEA를 통해 분석함으로써 유치원의 운영과 관련된 다양한 자원들에 대한 정보를 취득하고 국공립유치원 운영의 전향적 개선과 그를 통한 유아교육 공공성의 실효적 확대에 일익을 담당하고자 의

도하였다. 모든 조직에 일관되게 적용할 수 있는 운영효율성 개념에 대한 공통된 정의가 정립된 바 없으나 본 연구와 유사한 구조의 분석이 이루어진 선행연구를 참조하면 유치원의 운영효율성은 순수기술효율성으로 같음할 수 있다(송운경·송연경, 2017: 192). 즉, 유치원의 운영효율성은 재정, 인력, 시설 등 유치원 운영에 필요한 다양한 요인들의 순수한 제한적 투입 대비 산출, 혹은 설정된 산출 대비 투입을 의미한다. 그래서 운영효율성의 제고는 합당한 유치원 운영이 이루어질 수 있는 범위 내에서 최소한의 투입으로 최대한의 산출을 지향할 수 있는 전략을 고려할 수 있어 중요한 의미를 갖는다. 또한 운영효율성 향상은 채용과 무관한 조직을 제외하고 거의 모든 조직에서 포괄적으로 추구되는 핵심적 지향 목표(Dalton & Dalton, 1988: 27-31; Maxcy, 2013: 317)로써 서로 관련된 투입과 산출의 순차적 비중에 대해 정리된 결과를 객관적으로 확인할 수 있기 때문에 특정 기관의 경영 상 안정성과 적절성을 용이하게 판단할 수 있다(Rogers, 1990: 15). 요컨대 본 연구가 확인하고자 하는 유치원의 운영효율성은 금전적 수입과 비용을 포함한 교사, 시설, 재원 아동의 수까지 모두 아우르는 운영 관련 요인들 사이의 투입 대비 산출 관계이며, 이에 근거하여 운영효율성으로 명명함으로써 단순히 금전적 측면에서 파악하는 일반적 효율성과 구분할 수 있다. 그리고 이를 제고함으로써 유치원의 합리적 경영과 교육·보호서비스 강화, 대외 신뢰도 향상 등의 효과를 얻을 수 있게 된다. 유치원의 운영효율성 파악에 있어 DEA가 효과적이기에 대해서는 이견이 있을 수 있다. 하지만 앞서 언급한 것처럼 운영효율성은 순수기술효율성을 확인함으로써 규정할 수 있기 때문에 순수기술효율성을 가시적 수치로 표현해주는 DEA를 통해 운영효율성을 파악한 수많은 기관 분석 사례가 이미 존재한다. 또한 Huguenin(2015), Lauro, Figueiredo, & Wanke (2016) 등은 DEA 중 VRS의 경우 조직의 운영 관리상 문제를 직관적으로 인식하고 있는 구성원들에게 유용한 실질적 대안을 제시해주기 때문에 운영 상 다양한 형태의 자원과 활동을 포함하는 유치원과 기타 교육기관의 운영효율성 파악에 유용하다고 제시하였다. 그러므로 DEA는 유치원의 운영효율성 측정에 적합한 분석방법으로 간주할 수 있다. DEA분석에 활용된 투입과 산출 요인들의 운영효율성에 관한 영향력을 파악할 때에는 토빗회귀분석(Tobit regression analysis)을 사용하는데, 0에서 1까지의 한정된 값만 갖는 상대적 효율치가 일반회귀분석에 활용될 경우 발생할 수 있는 오류를 방지해주기 때문이다. 이상과 같은 내용의 DEA를 활용하여 국공립유치원의 상대적 운영효율성을 확인함으로써 본 연구는 유치원을 선도하는 국공립유치원의 효율성에 관한 축적할 수 있는 과학적 기본 정보를 제공하며, 국공립유치원 운영에 대한 영향 요인들과 그들의 영향력을 규명하여 향후 국공립유치원의 운영효율성을 강화할 수 있는 관리 전략 수립에 유용하게 활용될 수 있다. 또한 유의한 관리 전략에 따라 국

공립유치원이 효율적으로 운영되면 아동의 교육과 보호가 원활하게 이루어지는 것은 물론 재원을 합리적으로 배분할 수 있는 여지가 커져 새로운 교육프로그램의 기획, 안전 및 보호적 기제 추가, 기존 시설의 보강 등의 아동을 위한 추가적 조치를 가능케 한다. 이러한 과정은 궁극적으로 보다 풍족한 아동에 대한 유치원의 서비스 질과 양의 증가로 이어지며, 공교육정책에 대한 국민들의 신뢰 수준을 향상시키고 한국 유아교육의 진취적 성장에 일조할 것으로 기대한다. 이상의 내용에 근간하여 설정한 본 연구의 연구문제는 다음과 같다.

- [연구문제 1] 경기도 내 국공립유치원들의 운영효율성은 어떠한 상태인가?
- [연구문제 2] 유치원의 운영효율성은 지역의 인구 규모의 영향을 받는가?
- [연구문제 3] 유치원의 운영효율성은 단설과 병설 사이의 차이가 있는가?
- [연구문제 4] 유치원의 투입과 산출 요인 중 운영효율성에 가장 영향을 미치는 요인은 무엇인가?

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 분석대상은 경기도 기초지방자치단체 중 수원시(약124만명), 고양시(약105만명), 용인시(약102만명) 등 인구가 100만 이상이면서 가장 많은 순으로 세 지역, 제일 적은 순으로 연천군(약4만6천명), 과천시(약5만7천명), 가평군(약6만4천명) 등 세 지역 국공립유치원을 선정하였다. 그에 따라 DMU는 수원시 89개소, 고양시 65개소, 용인시 90개소, 연천군 11개소, 과천시 4개소, 가평군 13개소 등 총 272개소가 선정되었다. 분석대상의 추출을 경기도에서 한 이유는 경기도 내 국공립유치원의 수가 전국에서 가장 많아 분석 결과가 타 지역에도 유의하게 통용될 수 있다고 판단했기 때문이다. 또한 경기도 내 인구 100만 명 이상의 도시만 선정한 것은 과거 100만 명을 기준으로 광역시로 전환될 만큼 100만 명이라는 기준의 의미가 각별하며 실제로 이들 세 지역은 경기도 내에서 정책 및 기타 활동 측면에서 파급력이 매우 강한 도시이다. 경기도 내 강한 영향력을 가진 도시 중 성남시의 경우는 현재 인구가 약98만 명으로 본 연구의 선택 기준에 미치지 못해 연구의 타당성 차원에서 배제하였다. 반면 인구가 가장 적은 세 지역을 함께 분석대상으로 선정한 것은 인구가 가장 많은 지역만으로 효율성을 측정할 경우 인구 규모의 편향성이 외부효과

를 미칠 여지가 있다고 판단되어 대치되는 속성의 조건을 부가한 것이다. 이들 DMU의 선정에 있어 본 연구가 자료를 수집한 ‘유치원알리미(e-childschoolinfo.moe.go.kr)’에 공식적으로 유치원 정보를 등재하지 않았거나 일부만 등재한 유치원은 배제하였다. 제외된 유치원들로 인한 분석결과의 변동 가능성이 우려될 수 있지만 유치원 정보의 등재라는 의무를 성실하게 이행하지 않은 유치원 운영이 원만할 것이라고 예상되지는 않아 최종적으로 고려하지 않았다. 수집된 자료는 2016년 결산 기준 자료로 2017년 등재된 자료이며, 전술한 유치원알리미 사이트를 활용해 수집하였다. 자료의 수집방법에 대하여 주관적 편의표집과 관련된 이의가 제기될 수 있으나 DEA는 분석에 포함된 DMU에 제한된 상대적 효율치를 제공하므로 편의표집의 작위성이 포함될 수 없고, 그동안의 선행연구가 모두 채택한 자료수집 방법이므로 신뢰성이 훼손된다고 볼 수 없다(이재무·이재성, 2014: 189).

2. 분석방법

앞서 제시한 바와 같이 유치원의 운영효율성을 확인함으로써 유의점을 발굴하고자 하는 본 연구의 기획 의도를 고려하여 분석방법은 DEA를 선택하였다. 또한 본 연구가 파악하는 운영효율성은 현재 유치원의 운영에 투입되고 있는 교사 인원, 시설 규모, 예산액은 변화를 주지 않는 범위 내에서 유치원을 다니는 아동 인원을 최대한 증가시킴으로써 제고되는 유치원의 효율성 부문으로 정의하였다. 따라서 이러한 관점에서 운영효율성이 향상된다는 것은 교사나 시설, 예산의 수준이 유지되면서 아동의 현원이 늘어나는 상황을 의미하며, 본 연구는 그러한 기준점에 대해 제시하는 것을 기본 방향으로 설정하였다.

DEA에 사용할 투입과 산출 요인은 왜곡된 결과 도출을 방지하기 위해 반드시 모든 DMU가 공통적으로 갖고 있는 요인을 사용해야 하며, 계량적으로 측정가능하고, 실제적 증감을 통해 개선할 수 있는 요인이어야 한다(이진욱, 2013: 47). 그리고 Banker et al.(1984), Boussofiane, Dyson, & Thanassoulis(1991)에 따르면, 분석에 활용되는 DMU의 수는 투입과 산출 요인을 더한 합보다 3배 이상, 투입과 산출 요인을 서로 곱한 곱보다 많아야 결과의 오류가 나타나지 않는다. 이렇게 선택한 본 연구의 투입과 산출 요인은 <표 1>과 같다. 본 연구가 선택한 투입과 산출 요인은 현재까지 국공립유치원과 관련하여 제공하는 공식적 공통의 정보를 모두 선택하였다. 본 연구가 선택한 요인 중 예산은 수리적 재정 요인이기 때문에 DEA에 활용되는 것에 전혀 무리가 없으며, 교사 수, 시설 크기, 아동 현원은 모수원(2011), 이재무·이재성(2014), 송운경·송연경(2017) 등 DEA를 통해 유치원의 효율성을 점검한 선행연구들이 모두 채택한 요인이기 때문에 요인 선택의 문제는 없다고 판단된다. 학급 수의 경우 분석지표로 활용될 수 있는 요인이지만 학습 수

가 아동의 현원에 의해 결정적으로 영향을 받으며, 아동 현원이 지표로 선정된 점을 증시하여 본 연구에서는 선정하지 않았다.

〈표 1〉 본 연구의 DEA에 활용할 투입과 산출 요인

요인 구분	요인 수	요인의 내용과 단위
투입	3개	교사 수(단위: 명), 시설 크기(단위: m ²), 예산(단위: 천원)
산출	1개	아동 현원(단위: 명)

DMU로 선정한 272개 국공립유치원은 유치원 명칭과 지역에 무관하게 무작위로 배열하여 N1부터 N272로 지칭하였고, 본 연구와 유사한 형태의 선행연구인 송운경·송연경(2017)의 선례에 따라 산출지향방식의 VRS를 적용하였다. 수식(1)은 산출지향방식의 VRS의 일반식이다.

$$\begin{aligned}
 \phi^k &= \max_{\phi, \lambda} \phi^k && \text{subject to} && * \text{ 투입요인: } (N \times 1) \text{행 벡터} && \text{수식(1)} \\
 & && && x = (x_1, x_2, \dots, x_n) \in R_+^N && \\
 x_m^k &\geq \sum_{j=1}^J x_m^j \lambda^j \quad (m = 1, 2, \dots, M); && && * \text{ 산출요인: } (N \times 1) \text{행 벡터} && \\
 & && && y = (y_1, y_2, \dots, y_n) \in R_+^M && \\
 \phi^k y_n^k &\leq \sum_{j=1}^J y_n^j \lambda^j \quad (n = 1, 2, \dots, N); && && * \text{ 투입으로 생산 가능한 모든} && \\
 & && && \text{산출량 집합:} && \\
 & && && Y(y|\bar{x}) = \{y \in R_+^M | x \in P(x, y)\} && \\
 & && && \sum_{j=1}^J \lambda^j = 1; && \\
 & && && x^j \geq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, J) && \\
 & && && * \text{ 관측치 } k \text{의 효율성 정도(투입고정} && \\
 & && && \text{및 산출최대 비율): } \phi^k &&
 \end{aligned}$$

산출된 각 DMU별 효율성 수치를 대상으로 상기 설정한 연구문제에 대한 판단을 실시한 뒤 투입요인 중 효율성에 가장 영향을 미친 요인을 탐색하였다. 통상 특정 요인의 영향력 여부를 판단할 때는 회귀분석(regression analysis)을 주로 사용한다. 그러나 DEA가 제시해주는 상대적 효율치는 0에서 1까지(0%~100%)의 값 이외에는 나타나지 않아 연속 변수 및 이산변수의 속성을 지니게 되어 일반회귀분석으로 분석할 경우 편의되고 불일치 추정량이 도출되는 오류가 발생한다(김현재·윤원철, 2006: 106; 문경준·이광수·권혁준, 2014: 97). 그에 따라 본 연구는 수식(2), 수식(3)과 같은 방식의 토빗회귀분석(Tobit regression analysis)을 사용하였으며, 비모수적 추정값인 DEA 효율성 지수를 모수적 추정방법에 활용했다는 논리적 모순을 피하기 위해 부트스트래핑(bootstrapping)을 실시하

였다. 또한 민감도분석(sensitivity analysis)을 통해 투입과 산출 요인의 변화에 따른 양상을 검증하여 결과의 안정성(stability)을 확인하였다. 민감도분석은 기존 도출된 DMU별 효율성 수치를 투입요인과 산출요인을 배제한 상태에서 산출된 효율성 수치와 비교함으로써 배제된 요인의 영향력을 확인하는 방법이다. 특정 요인의 가감으로 효율치가 크게 변화한 경우 안정성이 낮다고 판명하며 안정성이 지나치게 낮은 경우 요인들이 조합이 최적 상태로 유지되지 않은 것이며, 결과의 현실적 적용 가능성이 부족하다고 판단할 수도 있다(오동일, 2000: 42; 류영아, 2006: 87-88). 이상의 분석과정에는 DEAP, PASW statistics 18.0, Excel 등의 프로그램을 사용하였다.

$$\begin{aligned}
 y &= xB + \delta e & * \text{반응변수의 벡터: } y & & \text{수식(2)} \\
 y &= \max(x' B + e, 0) & * \text{독립변수의 벡터: } x & & \\
 & & * \text{미지의 회귀모수 벡터: } B & & \\
 & & * \text{미지의 scale 모수: } \delta & & \\
 & & * \text{오차항 벡터: } e (0 < xB + \delta e < 1) & & \\
 y &= \begin{cases} x' B + e & \text{단 } y > 0 \\ 0 & \text{others} \end{cases} & * \text{변환된 자료포락분석의 효율치: } y & & \text{수식(3)} \\
 & & * \text{독립변수의 공변행렬: } x & & \\
 & & * \text{미지의 회귀모수 벡터: } B & & \\
 & & * \text{평균이 0. 공통분산 } \delta^2 \text{를 갖는 정규분포의 잔차: } e & &
 \end{aligned}$$

III. 연구결과

1. 상대적 효율성 지수 및 비효율 원인, 상대적으로 가장 효율적인 DMU 특성 분석 결과

첫째, DEA 분석결과 산출된 경기도 내 수원시, 고양시, 용인시, 연천군, 과천시, 가평군 등 6개 시·군 국공립유치원들의 상대적 효율성 지수 값은 <표 2>와 같다. 상대적 효율치 1.000으로 가장 효율적인 DMU로 판명된 유치원은 N18 포함 15개소였으며, 상대적 효율치가 0.100으로 가장 낮은 효율성을 나타낸 유치원은 N190, 전체 DMU의 상대적 효율치 평균은 0.630이었다. 하지만 15개소 중 참조집단(reference set)으로 활용되지 않았거나 참조된 수준이 1회뿐인 자기참조 유치원은 DEA분석 특성 상 효율성 지수가 1.000이어도

효율적 기관으로 인정될 수 없기 때문에 가장 효율적 DMU에서 배제한다(박희숙, 2013: 153). 이러한 원칙에 따라 최종적으로 효율적 기관으로 확정된 유치원은 N18, N19, N20, N52, N59, N117, N122, M127, N135, N138, N241, N247, N251 등 13개소였다. 특히 고양시에 주재한 N127은 이들 13개소 중에서도 상대적 효율치가 가장 높고 다른 DMU에 의해 참조된 횟수도 가장 많아 분석대상 국공립유치원들 중에서 가장 바람직한 효율성을 보인 국공립유치원으로 판별되었다.

둘째, 각 DMU별 비효율의 원인을 규명함에 있어, BCC모형 효율성 지수와 규모효율성(scale) 값을 비교하여 규모효율성(scale) 값이 작으면 규모 측면의 비효율이, 규모효율성(scale) 값이 크면 순수기술적 측면의 비효율이 발생한 것으로 볼 수 있다(정대범, 2011: 111). 이를 통해 234개 유치원(86.0%)이 순수기술적 요인에 의해, 23개 유치원(8.5%)이 규모 요인에 의해 비효율이 발생하는 것으로 확인되었다. 즉, 대다수 국공립유치원들이 교사나 시설, 예산 부분의 투입이 개선되어야 할 필요가 있다는 의미이다.

〈표 2〉 경기도 내 6개 시·군 국공립유치원의 상대적 효율성 지수 및 비효율 원인

D	CCR	BCC	scale	R	D	CCR	BCC	scale	R	D	CCR	BCC	scale	R
N18	1.000	1.000	1.000	●	N244	0.544	0.676	0.805	◇	N130	0.359	0.480	0.749	◇
N19	1.000	1.000	1.000	●	N250	0.638	0.676	0.944	◇	N84	0.472	0.478	0.987	◇
N20	1.000	1.000	1.000	●	N53	0.602	0.674	0.893	◇	N45	0.470	0.473	0.995	◇
N52	1.000	1.000	1.000	●	N221	0.672	0.674	0.997	◇	N211	0.411	0.470	0.876	◇
N59	1.000	1.000	1.000	●	N36	0.582	0.672	0.866	◇	N78	0.434	0.467	0.929	◇
N117	1.000	1.000	1.000	●	N66	0.605	0.672	0.899	◇	N256	0.409	0.464	0.880	◇
N122	1.000	1.000	1.000	●	N227	0.667	0.672	0.993	◇	N167	0.432	0.463	0.932	◇
N127	1.000	1.000	1.000	●	N215	0.645	0.662	0.974	◇	N14	0.454	0.458	0.990	◇
N135	1.000	1.000	1.000	●	N142	0.574	0.656	0.876	◇	N62	0.423	0.458	0.923	◇
N138	1.000	1.000	1.000	●	N263	0.580	0.656	0.884	◇	N267	0.457	0.458	0.999	◇
N241	1.000	1.000	1.000	●	N264	0.649	0.656	0.989	◇	N220	0.439	0.448	0.980	◇
N247	1.000	1.000	1.000	●	N188	0.604	0.653	0.925	◇	N192	0.404	0.446	0.906	◇
N251	1.000	1.000	1.000	●	N27	0.644	0.645	0.999	◇	N193	0.326	0.445	0.731	◇
N35	1.000	1.000	1.000	○	N268	0.644	0.645	0.998	◇	N187	0.442	0.443	0.997	◇
N441	1.000	1.000	1.000	○	N99	0.642	0.643	0.998	◇	N248	0.404	0.443	0.911	◇
N132	0.979	0.985	0.993	◇	N213	0.564	0.640	0.880	◇	N205	0.405	0.439	0.922	◇
N271	0.962	0.962	1.000	◇	N116	0.579	0.638	0.907	◇	N4	0.388	0.429	0.904	◇
N143	0.877	0.934	0.938	◇	N21	0.619	0.636	0.972	◇	N177	0.226	0.415	0.545	◇

D	CCR	BCC	scale	R	D	CCR	BCC	scale	R	D	CCR	BCC	scale	R
N254	0.920	0.929	0.991	◇	N79	0.621	0.634	0.979	◇	N120	0.348	0.403	0.863	◇
N153	0.861	0.913	0.943	◇	N40	0.423	0.631	0.670	◇	N258	0.349	0.397	0.880	◇
N119	0.876	0.911	0.962	◇	N17	0.605	0.629	0.962	◇	N7	0.386	0.396	0.975	◇
N147	0.904	0.906	0.998	◇	N41	0.479	0.628	0.762	◇	N64	0.348	0.396	0.879	◇
N144	0.890	0.904	0.985	◇	N176	0.522	0.628	0.830	◇	N207	0.360	0.392	0.919	◇
N245	0.874	0.904	0.967	◇	N137	0.598	0.625	0.958	◇	N240	0.378	0.389	0.972	◇
N106	0.901	0.901	0.999	◇	N63	0.574	0.621	0.924	◇	N103	0.321	0.387	0.830	◇
N151	0.800	0.887	0.903	◇	N88	0.604	0.621	0.973	◇	N92	0.339	0.383	0.885	◇
N48	0.850	0.871	0.976	◇	N22	0.417	0.620	0.672	◇	N81	0.337	0.381	0.884	◇
N141	0.858	0.864	0.993	◇	N236	0.519	0.618	0.840	◇	N134	0.377	0.381	0.988	◇
N228	0.796	0.863	0.923	◇	N47	0.612	0.615	0.996	◇	N204	0.379	0.380	0.999	◇
N155	0.785	0.861	0.911	◇	N212	0.578	0.609	0.950	◇	N71	0.328	0.371	0.884	◇
N37	0.784	0.851	0.921	◇	N58	0.598	0.599	0.999	◇	N98	0.345	0.371	0.931	◇
N5	0.804	0.849	0.948	◇	N25	0.563	0.597	0.943	◇	N164	0.308	0.366	0.840	◇
N33	0.819	0.845	0.969	◇	N123	0.572	0.596	0.959	◇	N32	0.339	0.365	0.929	◇
N55	0.809	0.845	0.958	◇	N229	0.462	0.588	0.786	◇	N67	0.344	0.358	0.961	◇
N13	0.795	0.840	0.946	◇	N68	0.536	0.587	0.913	◇	N26	0.356	0.356	0.998	◇
N210	0.788	0.838	0.940	◇	N129	0.581	0.586	0.992	◇	N160	0.314	0.356	0.881	◇
N34	0.743	0.826	0.901	◇	N195	0.414	0.583	0.711	◇	N149	0.351	0.354	0.991	◇
N217	0.817	0.824	0.991	◇	N80	0.499	0.582	0.857	◇	N269	0.346	0.353	0.978	◇
N255	0.782	0.823	0.949	◇	N31	0.554	0.580	0.956	◇	N219	0.286	0.342	0.837	◇
N108	0.816	0.820	0.995	◇	N100	0.544	0.579	0.940	◇	N162	0.324	0.341	0.952	◇
N28	0.738	0.813	0.908	◇	N56	0.552	0.574	0.962	◇	N198	0.336	0.337	0.997	◇
N242	0.777	0.811	0.958	◇	N128	0.561	0.574	0.977	◇	N118	0.324	0.335	0.967	◇
N75	0.775	0.805	0.963	◇	N225	0.567	0.574	0.988	◇	N196	0.315	0.333	0.945	◇
N139	0.794	0.800	0.992	◇	N168	0.558	0.573	0.975	◇	N178	0.272	0.326	0.837	◇
N1	0.745	0.797	0.934	◇	N223	0.564	0.572	0.985	◇	N93	0.257	0.314	0.820	◇
N257	0.662	0.795	0.832	◇	N51	0.561	0.571	0.983	◇	N197	0.307	0.313	0.982	◇
N133	0.768	0.791	0.971	◇	N46	0.483	0.569	0.849	◇	N203	0.270	0.313	0.863	◇
N85	0.630	0.789	0.798	◇	N104	0.524	0.568	0.924	◇	N91	0.277	0.293	0.944	◇
N154	0.758	0.787	0.964	◇	N113	0.529	0.568	0.932	◇	N69	0.260	0.271	0.959	◇
N96	0.738	0.781	0.944	◇	N199	0.556	0.566	0.981	◇	N73	0.252	0.271	0.929	◇
N9	0.770	0.774	0.995	◇	N6	0.542	0.560	0.968	◇	N189	0.267	0.271	0.986	◇

D	CCR	BCC	scale	R	D	CCR	BCC	scale	R	D	CCR	BCC	scale	R
N158	0.715	0.772	0.927	◇	N15	0.523	0.560	0.935	◇	N202	0.271	0.271	1.000	◇
N237	0.724	0.767	0.943	◇	N57	0.473	0.559	0.846	◇	N165	0.204	0.250	0.817	◇
N107	0.704	0.762	0.924	◇	N145	0.558	0.559	0.999	◇	N200	0.225	0.229	0.983	◇
N260	0.732	0.759	0.965	◇	N272	0.495	0.559	0.886	◇	N83	0.204	0.226	0.902	◇
N230	0.744	0.757	0.984	◇	N23	0.553	0.557	0.992	◇	N170	0.188	0.219	0.862	◇
N262	0.697	0.748	0.932	◇	N112	0.464	0.556	0.835	◇	N194	0.197	0.219	0.901	◇
N54	0.589	0.746	0.789	◇	N90	0.505	0.550	0.918	◇	N10	0.215	0.217	0.987	◇
N148	0.598	0.746	0.801	◇	N232	0.508	0.549	0.926	◇	N166	0.204	0.211	0.968	◇
N152	0.671	0.746	0.899	◇	N65	0.523	0.548	0.955	◇	N76	0.206	0.206	0.999	◇
N239	0.663	0.746	0.889	◇	N131	0.481	0.546	0.880	◇	N186	0.167	0.188	0.887	◇
N253	0.688	0.746	0.922	◇	N182	0.456	0.545	0.838	◇	N163	0.153	0.167	0.919	◇
N231	0.683	0.744	0.919	◇	N183	0.437	0.545	0.802	◇	N180	0.138	0.161	0.852	◇
N125	0.702	0.740	0.949	◇	N11	0.535	0.542	0.988	◇	N184	0.136	0.160	0.851	◇
N105	0.626	0.725	0.864	◇	N30	0.529	0.542	0.977	◇	N159	0.130	0.146	0.890	◇
N38	0.715	0.724	0.987	◇	N72	0.537	0.542	0.991	◇	N169	0.134	0.137	0.975	◇
N39	0.641	0.724	0.885	◇	N209	0.540	0.542	0.998	◇	N190	0.085	0.100	0.843	◇
N87	0.668	0.724	0.923	◇	N226	0.534	0.542	0.985	◇	N8	0.824	1.000	0.824	◎
N111	0.666	0.722	0.922	◇	N243	0.532	0.542	0.983	◇	N82	0.541	1.000	0.541	◎
N270	0.658	0.720	0.914	◇	N259	0.529	0.542	0.976	◇	N102	0.653	1.000	0.653	◎
N222	0.661	0.718	0.921	◇	N261	0.539	0.542	0.994	◇	N109	0.973	1.000	0.973	◎
N29	0.654	0.714	0.916	◇	N265	0.522	0.542	0.963	◇	N115	0.432	1.000	0.432	◎
N174	0.694	0.713	0.974	◇	N97	0.519	0.536	0.967	◇	N150	0.981	1.000	0.981	◎
N3	0.691	0.712	0.970	◇	N94	0.512	0.532	0.962	◇	N175	0.458	1.000	0.458	◎
N124	0.710	0.711	0.999	◇	N171	0.520	0.532	0.978	◇	N208	0.700	1.000	0.700	◎
N50	0.616	0.710	0.868	◇	N173	0.460	0.531	0.867	◇	N218	0.971	1.000	0.971	◎
N110	0.632	0.704	0.898	◇	N24	0.526	0.527	0.998	◇	N224	0.826	1.000	0.826	◎
N114	0.695	0.701	0.991	◇	N214	0.517	0.521	0.993	◇	N86	0.962	0.999	0.962	◎
N12	0.686	0.700	0.979	◇	N234	0.518	0.521	0.994	◇	N74	0.811	0.990	0.819	◎
N146	0.696	0.700	0.994	◇	N121	0.501	0.519	0.966	◇	N136	0.898	0.953	0.943	◎
N60	0.698	0.699	0.999	◇	N140	0.456	0.518	0.880	◇	N156	0.861	0.944	0.911	◎
N157	0.621	0.699	0.888	◇	N181	0.455	0.516	0.882	◇	N101	0.761	0.913	0.833	◎
N95	0.651	0.696	0.936	◇	N61	0.480	0.512	0.937	◇	N43	0.709	0.897	0.791	◎
N201	0.582	0.696	0.836	◇	N235	0.505	0.510	0.992	◇	N16	0.771	0.879	0.877	◎

D	CCR	BCC	scale	R	D	CCR	BCC	scale	R	D	CCR	BCC	scale	R
N216	0.675	0.695	0.970	◇	N70	0.507	0.509	0.997	◇	N49	0.716	0.857	0.836	◎
N2	0.500	0.690	0.725	◇	N252	0.470	0.500	0.940	◇	N206	0.526	0.849	0.620	◎
N266	0.635	0.690	0.919	◇	N42	0.477	0.498	0.958	◇	N179	0.498	0.779	0.639	◎
N238	0.559	0.686	0.814	◇	N89	0.473	0.493	0.961	◇	N191	0.471	0.765	0.616	◎
N246	0.599	0.679	0.882	◇	N126	0.477	0.492	0.969	◇	N161	0.456	0.698	0.653	◎
N77	0.510	0.678	0.751	◇	N249	0.445	0.492	0.906	◇	N185	0.339	0.627	0.540	◎
N233	0.672	0.676	0.995	◇	N172	0.400	0.483	0.828	◇	평균	0.575	0.630	0.916	

D : DMU, R : 비효율 원인, ◇ : 순수기술 측면의 비효율이 확인된 DMU,

◎ : 규모 측면의 비효율이 확인된 DMU, ● : 상대적 효율성 지수가 가장 높은 DMU,

○ : 상대적 효율성 지수는 1.000이지만 참조집단으로 활용되지 않은 DMU

셋째, 상대적으로 효율성이 가장 높게 확인된 국공립유치원들과 순수기술 측면의 비효율이 확인된 국공립유치원들, 규모 측면의 비효율이 확인된 국공립유치원들의 투입과 산출 요인 평균을 비교한 결과는 <표 3>과 같다. 내용을 보면, 상대적 효율치가 가장 높은 유치원들은 순수기술 측면의 비효율이 확인된 유치원들에 비해 교사 수는 많고, 시설 크기나 예산은 낮으며, 아동 현원이 2배가 많은 것으로 나타났다. 또한 상대적 효율치가 가장 높은 유치원들은 규모 측면의 비효율이 확인된 유치원들에 비해 교사 수는 적으나, 시설 크기나 예산은 낮으며, 아동 현원이 더 많은 것으로 나타났다. 즉, 순수기술 측면의 비효율이 확인된 유치원들과 규모 측면의 비효율이 확인된 유치원들은 모두 투입요인 부분에서 시설 크기나 예산이 적정한 수준보다 과다하게 투입됨으로써 산출 대비 비효율이 발생했다고 추정할 수 있다. 다만 교사의 수는 상대적으로 효율성이 가장 높게 확인된 유치원들보다 순수기술 측면의 비효율이 확인된 유치원들은 더 적었지만, 규모 측면의 비효율이 확인된 유치원들은 더 많았다. 그러나 산출대비로 보면, 상대적 효율치가 가장 높은 유치원들은 교사 1인당 약11명의 아동을 담당하고, 비효율성이 확인된 유치원들은 모두 약8-9명의 아동을 담당하는 것을 알 수 있다. 요컨대 시설 크기나 예산은 아동 현원 대비 적정한 수준에서 공급되어야 하며, 교사 수는 1인이 아동 약11명 정도를 담당하는 비율에서 공급되는 것이 효율성을 제고하는데 실효적이라고 볼 수 있다.

〈표 3〉 상대적 효율성 지수가 가장 높은 국공립유치원들과 비효율이 확인된 국공립유치원들의 투입 및 산출 요인 평균 비교 결과

요인 구분	상대적 효율성 지수가 가장 높은 국공립유치원	순수기술 측면의 비효율이 확인된 국공립유치원	규모 측면의 비효율이 확인된 국공립유치원
교사 수(단위: 명)	7	4	8
투입 시설 크기(단위: m ²)	783	1,627	1,006
예산(단위: 천원)	1,518,069	2,003,988	1,569,202
산출 아동 현원(단위: 명)	76	38	68

2. 지역의 인구 규모별 및 국공립유치원 유형별 상대적 효율성 차이 분석 결과

첫째, 인구 기준 지역별로 국공립유치원의 투입과 산출 요인 평균, 상대적 효율치 평균을 비교한 결과는 〈표 4〉와 같다. 내용에 따르면, 투입요인인 교사 수 평균은 고양시가 가장 많고, 시설 크기 평균은 수원시가 가장 컸으며, 예산 평균은 과천시 가장 많았다. 또한 산출요인인 아동 현원과 상대적 효율치 평균 역시 고양시가 가장 높은 것으로 확인되었다. 함께 상대적으로 효율적인 유치원 13개소 중 5개소가 고양시, 5개소가 수원시에 주재하며, 용인시에 3개소가 주재하는 것으로 나타났다. 이러한 결과에 따르면 인구 기준 지역에 따른 국공립유치원의 상대적 효율치는 인구가 많은 도시일수록 양호한 편이고, 고양시 유치원들 평균이 가장 높으며 본 연구의 분석대상 유치원들 중에서 모범이 되는 운영효율성을 보인 유치원이 많은 지역으로 간주할 수 있다. 결과의 통계적 유의성을 확인한 결과 역시 통계적으로 유의한 수준($p < .001$, $F=9.79$)에서 차이가 있는 것으로 확인되었다.

〈표 4〉 인구 기준 지역별 국공립유치원의 투입 및 산출 요인, 상대적 비율치 평균 비교 결과

요인 구분	수원시	고양시	용인시	연천군	과천시	가평균
교사 수(단위: 명)	5	6	3	4	4	3
투입 시설 크기(단위: m ²)	2,631	907	1,059	1,086	873	849
예산(단위: 천원)	2,2312,45	1,736,510	2,042,305	1,031,444	2,807,003	1,075,935
산출 아동 현원(단위: 명)	48	56	33	19	26	21
상대적 효율치	0.650	0.727	0.600	0.337	0.385	0.527

둘째, 단설 및 병설 등 유치원 유형별로 국공립유치원의 투입과 산출 요인 평균, 상대적 효율치 평균을 비교한 결과는 〈표 5〉와 같다. 내용에 따르면, 투입요인인 교사 수 평균, 시

설 크기 평균은 단설유치원이 높으며, 예산 평균은 병설유치원이 많았다. 또한 산출요인인 아동 현원과 상대적 효율치 평균 역시 단설유치원이 더 높은 것으로 확인되었다. 다만 상대적으로 효율적인 유치원 13개소 중 10개소가 병설유치원, 3개소가 단설유치원인 것으로 확인되었는데, 병설유치원의 수가 단설유치원의 10배가 훨씬 넘는 것을 생각하면 오히려 단설유치원에 속해 있는 가장 효율적 유치원들의 비중이 높은 것임을 알 수 있다. 유치원 유형에 따른 국공립유치원의 상대적 효율치 평균이 병설유치원보다 단설유치원이 더 높으며, 본 연구의 분석대상 국공립유치원들 중에서 모범이 되는 운영효율성을 보인 유치원들 역시 더 많은 비율로 내재되어 있기 때문에 단설유치원이 병설유치원보다 더 상대적 효율성이 높은 유치원 유형으로 간주할 수 있다. 결과의 통계적 유의성을 확인한 결과 역시 통계적으로 유의한 수준($p < .001$, $t = -3.98$)에서 차이가 있는 것으로 확인되었다.

〈표 5〉 유치원 유형별 국공립유치원의 투입 및 산출 요인, 상대적 비율치 평균 비교 결과

요인 구분	병설	단설
교사 수(단위: 명)	3	24
투입 시설 크기(단위: m ²)	1,462	2,370
예산(단위: 천원)	2,009,156	1,237,158
산출 아동 현원(단위: 명)	33	166
상대적 효율치	0.615	0.819

3. 효율성에 영향을 미치는 요인 분석 결과

첫째, 투입과 산출 요인 중 효율성에 영향을 미치는 요인을 확인하기 위해 실시한 토빗 회귀분석과 부트스트래핑 결과는 〈표 6〉과 같다. 먼저 토빗회귀분석 결과를 보면, 교사 수, 예산, 아동 현원이 통계적으로 유의한 수준($p < .001$)에서 효율성 지수에 영향을 미치고 있었으며, 시설 크기는 영향력이 통계적 의미를 가지고 있지 않았다. 또한 표본 5,000개, 신뢰구간 95.0% 조건으로 부트스트래핑한 결과에 따르면, 앞서 토빗회귀분석 결과에서는 의미있는 영향력을 행사한다고 파악된 예산이 통계적으로 유의하지 않은 것으로 확인되었다. 아동 현원이 효율성과 영향관계를 깊이 갖고 있는 이유는 본 연구의 분석과정이 산출지향 방식으로 이루어졌기 때문으로 볼 수 있다. 따라서 국공립유치원의 상대적 효율치에 가장 영향을 많이 미치는 요인은 교사 수인 것으로 판명할 수 있다.

〈표 6〉 효율성에 영향을 미치는 요인 파악을 위한 토빗회귀분석 및 부트스트래핑 결과

요인 구분	토빗회귀분석 결과		부트스트래핑 결과		
	<i>coefficient</i>	<i>z Value</i>	<i>F</i>	β	<i>t</i>
교사 수(단위: 명)	.011	4.67***	22.48***	.277	4.74***
시설 크기(단위: m ²)	.000	-0.98	0.97	-.060	-0.99
예산(단위: 천원)	.565	40139427.99***	0.06	.015	0.24
아동 현원(단위: 명)	.003	7.80***	64.22***	.438	8.14***

*** $p < .001$

둘째, 본 연구는 산출요인이 하나뿐이기 때문에 산출요인에 대한 민감도분석을 실시할 수 없다. 그에 따라 교사 수, 시설 크기, 예산 등 투입요인에 한하여 효율성에 미치는 영향을 판단함과 동시에 산출된 상대적 효율치의 안정성 여부를 확인하기 위한 민감도분석을 실시하였다. 그 결과는 〈표 7〉과 같으며, 요인을 하나씩 제거하여 각각 model01에서 model03로 규정함으로써 민감도분석을 실시한 결과 모든 model의 결과치가 변화 양상을 나타냈다. 다른 요인에 비해 특히 교사 수를 제외하였을 때 가장 큰 폭의 변화를 보였는데 이는 앞서 토빗회귀분석 결과와 같이 교사 수가 효율성에 가장 크게 영향을 미치는 것으로 규정할 수 있다. 또한 각 model 별로 결과치를 보면 가장 크게 변한 model01조차 현격한 차이를 보이며 민감하게 변화했다고 보기 어렵다. 그러므로 본 연구의 요인들은 안정성이 낮지 않으며, 요인들의 조합이 적합한 상태로 유지되어 있어 본 연구의 결과는 현실적으로 적용할 수 있는 안정적 결과로 볼 수 있다.

〈표 7〉 투입 및 산출 요인에 대한 민감도분석 결과

전체	model01	model02	model03
0.630	0.365	0.550	0.585

* 전체 : 교사 수, 시설 크기, 예산, 아동현원

* model01 : 시설 크기, 예산, 아동현원

* model02 : 교사 수, 예산, 아동현원

* model03 : 교사 수, 시설 크기, 아동현원

IV. 논의 및 결론

본 연구는 국공립유치원의 운영효율성을 분석하여 향후 전략적으로 유용하게 활용할 수 있는 정보를 취득하고자 수행되었다. 연구의 수행을 위해 가장 많은 국공립유치원이 주재되어 있는 경기도 내 가장 인구가 많은 수원시, 고양시, 용인시 등 3개 기초지방자치단체와 가장 인구가 적은 연천군, 과천시, 가평군 등 3개 기초지방자치단체 내 272개 국공립유치원을 분석대상으로 선정하여 자료를 수집하였다. 또한 DEA를 사용하여 이들 사이의 상대적 효율성 수준을 파악하였으며, 인구 기준 지역별로 그리고 유치원 유형별로 국공립유치원의 상대적 효율치가 차이가 있는지 계량적 검토를 실시하였다. 그리고 토빗회귀분석을 통해 상대적 효율치에 가장 영향을 미치는 요인을 규명하고 민감도분석을 통해 투입과 산출 요인의 구조 상 안정성 여부를 확인하였다. 이러한 분석과정을 통해 규명하고자 하는 내용을 [연구문제 1]에서 [연구문제 4]로 각각 설정하였다.

이러한 분석과정을 통해 확인된 본 연구의 연구문제는 다음과 같다. [연구문제 1. 경기도 내 국공립유치원의 운영효율성은 어떠한 상태인가에 대한 분석결과, 13개소의 국공립유치원이 상대적으로 가장 효율적인 유치원으로 판명되었으며, 13개소 유치원 중에서 고양시에 주재한 유치원 N127이 상대적 효율성 지수가 1.000이면서 참조된 횡수도 가장 많아 본 연구의 분석대상들 중에서는 가장 바람직한 효율성을 보이는 국공립유치원으로 확인되었다. 상대적으로 가장 높은 효율치를 보인 13개소 국공립유치원과 그렇지 않은 국공립유치원을 비교 분석한 결과, 가장 효율적으로 판명된 유치원들은 교사 수는 많고, 시설 크기나 예산은 낮으며, 아동 현원이 2배 이상 차이나는 것으로 나타났다. [연구문제 2. 경기도 내 국공립유치원의 운영효율성은 지역의 인구 규모의 영향을 받는가에 대한 분석결과, 인구가 많은 도시의 국공립유치원일수록 상대적 운영효율성 지수가 높고 통계적으로도 인구 규모에 따라 유의한 수준에서 차이가 있는 것으로 확인되었다. [연구문제 3. 경기도 내 국공립유치원의 운영효율성은 단설과 병설 사이의 차이가 있는가에 대한 분석결과, 단설유치원일수록 상대적 운영효율성 지수가 높고 통계적으로 설립 유형에 따라 유의한 수준에서 차이가 있는 것으로 파악되었다. [연구문제 4. 유치원의 투입과 산출 요인 중 운영효율성에 가장 영향을 미치는 요인은 무엇인가에 대한 분석결과, 국공립유치원의 상대적 효율치에 가장 영향을 미치는 요인은 교사 수이며, 분석요인들의 조합은 안정적 상태임이 판명되었다. DEA를 활용한 국공립유치원 관련 선행연구가 미약해 직접적 비교는 쉽지 않으나 분석결과를 정리해보면, 고양시의 국공립유치원들이 운영효율성 측면에서 분석대상 유치원들 중 상대적으로 모범적인 양상을 보인 것은 본 연구의 독창적 결과이며, 투입지향방식

으로 측정 시 달라질 수 있지만 교사의 수가 많으며 예산 수준이 작을수록 효율적이라는 결과 역시 본 연구가 처음 제기하였다. 시설의 크기가 작을수록 효율성이 개선된다는 점은 이재무·이배(2016)의 검증 결과와 동일하다. 인구를 기준으로 구분한 지역별로 주재하고 있는 국공립유치원들의 운영효율성의 상대적 효율치가 통계적으로 유의한 수준에서 차이가 있으며, 인구가 많은 지역의 유치원일수록 상대적 효율치가 높다는 결과는 인구 규모와는 무관하다는 이재무·이배(2016)의 연구결과와 상이하다. 병설과 단설이라는 유치원 유형에 따른 상대적 효율치의 차이는 통계적으로 유의한 수준에서 차이가 있고, 단설유치원이 상대적으로 더 효율적이라는 결과는 송운경·송연경(2017)의 연구와 같은 결과이다.

상대적으로 가장 높은 효율성 지수를 보인 유치원들이 비효율을 보인 유치원들에 비해 아동 현원 대비 교사 수가 많고 시설 크기와 예산 규모가 작다는 점, 인구 규모에 따른 지역별 및 단설·병설 유치원 유형별로 효율성의 차이가 있다는 점, 교사 수가 통계적으로 유의한 수준에서 효율성에 가장 큰 영향을 미치는 요인이라는 점 등을 제시한 본 연구의 시초적 분석결과는 다음과 같은 이유에서 후속 연구를 통한 추가적 논의가 필요하다. 첫째, 상대적으로 가장 높은 효율성 지수를 보인 유치원들과 순수기술 측면의 비효율이 확인된 유치원들, 규모 측면의 비효율이 확인된 유치원들에 대한 비교 분석결과에 미루어 생각해 보면 상대적 효율치의 향상을 위해서는 교사 수는 아동 현원 대비 아동 약11명에 교사 1명 수준으로 맞춰야 하고, 시설 크기나 예산 규모는 줄여야 한다. 그러나 인구 규모에 따른 지역별 효율성 지수를 확인한 결과나 단설과 병설 등 유치원 유형에 따라 효율성 지수를 확인한 결과를 보면 지역이나 유치원 유형이라는 세부 분류조건이 가미되면서 전술한 효율성 강화를 위한 교사 수나 시설 크기, 예산 규모 등에 관한 조건들이 상이한 양상을 보이게 된다. 이는 지역과 유치원 유형이라는 조건과 유관한 여러 외생변수의 작용이 있는 것으로 추정되는 바, 그에 대한 별도의 분석과정을 통해 규명하는 과정이 필요하다. 인구 규모에 따른 지역별 효율성 차이의 근원으로 추정되는 외생변수는 매우 다양하다. 그러나 선형적으로 지역의 인구 규모가 크다는 것은 거주 편의성과 직결되는 각종 인프라와 각종 지원을 위한 예산이 충분함을 의미한다는 것을 알 수 있다. 따라서 지역별 인프라 수준과 재정자립도, 지원비 등의 영향력에 대한 파악이 우선되어야 할 것이다. 유치원 유형별 효율성 차이는 서로 다른 교육 체계를 동시에 운영함으로써 인적·물적 자원과 관심이 분산되며, 별도의 행정실을 운영하고 있는 단설의 경우 원무분장 사무 처리 등 행정적 업무에 대한 부담이 적다는 선행연구(송운경·송연경, 2017: 205)의 분석을 감안하면 향후 심층적 분석의 맥락을 같이할 수 있을 것으로 예상된다. 둘째, 본 연구를 통해 통계적으로 유의한 수준에서 효율성에 대한 영향력이 확인된 교사 수의 수준을 규정하는 별도의 분석도 요구된다.

현재 조건 없이 효율성을 분석한 경우나 인구 규모에 따른 지역별 효율성 산출 결과를 보면 교사 1인 대비 아동 현원 수가 많을수록 더 효율적인 것으로 보이거나 유치원 유형별 효율성 산출 결과는 그렇지 않은 것으로 확인되었다. 이 역시 앞서 말한 지역이나 유치원 유형이라는 조건에 따른 차이로 추정된다. 따라서 보다 심층적 논의를 위한 후속 연구의 기획이 필요하다. 다만 DEA가 상대적 효율치를 제공하는 분석방법이기 때문에 적절한 수준의 교사 수와 관련된 절대적 기준의 도출은 불가능할 것이다. 또한 통념적 범위에서 생각해 보면, 최효미(2016)가 보조교사를 충원하는 조치만으로도 효율성이 증진될 수 있다는 현상에 대한 보고의 내용처럼 교사 수가 늘어난다는 것은 인건비의 증가라는 비용적 부담보다 양질의 교육·보호서비스를 제공할 수 있고, 부가 업무를 처리하는 부담이 줄어드는 이익을 더 크게 가정할 수 있다. 이러한 점을 감안하면 교사의 수에 대한 논의는 적절한 수준에서의 증가에 초점을 맞추는 것이 유의할 것으로 추정할 수 있다.

본 연구는 다음과 같은 한계를 갖는다. DEA는 분석에 참여한 DMU만을 측정하여 상대적 효율치를 제공하기 때문에 가장 효율적인 기관으로 판명된 기관이 실제로는 절대적 기준에서 효율적이지 않을 수 있다. 또한 분석대상의 선정에 있어 여러 사정에 의해 본 연구의 DMU에 포함되지 않은 국공립유치원들이나 경기도의 다른 지역 국공립유치원들이 본 연구의 DMU에 포함된 국공립어린이집의 효율성을 상회할 가능성도 존재한다. 당연히 본 분석에 포함시키지 않은 사립유치원과 효율성 간극도 크게 있을 수 있다. 수집의 제약으로 인해 불가피한 측면도 있었지만 본 연구의 투입 및 산출 요인의 수는 보다 구체적인 운영효율성 수준을 설명하지 못할 수도 있다. 무엇보다 효율성이라는 금전적 가치로 따질 수 없는 의미를 지닌 국공립유치원에 대한 효율성 분석이 적절한지에 대한 의의도 제기될 수 있다. 마지막으로 후속 연구는 상기 언급한 내용들을 모두 고려하여 보다 다양한 관점의 요인을 포함시켜 더욱 높은 유아교육서비스가 제공될 수 있는 근거를 창출할 수 있도록 다각화되어야 할 것이다. DEA를 차용하였고, 변수의 구조가 송운경·송연경(2017)의 연구와 동일하다는 지적이 있을 수 있으나 본 연구는 분석대상의 소속 지역이 다르고 분석대상의 수가 더 많으며 세부 분석 영역에서 사용한 기법이 차이가 있다. 또한 분석결과 역시 상이하게 도출되었기 때문에 분석방법 구조화와 관련되어 큰 문제는 없다고 판단된다.

V. 정책적 제언 및 시사점

이상의 분석결과는 다음과 같은 정책적 시사점을 제공해준다. 첫째, 비효율이 확인된 국공립유치원들은 비효율의 원인과 무관하게 모두 가장 높은 상대적 효율치를 보인 국공립유치원들보다 시설 크기나 예산 규모가 과다한 것으로 확인되었다. 물론 시설과 예산 수준이 통계적으로 유의한 상대적 효율성 차이를 만들지 않는 것이 파악되었지만 시설과 예산 수준이 확대되면 운영이 보다 원활해지고 효율성도 개선될 것이라는 통념과는 달리 시설과 예산 수준이 운영효율성을 보장하지 않는다는 사실을 확인했다는 점에서 의미가 있다. 따라서 시설이나 예산 규모의 양적 확장만 지향할 것이 아니라 기존 시설 공간을 보다 효과적으로 활용할 수 있는 전략적 구상이 필요하며, 효율성 제고를 위해 합리적으로 예산 운영으로 절감분을 교사 확충에 사용하는 예산집행의 전환 조치를 강구해야 할 것이다. 둘째, 경기도 전체 국공립유치원을 대상으로 확대된 후속 연구를 수행하여 그 결과에서도 고양시 관내 국공립유치원들이 상대적으로 높은 효율성을 보이는지 확인하여 만일 분석결과가 본 연구와 같을 경우, 고양시 국공립유치원이 가진 기관 특성을 관리 준거로 구체화하여 다른 국공립유치원들이 벤치마킹할 근거로 활용해야 할 것이다. 또한 본 연구가 주재하고 있는 도시의 인구 규모에 따라 국공립유치원의 상대적 효율성이 차이가 있음을 보고하였으므로 단순한 인구 규모가 효율성에 영향을 미쳤는지 규모에 따른 도시의 재정 규모나 기타 인프라가 영향을 미쳤는지에 대한 추가 연구가 필요하다. 그를 통해 국공립유치원의 효율성 제고를 위한 새로운 방법론이 제시될 수 있다. 셋째, 국공립유치원 유형에 대한 국민적 선호가 단설유치원에 더 집중되고 있다는 선행연구의 보고와 마찬가지로 본 연구결과도 단설유치원의 상대적 효율치가 병설유치원보다 더 높은 것으로 보고되었다. 따라서 병설유치원의 전환이나 단설유치원의 신규 설립 등을 통해 단설유치원의 순차적 확대가 요구된다. 다만 단설유치원의 신설 시 시설이나 예산 규모에 대한 복합적이고 치밀한 기획이 필요하다. 본 연구가 상대적 효율치가 높은 국공립어린이집들의 경우, 비효율이 확인된 국공립어린이집들보다 비교적 적은 규모의 시설과 예산을 보유하고 있음을 보고했지만, 이들 요인의 영향력은 통계적으로 유의함을 갖지 않는 것으로 규명되었으며, 적은 규모의 시설과 예산의 보유가 좁은 시설 공간에 많은 아동을 수용해야 함을 의미하지 않는다. 교사 수, 시설 크기, 예산 규모, 아동 현원 등의 여건을 고려한 최적 수준의 투입을 상정하는 것이다. 더불어 병설의 경우 연관성은 있지만 이질성이 분명한 초등학교 교육체계가 동시에 운영되고 있음에 따라 비효율이 나타날 수 있기 때문에 효율성 제고를 위한 유치원만의 전략적 관리 방법 모색이 반드시 필요하다. 넷째, 본 연구결과에 근거하여 국공립유치원의 효

율성 강화를 위한 방안으로 교사 수의 관리를 제안한다. 효율성 지수를 제고하기 위한 교사 1인당 아동 현원의 수를 본 연구의 결과가 분석 조건에 따라 상이하게 보고하고 있어 교사 수 증감의 일관된 기준은 제시할 수 없으나 교사 수가 통계적으로 유의한 효율성 지수의 차이를 만든다는 것은 확인되었으므로 교사 수의 관리는 분명한 효율성 제고 전략이 된다. 다만 교사의 확충이나 감축은 예산 상 문제와도 직결되기 때문에 신중하고 치밀한 기획을 통해 실행해야 하며, 교사 수의 변화가 여의치 않을 경우 아동 현원을 증감하는 대안을 고려해야 할 것이다. 또한 특정 지역 내 국공립유치원들끼리 교사들의 인력풀을 마련하고 각 유치원 현원 변화에 따른 인력이동 근무의 적용을 전략적으로 고민할 필요도 있다.

참고문헌

- 강경석(2006). 공립 단설유치원과 병설유치원의 표준교육비 산출 연구. *교육재정경제연구*, 15(1), 103-133.
- 김현제·윤원철(2006). DEA기법과 토빗모형을 활용한 효율성 차이에 대한 분석: 서울시 고등학교의 교육성과를 대상으로. *재정논집*, 21(1), 97-114.
- 나민주·김민희(2005). DEA를 활용한 대학교육의 효율성 국제 비교. *한국교육재정경제학회*, 14(2), 205-237.
- 나민주·김민희(2013). 일반고등학교의 상대적 효율성 분석: 대학진학 관련 교육성과를 중심으로. *한국교육재정경제학회*, 22(2), 1-28.
- 류영아(2006). 지방행정의 효율성 평가에 관한 연구: DEA 기법에 의한 기초자치단체 복지서비스 분석. *성균관대학교 박사학위 논문*.
- 모수원(2011). DEA와 Tobit모형을 이용한 유치원의 효율성과 결정요인. *산업경제연구*, 24(4), 2357-2378.
- 문경준·이광수·권혁준(2014). 자료포락분석방법을 이용한 내원환자의 지역별 벤치마킹분석: 일개 한방병원을 중심으로. *한국전자거래학회지*, 19(3), 91-105. <http://dx.doi.org/10.7838/jsebs.2014.19.3.091>
- 박은혜·장민영(2015). OECD 국가별 유치원 교사양성제도 분석 - 공립유치원 교사를 중심으로. *한국교원교육연구*, 32(4), 327-354.
- 박희숙(2013). DEA를 활용한 전국 영유아보육과의 효율성 분석 - 전문학사과정을 중심으로. *한국보육학회지*, 13(2), 145-162.
- 송운경·송연경(2017). 2단계 자료포락분석(Two-Stage DEA)을 이용한 서울시 공립유치원의 운영효율성 분석. *교육재정경제연구*, 26(4), 187-213.

- 신수림·정진철(2012). 자료포락분석을 활용한 고등교육기관의 효율성 분석. 농업교육과 인적 자원개발, 44(2), 97-128.
- 오동일(2000). Zhu의 방법을 이용한 효율적 단위의 민감도 분석의 적용에 관한 연구. 산업 과학연구, 10, 119-138.
- 오미영·김성수·김민정(2002). 자료포락분석기법(DEA)을 이용한 서울 시내버스운송업의 효율성 분석. 대한교통학회지, 20(2), 59-68.
- 유금록(2011). 비방사적 초효율성모형을 이용한 공공서비스의 효율예산 추정: 도서정보서비스를 중심으로. 정책분석평가학회보, 21(2), 159-178.
- 유금록(2014). 자료포락분석을 이용한 공공부문의 효율성 평가에 있어서 변별력 제고방안: 서울시 보건소에 대한 교차효율성모형의 적용. 정책분석평가학회보, 24(3), 189-223.
- 윤경준(1995). 지방정부 서비스의 상대적 효율성 측정에 관한 연구: 대도시보건소에 대한 자료포락분석을 중심으로. 박사학위논문. 연세대학교 대학원.
- 이재무·이배(2016). 서울시 및 7개 광역시 국공립어린이집 운영효율성 비교 및 인건비의 영향력에 대한 연구. 여성연구, 90(1), 1-43
- 이재무·이재성(2014). 자료포락분석 모형을 활용한 국공립 및 민간 어린이집의 보육서비스 효율성 분석 연구. 한국보육학회지, 14(3), 177-205.
- 이진욱(2013). DEA를 이용한 소상공인 자금지원사업의 효율성분석 및 개선방안 도출에 관한 연구. 박사학위논문. 건국대학교 대학원.
- 이호섭(2011). 자료포락분석을 이용한 대학의 연구 분야 효율성 국제 비교. 비교교육연구, 21(2), 127-153.
- 정대범(2011). 우리나라 전문대학의 효율성 평가 연구: Delphi/AHP/DEA 혼합모형을 이용한 상대적 효율성을 중심으로. 박사학위논문. 연세대학교 대학원.
- 정선아·김희연(2011). 국가 수준 유치원 교육과정 '교수학습 방법'의 개정 방향 - 유치원의 고유성과 초등학교와의 연계강화를 위한. 유아교육연구, 31(1), 289-307.
- 정형지·홍대순·구본준·박천홍·고중선·김홍수·민승기(2007). 제3세대 R&D 그 이후. 서울: 경덕출판사.
- 최은영·황성온(2014). 공사립유치원 학부모의 기관 선택 이유 및 만족도 분석. 육아지원연구, 9(1), 151-175.
- 최인식·우종필·이동한(2013). DEA 모형을 이용한 프랜차이즈 기업의 상대적 효율성분석. 중소기업연구, 35(2), 213-244.
- 최효미(2016). 어린이집·유치원에서의 보조교사 활용실태 및 충원의 어려움. 육아정책연구소 이슈페이퍼, 2016-06, 1-19.
- 파이낸셜뉴스(2017. 6.13). 정부, 국공립유치원 40% 확대 방안 구체화.

- <http://www.fnnews.com/news/201706131758371797>에서 2018년 4월 15일 인출함.
- 한동운·정지영·송재찬(2010). DEA를 통한 보건소 한의약보건사업 효율성 평가. *보건사회연구*, 30(2), 484-518.
- 홍금자(2001). 한국 보육시설과 유치원의 역할 분담 모형에 관한 연구. *한국영유아보육학*, 25, 189-222.
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, C. C.(1984). Some models for estimation of technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*. 30, 1078-1092. <https://doi.org/10.1287/mnsc.30.9.1078>.
- Boussofiane A., Dyson, R. G., & Thanassoulis, E.(1991). Applied data envelopment analysis. *EJOR*, 52(1), 1-15. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(91\)90331-O](https://doi.org/10.1016/0377-2217(91)90331-O).
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E.(1978). Measuring efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 1, 429-444. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8).
- Dalton, T. C., & Dalton, L. C.(1988). The Politics of measuring public sector performance: Productivity and the public organization. 19-65 in *Promoting Productivity in the Public Sector*. Kelly, R. M(eds.). London: Macmillan Press.
- Farrell, M. J.(1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of Royal Statistical Society*, 120, 253-281. <https://doi.org/10.2307/2343100>.
- Huguenin, J.(2015). Determinants of school efficiency: the case of primary schools in the state of Geneva, *Switzerland. International Journal of Educational Management*, 29(5), 539-562. <https://doi.org/10.1108/IJEM-12-2013-0183>.
- Lauro A., Figueiredo, O. & Wanke, P.(2016). Efficiency of municipal schools in Rio de Janeiro: evidence from two-stage DEA. *Journal of Economics and Economic Education Research*, 17(3), 147-166.
- Maxcy, Joel. G.(2013). Efficiency and managerial performance in FBS college football: To the employment and succession decisions, which matters the most, coaching or recruiting?. *Journal of Sports Economics*, 14(4), 368-388. <https://doi.org/10.1177/1527002513497170>.
- Metters, R., & Vargas, V.(1999). Yield management for nonprofit sector. *Journal of Service Research*. 1. 215-226. <https://doi.org/10.1177/109467059913003>
- Rogers, S.(1990). *Performance management in local government*. London: Longman.
- Fordham, S.(1958). Organization efficiency. *The Journal of Industrial Economics*, 6(3), 209-215. <https://doi.org/10.2307/2097630>.

Okun, Arthur. M.(1975). *Equality and efficiency, the big tradeoff*. Washington D.C: The Brookings institution.

Tilanus, C. B.(1975). Measuring operating efficiency. *Operational Research Quarterly*, 26(1), 63-69. <https://doi.org/10.2307/3007815>.

- 논문접수: 4월 16일 / 수정본 접수 5월 10일 / 게재 승인 6월 12일
- 교신저자: 조경서, 을지대학교 유아교육학과 교수, cks6531@eulji.ac.kr

Abstract

Data Envelopment Analysis and Tobit Regression Analysis on Relative Managerial Efficiency of Public Kindergartens in Gyeonggido

Lee Jae-Moo and Cho Kyung-Seo

This study analyzed the relative managerial efficiency of 272 public kindergartens in 6 cities in Gyeonggido by data envelopment analysis and tobit regression analysis. As a result, 13 public kindergartens were selected as the most efficient public kindergartens. Public kindergartens located in Goyangsi showed relatively exemplary and high efficiency among the public kindergartens analyzed in this study. Public kindergartens identified as the most efficient were found to have a larger number of teachers, a smaller facility size and budget size. It was shown that the efficiency rates varied by locations and the types of public kindergartens whether they were affiliated or not affiliated with another school. For example, the efficiency of cities with high populations was higher than that of other cities. The analysis of factors affecting the efficiency revealed that the number of teachers was the most influential factor in the relative efficiency of public kindergartens, and that the combination of analysis factors was stable.

Key words: public kindergartens, managerial efficiency, data envelopment analysis, tobit regression analysis