

# DEA분석을 이용한 평생학습도시 교육사업의 효율성 비교평가

박혜영(동양대학교 조교수)\*

---

## 요 약

---

본 연구는 평생학습도시 교육사업의 효율성 평가를 위해 자료포락분석(DEA)을 이용하여 효율성을 비교평가하고자 한다 이를 위해 평생학습도시의 유형을 각 지방자치단체의 인구규모와 도시의 특성에 따라 대도시형, 도농복합형, 농촌형으로 구분하고 각각 유형에 4개의 도시를 선정하였다 DEA를 통한 평생학습도시 12개의 효율성을 분석한 결과, 수익불변을 가정하는 CCR모형에서는 대도시형 B와D, 도농복합형 E, F, G등과 농촌형 I, J, K, L 등은 효율적인 것으로 나타났다 다만, 대도시형 A와 C, 도농복합형 H 등은 효율성이 떨어지는 것으로 나타났다 수익변화를 가정하는 BCC모형에서는 대도시형 A와 C를 제외한 모든 시군구가 효율적인 것으로 나타났으며, 대도시형 A와 C는 비효율적으로 분석되었다 다만 도농복합형 H는 CCR모형에서 비효율적이었으나 BCC모형에서 효율적으로 나타났는데, 이는 비효율성이 기술적 원인에 의한 것이 아니라 규모의 원인에 의한 것을 알 수 있다 따라서 평생학습도시 교육사업의 운영 정보를 보다 객관적으로 평가하여 평생학습도시 교육사업의 투입과 산출의 비효율적인 정도와 최적생산규모를 도출하여 효율적인 방안을 제시할 수 있다

---

주제어 평생학습도시, 자료포락분석(DEA), 효율성, 평가

---

## I. 서론

현대사회는 산업경제사회에서 지식기반사회로 급격히 변화되어 현대인에게 요구하는 지식과 기술의 변화를 따라가기 위하여 지속적인 학습 또는 교육을 받지 않으면 현대사회를 살아갈 수 없게 되었다 이러한 지식기반 사회로의 전환과 더불어 지역 고유의 특성을 반영하여 지역발전을 꾀하는 지방자치시대가 도래함에 따라 여러 지자체는 증가하는 지역주민의 학습요구를 직접 해소할 뿐만 아니라, 조직학습을 통해 주민의 자치역량을 강화하기 위한 최선

---

\* 제1저자 박혜영(750-711, 경북 영주시 풍기읍 교촌동 1번지 동양대학교 항공비서학부, luckyhy@paran.com)

의 전략으로 평생학습도시 사업에 주목하고 있다 현재 각 지자체에서는 다양한 지역사회의 문제를 확인하고 해결하기 위해 지역주민, 사회단체, 공공단체, 기업체 등 지역 구성원이 함께 참여하여 네트워크를 구축하는 평생학습도시를 전략적 대안으로 접근하고 있다(변종임, 2007) 평생학습도시는 1979년 일본의 가께가와시에서 선언한 이후 1992년 Gouthenburg시에서 개최된 OECD회의가 새로운 도화선이 되어, 영국, 스페인, 호주, 캐나다, 미국 남미 등 전세계적으로 급속하게 확산되고 있다 우리나라에서도 지역 활성화를 위하여 2001년 3개의 지방자치단체를 시작으로 평생학습도시사업을 시작하였다 2002년 3개, 2003년 5개, 2004년 8개, 2005년 14개, 2006년 24개, 2007년 19개 평생학습도시를 선정하였으며, 2008년을 제외한 2009년 현재까지 총76개의 평생학습도시가 선정되었으며, 평생학습도시에 대한 지방정부의 관심이 해마다 증대되고 있다(이희수 외, 2002, 오요섭, 2006, 고영상 외, 2008)

지역주민의 학습인지도 향상, 평생교육프로그램 확대, 평생교육관계자의 전문성 향상, 지방자치단체의 교육예산 증대 등과 평생학습도시 주민의 평생학습참여율 증가 등의 성과가 가시적으로 나타나고 있다(변종임 홍지영, 2006) 이 같은 결과에 따라 평생학습도시를 양적으로 확대시키는 것만이 중요한 것이 아니라 추상적이고 연성적인 사업의 성과도 많기 때문에 정량적으로 수치화하여 성과의 효율성에 대해 살펴볼 필요가 있다 성과에 관한 국내 선행연구들이 영향요인 연구(김남선·안현숙, 2006, 변종임 외, 2006), 운영성과 실태분석(변종임 외, 2005a, 유춘열, 2006, 정현옥, 2006), 주민만족도(김영아, 2007, 이승중 외, 2006, 홍지영 외, 2007) 등 주관적이고 정성적인 평가가 주를 이루고 있다 정부가 많은 예산을 투입하여 추진하는 사업이므로 성과평가에 대한 요구가 높아지고 있으나 지방자치단체가 제공하는 예산, 시설, 인력 등의 효율성에 대한 상대적 비교평가 연구는 미흡한 실정이다 따라서, 평생학습도시 사업이 안정적이고 지속적이며 체계적으로 추진되기 위해서는 현시점에서 최초의 목적을 달성하고 있는지와 설정된 목표를 최대한 달성하기 위해 취해야 할 조치에는 어떤 것이 있는지에 대한 성과관리와 효율성에 대한 평가가 매우 절실하다고 판단된다(고영상 외, 2008)

한편 우리나라 지방자치단체는 행정구역을 중시하고 행정구역에 따른 정책내용이 크게 차이가 나는 현실을 감안한다면 행정구역 중심의 평생학습도시 정책이 요구된다(김남선 안현숙, 2007) 따라서 본 연구는 지방자치단체 효율성 향상을 위한 정책적 시사점을 도출하기 위하여 평생학습도시의 도시유형에 따른 효율성을 분석해 보고자 한다 최근에 들어 공공부문의 효율성을 측정하고 평가하는 연구들이 자료포락분석(DEA)을 사용하였는데, 이는 체제모형을 토대로 다수의 투입요소와 산출요소를 사용하여 동일하거나 매우 유사한 기능을 수행하는 의사결정단위를 측정하며 특히 공공부문의 비효율성을 평가하는 방법론으로 알려져 있

다(유금록, 2008)

본 연구는 분석을 위하여 12개 평생학습도시를 유형에 따라 대도시형, 도농복합형, 농촌형으로 구분하여 각 유형별로 4개의 도시를 선정하였으며, 투입과 산출요소로 나누어 자료포락분석을 이용하여 평생학습도시 교육사업의 상대적 효율성을 평가하고자 한다 이에 따라 평생학습 도시교육사업의 운영을 보다 객관적으로 평가할 수 있으며, 벤치마킹할 수 있는 준거가 되는 평생학습도시를 통하여 투입과 산출의 효율적인 방안을 제시할 수 있다 또한 평생학습도시 투입과 산출의 비효율적인 정도와 최적생산규모를 도출할 수 있다

## II. 이론적 논의

### 1. 평생학습도시사업

평생학습도시는 학습도시(learning city), 학습공동체(learning community), 학습지역(learning region), 학습마을(learning town)이라는 용어가 혼재되어 쓰이고 있으나 그 의미는 동일하다 평생학습도시는 개인의 성장과 사회통합을 유지하고 번영하기 위해 시민 모두의 잠재력을 풍부히 개발하기 위하여 모든 자원을 동원하는 도시, 마을, 지역이다 한편, 평생학습도시는 학습마을, 학습지역, 학습공동체 등의 형태로 나타낼 수 있는 지역단위의 평생교육 형태를 유기적으로 연결시켜 준다(김신일, 2004) 또한 기본적 번영, 사회적 안정, 개인의 행복에 있어서 학습이 열쇠의 역할을 한다는 것을 인정하고 이해하는 도시로서 모든 시민의 최대한의 잠재력을 개발하는데 인적 물적 금융자원을 동원하는 도시로 정의하기도 한다(Longworth, 1999) 이처럼 평생학습도시 사업은 교육사업과 동시에 학습을 통하여 지역주민의 변화와 지역사회 전체의 변화를 이끌어 낼 수 있는 지역혁신 사업이라 할 수 있다 즉 평생학습도시는 개인의 삶의 질 향상과 지역사회의 경쟁력 향상을 통해 사회적 통합 및 경제적 경쟁력을 제고하기 위한 도시전체를 재구조화하는 것으로 개인의 발전과 함께 지역사회의 통합과 발전을 이룰 수 있다

우리나라의 평생학습도시사업은 2001년 교육과학기술부의 ‘평생학습도시사업’을 출발로 시작되었으며, 3개의 지자체를 선정한 이후 해마다 증가하여 현재 76개의 학습도시가 선정되었다 연도별로 선정된 평생학습도시를 해당 지역의 특성에 따라 도시형, 도농복합형, 농촌형

평생학습도시로 구분하였다(변종임 외, 2005) 이는 우리나라도 행정구역을 중시하고 행정구역에 따른 정책내용이 크게 차이가 나는 현실을 감안한다면 행정구역 중심의 평생학습도시 정책이 요구되기 때문이다 또한 교육과학기술부는 기초자치단체의 재정자립도를 기준으로 학습도시선정 차별 및 재정지원의 차이를 두고 있어 그 효과를 기대하고 있다(김남선·안현숙, 2007) 이에 행정구역을 중심으로 평생학습도시를 대도시형, 도농복합형, 농촌형 등으로 인구에 따른 행정 규모와 산업적 특성에 따라 분류하였다(김남선·안현숙, 2007, 변종임, 2005, 이희수 외, 2002, 홍지영 외, 2007)

먼저 대도시형은 노년층에 비해 젊은층의 인구비율이 높으며, 투입되는 예산이 높은 편이다 평생학습도시 관련 평생학습도시 시설의 인프라가 다양하게 구축되어 있으며, 담당하는 전문인력(평생교육사)과 담당 공무원 배치도 비교적 잘 이루어져 있다 이는 다른 유형에 비해 예산과 인력이 상대적으로 풍부하기 때문으로 볼 수 있다 또한, 교육프로그램의 다양성과 높은 이용률뿐만 아니라 학습동아리도 활성화되어 있다 평생학습기관이나 단체 간의 네트워크도 도농복합형이나 농촌형보다 잘 구축되어 있다

도농복합형은 노년층에 비해 젊은층의 비중이 높으며, 공공기관 중심의 평생학습 인프라는 도시형보다는 열악하나 농촌형보다는 잘 구축되어 있다 평생교육사 배치 등 전문인력의 배치에 있어서는 지역마다 차이가 있지만 담당공무원의 투입이 활성화되어 있는 편이다 도농복합형 평생학습도시는 대체로 지역사회 내 기회제고로 인하여 주민의 삶을 향상시키고, 지역주민의 공동체 형성과 지역주민들의 주민자치 활성화에 기여하고 있다 이는 주민의 유대와 결속이 강하여 평생학습이 활성화되어 있다고 볼 수 있다

농촌형은 초기에는 활성화되었다가 시간이 경과함에 따라 평생학습도시가 비활성화되는 경향을 보이는데, 이는 평생학습시설의 수와 인력이 부족하고 평생학습도시 추진체계가 미비하기 때문이다 추진체계가 잘 구축되지 않아 학습도시사업을 지속적으로 추진하는데 어려움이 있으므로 지역주민의 참여율 또한 저조하다

따라서 본 연구에서는 평생학습도시를 대도시, 중소도시, 농촌형으로 구분한 김남선 안현숙(2007), 이희수 외(2002) 등의 연구와 도시형, 도농복합형, 농촌형으로 구분한 변종임(2005), 홍지영 외(2007)등의 연구를 바탕으로 인구규모와 도시특성에 따라 평생학습도시를 대도시형, 도농복합형, 농촌형으로 구분하였다

## 2. 효율성 평가 방법으로서의 DEA

효율성의 개념을 살펴보면, 효율성은 투입(input)에 대한 산출(output)의 비율이다(Rogers,

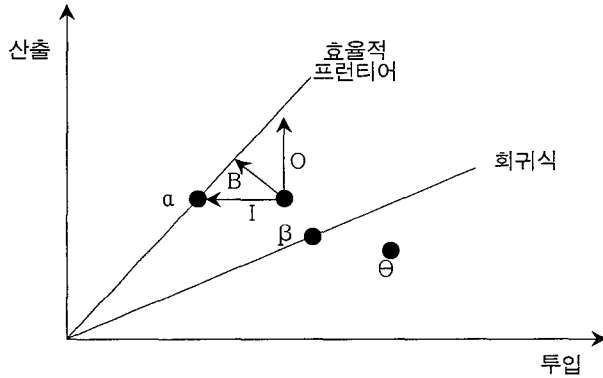
1990) 일반적으로 산출은 어떤 활동이나 업무수행의 직접적 결과를 의미하고, 투입은 이러한 활동을 위하여 사용되는 인적 물적 자원을 의미한다. 효율성을 높이기 위해서는 일정한 투입으로부터 최대의 산출을 생산하거나 일정한 산출에 대한 최소한의 투입으로부터 달성된다(장유진, 2001, 정우채, 2000)

자원의 최적 배분을 위하여 효율성이 중요한 이유는 첫째, 효율성을 성공의 지표로서 해당 조직을 평가하는 데 사용할 수 있다는 점, 둘째, 효율성을 측정하고 생산 환경의 영향을 분리함으로써 효율성 차이의 원인에 관한 가설을 검증해 볼 수 있는데, 효율성 차이의 원인을 파악하는 것은 성과개선을 위한 공공부문의 정책수입에 필수적인 것이라 하겠다(전용수, 최대성, 김성호, 2000) 특히 평생학습도시사업 정책에서 효율성 분석이 요구되는 것은 그 의미가 개인뿐만 아니라 지역과 사회전체를 성장시킬 수 있는 종합적인 정책으로서 지속가능한 미래발전을 위하여 끈임 없는 노력이 요구된다는 점이다(황혜성, 권기현, 문상호, 2008)

효율성에 대한 이와 같은 관심에도 불구하고 평생학습도시 교육사업의 효율성을 체계적으로 비교 분석한 연구는 거의 없었다. 또한 기존의 효율성 분석방법으로는 회귀분석법, 생산성지수법, 비율분석법 등이 주로 활용되어 왔으나, 이러한 방법들은 효율적인 단위들과 비효율적인 단위들을 판별하지 못하며(Shrman, 1984), 다수의 투입물과 산출물을 동시에 고려하기 어려우며, 투입요소와 산출요소에 대한 가중치 부여가 임의적일 수 있다는 문제 등이 있다(유금록, 2004) 이러한 문제점을 보완한 분석방법인 DEA(Data Envelopment Analysis)가 개발 활용되고 있으며, 특히 공공기관과 같은 비영리 조직의 효율성 분석에 적합하다는 평가를 받고 있다

자료포락분석(Data Envelopment Analysis)은 1978년에 “European Journal of Operational Research” 중에서 텍사스 대학의 Charnes, Cooper, 그리고 Rhodes에 의해 제창된 경영분석 기법으로 이들의 이름을 따서 CCR모델이라고도 불려진다. 이들은 병원, 공공기관, 정부투자기관 등 비영리조직에서는 투입과 산출을 결합할 수 있는 시장가격이 존재하지 않으므로 효율성은 상대적 관점에서 측정할 수밖에 없다고 보아서 Farrell의 효율성에 입각한 모형을 제시하였다(문신용·윤기찬, 2008: 79) 이러한 자료포락분석은 한 해 동안의 효율성을 규모에 대한 수익불변(Constant Return to Scale CRS)을 가정하는 CCR모형과 규모에 대한 수익변화(Variable Return to Scale VRS)를 가정하는 BCC모형으로 구분된다. CCR 모형은 단일 투입 대비 산출모형의 기술적 효율성을 측정하는 기법으로 가상투입에 가상의 산출을 대입하는 방식이다. 반면 BCC 모형은 모든 DMU(의사결정단위 Decision Making Unit)들이 최적규모에서 운영되지 않을 경우, 기술적 효율성은 규모의 효율성과 혼합된 것이라고 설명하고 있다. 따라서 비효율적으로 판명된 DMU가 순수한 기술적 요인에 의해 비효율적으로 평가되었

는지, 아니면 규모의 요인에 의해 비효율적으로 평가되었는지를 비교해 볼 수 있다(김건위, 2004 175)



[그림 1] 회귀곡선과 프런티어 곡선

자료 Lertworasinkul(2002) *Fuzzy Data Envelopment Analysis(DEA)* Doctoral Dissertation, The North Carolina State University

[그림1]는 단일투입, 단일산출, 수확일정을 가정하였을 경우, 회귀분석과 DEA 분석의 차이 및 효율적 프런티어에 대한 정향들을 보여주고 있다(이은국 외, 2003 56-57, 문신용·윤기찬, 2008 80) 그림에서 원점을 통과하는 회귀선 위쪽에 위치하는 DMU는 효율성이 높으며, 아래쪽에 위치하는 DMU들은 효율성이 낮음을 의미한다 반면 DEA의 경우 효율적 프런티어 직선상에 위치한 DMU만이 효율적임을 나타내어 주고 있다 따라서 효율적 프런티어 아래쪽에 위치한 DMU들이 효율성을 가지기 위해서는 다음과 같은 세 가지 정향을 가져야 한다(Lertworasinkul, 2002 8) 첫째, 투입정향(I)은 각각의 DMU들은 주어진 산출을 생산하기 위해 투입을 최소화하는 방향으로 움직여야 한다 둘째, 산출정향(O)은 각각의 DMU들은 주어진 투입에 대해 최대한 많은 산출을 만드는 방향으로 움직여야 한다 셋째, 기본정향(B)은 각각의 DMU들을 최적의 투입과 산출을 만들어내기 위해 투입과 산출 모두를 통제해야 한다

다음의 수식은 DEA의 모형을 보여주는 것이다

$$\frac{\sum_{i=1}^n V_i Y_i}{\sum_{k=1}^m W_k X_k} \quad (k=1, 2, \dots, m, \quad i=1, 2, \dots, t)$$

이모형은 투입  $X$ 를 사용하여 산출  $Y$ 를 생산하며, 투입과 산출에는 각각  $W, V$ 의 가중치가 부여되어 있을 경우의 효율성을 나타낸다

평생학습도시사업의 효율성을 평가하고 개선과정의 탐색에 사용되는 DEA 모형은 다음과 같은 몇 가지 중요한 유용성을 지닌다(김지희, 2006 53-4, 이영범, 1997 36, 문신용 윤기찬, 2008 81-82) 첫째, 투입 및 산출물의 측정단위가 다른 경우에도 적용가능하고, 화폐단위로 표시하기 어려운 경우에도 적용이 가능하다 둘째, 비효율의 정도를 측정할 수 있다는 점인데, 가장 효율적인 기준으로 0-1 사이의 점수로 개별 조직의 효율성 점수를 알려줌으로써 조직간 상대적 비교가 가능하다는 것이다 또한 비효율성의 원인이 기술적인 것인지, 규모에 의한 것인지를 밝혀낼 수 있다 셋째, DEA는 투입과 산출에서 복수의 투입과 복수의 산출이 포함되며, 개별 산출 또는 투입에 가중치를 적용할 필요가 없다 즉 복합적인 요소를 개별적으로 고려하여 가중치를 부여하는 것이 아니라 하나의 모형 안에서 한 번의 가중치를 부여하기 때문에 평생학습도시 교육사업의 효율성을 측정하는데 매우 유용한 방법이다(함요상, 2007 123)<sup>1)</sup> 넷째, 통제할 수 있는 투입이 포함되는 경우 효율성의 개선을 위한 관리전략의 개발이 가능하다 효율성을 달성하기 위해 산출의 증대, 투입의 감소 또는 필요한 경우 두 가지 방법 모두를 선택하여 개선전략을 수행할 수 있다

반면 DEA는 다음과 같은 몇 가지 한계점을 지니고 있다(조대우·체혜금, 2003 100-101) 첫째, 상대적인 관점에서 비교평가를 하기 때문에 특정조직의 잘못 측정된 자료를 사용하면 다른 조직의 효율성에도 영향을 줌으로 자료간의 동질성이 중요하다 둘째, 분석을 위한 의사결정단위(DMU)의 수가 투입 및 산출요소 수의 3배 이상이 되어야 한다는 주장(Banker et al, 1984)과 투입요소와 산출요소를 곱한 것보다는 커야 한다는 연구결과(Boussofiane et al, 1991)가 제시되었다 셋째, 분석대상의 내재적인 비효율성을 밝혀내지 못하므로 모든 분석대상이 동일한 비효율성을 가지고 있다면 어느 것이 비효율적인가를 규명할 수 없다 넷째, DEA는 기술적 관계를 나타내지 못함으로 투입자원을 보다 싼 가격에 구입하였는지 여부나 동일 산출물이라 하더라도 보다 좋은 서비스를 제공했는지 알 수 없다

1) 예를 들어 3개의 투입변수와 3개의 산출변수가 있을 경우, 몇몇 변수의 값이 극단치(outlier)를 가지고 있다고 하더라도 투입 대비 산출의 비율을 측정하는 것이 DEA이므로 극단치의 영향을 적게 받는다 왜냐하면 하나의 DMU가 극단치의 변수값을 갖더라도 다른 DMU의 투입산출의 비율이 상대적으로 안정적이라면 상대적 비교에 의해 극단치를 갖는 DMU의 효율성 값을 결정해 주기 때문이다(유낙근, 2004)

### 3. 선행연구 검토

DEA와 관련된 선행연구들을 중심으로 연구대상, 투입 및 산출변수 그리고 DEA모형을 중심으로 살펴보고자 한다 우선 각급 학교 및 학습시설을 대상으로 한 DEA 연구를 살펴보면, 김은연(2005)은 서울시 소재 195개 공사립 고등학교를 대상으로 상대적 효율성을 측정하기 위해 CCR과 BCC모형을 활용하여 분석하였다 투입변수로는 학급당 학생수, 교사경력, 학생당 부지, 학생당 복리비 등을 사용하였으며, 산출변수로는 4년제 대학진학률을 사용하였다 또한 황혜성(2008)은 광역자치단체의 평생학습정책의 효율성을 분석하기 위해 광역자치단체 16개 시도를 대상으로 자료포락분석(DEA)을 실시하였다 투입변수로 예산과 인력, 산출변수로 기관 수, 프로그램 수, 학습자 수 등을 선정하여 CCR과 BCC 분석을 실시한 후 AP모형<sup>2)</sup>을 통해 순위를 결정하였다

교육시설에 관한 DEA를 활용한 외국연구에는 Brandy, Johns와 Mullington(2001)의 연구와 Muniz(2002) 등의 연구들이 있다 Brandy et al(2001)은 영국의 2657개 중등학교 상대적 효율성을 측정하기 위해 사회경제적 배경과 직원의 자격증 소지여부 등의 투입변수와 출석률, GCSE 시험점수 등을 산출변수로 선정하였다 분석방법은 CCR모형과 BCC모형을 활용하여 기술적 효율성과 규모의 효율성을 동시에 측정하였다 Muniz(2002)는 스페인의 62개 공립 학교를 대상으로 CCR모형과 BCC모형을 통해 상대적 효율성을 측정하였다 투입변수로는 등록학생당 학교의 지출, 학생 100명당 교사 수, 사회경제적 배경 등을 사용하였으며, 산출변수로는 대학입학시험 통과비율과 시험성적 등을 활용하였다

둘째, 지방정부의 공공서비스 전반을 대상으로 한 DEA 연구의 경우, 임동진·김상호(2000)는 71개 중소도시정부를 대상으로 CCR모형과 BCC모형을 이용하여 그 효율성을 분석하였으며, 송건섭·이곤수(2004)는 16개 광역자치단체를 대상으로 CCR모형을 이용하여 효율성을 측정하였다 또한 박기관(2007)은 행정구역개편에 따른 도농통합의 성과를 측정하기 위해 62개 지방정부를 대상으로 CCR모형 및 BCC모형을 이용하여 효율성을 분석하였다 지방정부의 공공서비스 전반에 대한 효율성을 분석한 연구들은 대체로 투입변수로 공무원 수, 세출액, 관할면적 등을 선정하였으며, 산출변수로 하수도 보급률, 공원면적, 사회복지시설 수, 지방세징수액, 저소득층주민보호비율 등을 사용하였다

2) AP모형은 Adersen&Petersen(1993)에 의해 대부분 자료포락분석에서 가장 효율적인 단위들은 효율성 점수가 1로 나타나는데, 이러한 효율적 단위들 간의 효율성의 차이를 판별하기 위하여 효율적 단위들의 순위를 결정하는 방법으로 제시되었다 또한 Super-CCR모형이라 부르기도 한다 이 모형은 투입산출요소의 잔여(slacks)를 고려하지 않고 초효율성을 계산한다는 문제점을 지니고 있다(유금록, 2006)

셋째 지방공기업을 대상으로 DEA를 이용하여 효율성을 분석한 연구에는 이환범·송건섭·김병문(2005), 유금록(2006), 조형석·문상호(2007) 등이 있다 이환범 송건섭·김병문

<표 1> DEA를 적용한 선행연구

적용 분야	연구자	연구대상	투입변수	산출변수	DEA모형
교육 시설	김은연 (2005)	서울 195개 고교	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학급당 학생수</li> <li>• 교사경력</li> <li>• 학생당 부지</li> <li>• 학생당 복리비</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4년제 대학진학률</li> </ul>	CCR모형 BCC모형
	황혜성 (2008)	16개 광역시도 평생학습시설	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인력</li> <li>• 예산</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기관수</li> <li>• 프로그램수</li> <li>• 학습자수</li> </ul>	CCR모형 BCC모형 AP모형
	Brandy, Johns & Mullington (2001)	영국 2657개 중등학교	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사회경제적 배경</li> <li>• 직원의 자격증 소지여부</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 출석률</li> <li>• GCSE 시험접수</li> </ul>	CCR모형 BCC모형
	Munz (2002)	스페인 62개 공립학교	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 등록학생당 학교의 지출</li> <li>• 학생100당 교사수</li> <li>• 사회경제적 배경</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대학입학시험 통과비율</li> <li>• 상기사험의 성적</li> </ul>	CCR모형 BCC모형
지방 정부 공공 서비스	임동진 김상호 (2000)	71개 중소 도시정부	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공무원수</li> <li>• 1인당세출액</li> <li>• 관할면적</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건축허가면적</li> <li>• 하수도보급률</li> <li>• 상수도보급률</li> <li>• 공원면적</li> <li>• 저소득주민보호비용</li> <li>• 사회복지시설수</li> <li>• 도로율</li> <li>• 지방세징수액</li> <li>• 문화시설수</li> </ul>	CCR모형 BCC모형
	송건섭 이곤수 (2004)	16개 광역자치단체	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공무원수</li> <li>• 1인당세출액</li> <li>• 관할면적</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사회복지시설수</li> <li>• 공무원교육률</li> <li>• 지방세징수액</li> <li>• 민원처리실적</li> <li>• 공공체육시설수</li> <li>• 문화예술시설수</li> <li>• 도시공원면적</li> <li>• 상수도보급률</li> <li>• 하수도보급률</li> <li>• 도로율</li> </ul>	CCR모형
	박기관 (2007)	62개 지방정부	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공무원수</li> <li>• 세출액</li> <li>• 관할면적</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지방세징수율</li> <li>• 상수도보급률</li> <li>• 저소득층주민보호비용</li> <li>• 도시공원면적</li> </ul>	CCR모형 BCC모형

적용 분야	연구자	연구대상	투입변수	산출변수	DEA모형
지방 공기업	이환범 송건섭 김병문(2005)	11개 개발공사	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 직원수</li> <li>• 노동가격</li> <li>• 총비용</li> <li>• 물적자본가격</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자기자본</li> <li>• 자기자본비율</li> <li>• 수익</li> <li>• 수지비율</li> </ul>	CCR모형
	유금록 (2006)	12개 도시개발공사	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인건비</li> <li>• 투자자본</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 매출액</li> <li>• 당기순이익</li> <li>• 경제적 부가가치</li> </ul>	BCC모형 Super-SBM모형 AP모형
	조형석 문상호 (2007)	39개 하수도사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 직원수</li> <li>• 운영비용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1일평균하수처리량</li> <li>• 하수관거설치연장</li> </ul>	CCR모형 Tier분석
문화 복지 시설	김용민 (2004)	14개 사회복지관	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자원봉사자수</li> <li>• 후원금</li> <li>• 결산액</li> <li>• 종사자수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연간프로그램수</li> <li>• 이용자수</li> </ul>	CCR모형
	류영아 (2006)	88개 기초자치단체 복지담당조직	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 복지예산</li> <li>• 복지인력</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 복지시설</li> <li>• 수용자수</li> <li>• 복지시설면적</li> </ul>	CCR모형 BCC모형
	이상철 고수정 장철영(2006)	19개 문화예술회관	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인력</li> <li>• 연간운영비</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 프로그램수</li> <li>• 자체수입</li> </ul>	CCR모형 BCC모형

(2005)은 11개 개발공사를 대상으로 CCR모형을 이용하여 효율성을 분석하였는데, 투입변수로 직원 수, 노동가격, 총비용, 물적자본 가격 등을, 산출변수로 자기자본, 수익, 수지비율 등을 사용하였다 유금록(2006)은 12개 도시개발공사를 대상으로 AP모형의 한계를 고찰하고 AP모형의 한계를 극복할 수 있는 잔여기준 초효율성지표(Super-SBM)<sup>3)</sup>를 제시하고, 이 방법을 이용하여 도시개발공사의 효율성 순위를 분석하였다 조형석·문상호(2007)는 경영개선이 시급한 지방 직영기업 하수도사업의 상대적 효율성을 평가하기 위해 직원 수, 운영비용, 하수처리량, 하수관거설치연장 등의 변수를 사용하여 DEA 분석을 실시하였다

마지막으로 문화·복지시설을 대상으로 DEA분석을 실시한 연구들이 있는데, 김용민(2004)은 14개 사회복지관을 대상으로 자원봉사자 수, 후원금, 결산액, 종사자 등의 투입변수와 연간프로그램 수, 이용자 수 등의 산출변수를 사용하여 CCR분석을 하였다 류영아(2006)은 88개 기초지방자치단체 복지담당조직을 대상으로 CCR모형과 BCC모형을 활용하여 DEA

3) Super-SBM(slacks-based measure of super efficiency)모형은 AP모형의 문제점을 극복할 수 있는 방법으로 투입산출요소의 잔여를 직접적으로 처리하여 효율적 단위들의 순위를 정할 수 있다 (유금록, 2006)

를 실시하였다 투입변수로는 복지예산 및 복지인력을 활용하였고, 산출변수로는 복지시설, 수용자수, 복지시설 면적 등을 이용하였다 이상철·고수정·장철영(2006)은 전국 19개 문화예술회관을 대상으로 상대적 효율성을 측정하기 위해 CCR모형, BCC모형을 활용하였는데, 인력, 연간운영비 등의 투입변수와 프로그램 수와 자체수입 등의 산출변수를 사용하였다

### III. 분석지표의 선정

#### 1. DEA분석을 위한 측정지표

DEA를 사용하여 효율성 분석을 하기 위해서는 투입과 산출의 변수를 정하는 일이 가장 중요하다 투입과 산출의 변수가 많아지면 분석결과가 유의하지 않으며, 변인의 수가 많아질수록 효율적인 단위의 개수가 늘어나며 모든 평가대상의 효율성이 100%일 경우도 존재한다 투입 및 산출요소의 적정 수에 대해서는 평가대상 DMU의 수가 투입산출 요소수의 3배 이상이 되어야 한다는 주장(Banker et al, 1984)과 투입요소와 산출요소를 곱한 것보다는 커야 한다는 연구결과(Boussofiance et al, 1991)가 제시된 바 있다 그러나 이것 역시 일종의 경험적 규칙(rule of thumb) 수준에 머물러 있을 뿐 투입산출 요소 선정에 관하여 합의된 계량적 방법은 아직 제시되지 않고 있다(윤경준, 2003 22, 민재형 김진한, 1998 79) 본 연구의 대상인 평생학습도시(DMU)의 수는 모두 12개 도시이기 때문에 투입요소와 산출요소의 곱이 12를 넘지 않아야 된다는 가정을 충족하고 있다

자료포락분석(DEA)을 이용한 평생학습도시 교육사업의 효율성을 평가하기 위해 선행연구에서 밝히고 있는 투입과 산출의 정의를 살펴보면, 투입은 정책집행을 위해 투입되는 인적 및 물적 자원을 의미한다 평생학습도시의 경우 지자체의 예산을 투입하여 평생교육 프로그램을 개발하고, 정책집행에 필요한 인력(공무원 및 행정인력)과 시설을 세우고 장비를 갖추는데 필요한 물적 자원들을 말한다 산출은 지자체의 투입이 구체적으로 프로그램이나 프로그램 이용자 수 등으로 완성된 결과물이다(고영상 외, 2008 63) 산출물은 구체적이고 계량적으로 파악될 수 있다 평생학습도시의 경우 프로그램 수, 프로그램 참여자 수 등 계량적인 데이터로 측정될 수 있다 그리고 결과는 주로 정책의 집행과정에서 형성된 산출물이 그것이 의도한 목적을 실현하는 상태로 직·간접적으로 수혜자에게 미치는 효과를 의미하는 것으로 주로 주민만족도 등을 의미한다(홍지영 외, 2007 108-109) 따라서 DEA에 관한 선행연구들이

이 밝히고 있는 투입 및 산출변수들을 종합하여 평생학습도시 교육사업의 효율성 평가를 위한 투입변수와 산출변수를 선정하면 다음과 같다

<표 2> DEA 분석의 투입변수와 산출변수

	측정 항목
투입변수	• 지방정부 평생교육 예산
	• 평생교육 인력(담당직원+강사 수+평생교육사 수)
	• 평생교육 시설 수
산출변수	• 프로그램 수
	• 이용자 수
	• 프로그램 만족도

선행연구를 살펴보면, 우선 투입변수로 Muniz(2002)와 김은연(2005) 등은 교사수를, 임동진·김상호(2000), 송건섭·이곤수(2004), 박기관(2007) 등은 공무원수를, 이환범 송건섭(2005), 조형석·문상호(2007) 등은 직원수를, 김용민(2004), 류영아(2006), 이상철 외(2006) 등은 인력을 투입변수로 들고 있다 따라서 본 연구에서는 평생학습도시 교육사업의 투입변수로 평생교육 담당직원, 강사, 평생교육사 등을 포함한 평생교육인력을 투입변수로 보았다

둘째, Muniz(2002), 김은연(2005)는 학교의 지출액을, 임동진·김상호(2000), 송건섭·이곤수(2004), 박기관(2007) 등은 세출액을, 이환범·송건섭(2005), 조형석·문상호(2007) 등은 비용을, 김용민(2004) 등은 결산 또는 예산을 투입변수로 들고 있다 따라서 본 연구에서는 각 지방정부 평생교육예산을 투입변수로 사용하였다 셋째, 임동진·김상호(2000), 송건섭 이곤수(2004), 류영아(2006), 황혜성(2008) 등은 시설수를 산출변수로 사용하고 있으나 평생학습도시의 경우 교육관련 시설을 확보하는 것이 평생교육을 필요로 하는 지역주민을 유인할 수 있는 기제로 작용할 수 있기 때문에 투입변수로 사용하였다

다음 산출변수로는 황혜성(2008), 김용민(2004), 류영아(2006), 이상철 외(2006) 등의 연구에서 프로그램 수나 이용자 수를 산출변수로 사용하였다 본 연구에서도 평생학습도시별 평생학습 프로그램의 수와 프로그램에 참여한 이용자 수를 산출변수로 선정하였다 또한 성과의 개념에서도 논의하였듯이 이용자 수나 프로그램 수와 같은 평생학습도시의 1차적 산출물과 더불어 주민만족도와 같은 2차적 산출물 또한 포함되어야 하므로 프로그램 만족도를 산출변수로 정하였다 구체적으로 투입변수 3개와 산출변수 3개 등 총 6개의 변수를 도출하였으며, 조사대상 평생학습도시가 12개인 점을 감안할 때 투입과 산출요소의 곱보다 많아야 한다

는 가정을 충족하고 있다

또한 본 연구의 대상인 평생학습도시 12개의 시군구는 일반적으로 도시선정 시 기준으로 사용되는 인구규모에 따른 도시특성과 앞서 논의한 행정구역 중심의 평생학습도시 유형 구분 기준(김남선·안현숙, 2007, 변종업, 2005, 이희수, 2002, 이광국·정하영, 2004, 홍지영, 2007)에 따라 대도시형, 도농복합형, 농촌형으로 구분하고 각 유형별로 4개 도시를 선정하였다. 한편 시기적으로 평생학습도시로 지정받은 연도가 2003년도에서 2005년도 사이로 한정하였는데, 이는 평생학습도시로 지정받은 연도가 유사한 도시들이 성과평가 표본의 대표성을 가질 수 있으며, 또한 평생학습도시가 정상적으로 운영되는데 필요한 기간이 최소 3년 이상은 되어야 한다고 판단했기 때문이다

<표 3> 인구규모와 도시특성에 따른 도시의 유형화

분류	기준	도시명
대도시형	30만명 이상	A, B, C, D
도농복합형	15만-30만명	E, F, G, H
농촌형	15만명 미만	I, J, K, L

## 2. 투입 및 산출요소의 측정

평생학습도시 교육사업의 효율성을 평가하기 위하여 자료포락분석(DEA)을 사용하였는데, 이를 위해 투입요소와 산출요소를 선정하여야 한다. 투입요소와 산출요소의 측정을 위해 연구대상이 되는 12개 평생학습도시를 대상으로 기관설문지를 작성하여 배포한 후 각 도시의 평생교육 담당자가 직접 기입하는 방식으로 진행하였다

<표 4> DEA를 위한 투입요소(2008년 5월)

		인력**	예산**	시설수
대도시형	A	197	598,750	101
	B	258	3,617,250	122
	C	174	1,001,272	165
	D	29	3,317,323	45

		인력*	예산**	시설수
도농복합형	E	360	3,243,000 <sup>1)</sup>	110
	F	161	424,334	48
	G	107	593,218	59
	H	281	2,142,554	89
농촌형	I	93	5,760,695 <sup>2)</sup>	8
	J	42	1,274,731	25
	K	38	3,576,252	61
	L	59	729,900	32

\* 인력=담당직원(공무원)+평생교육사+강사

\*\* 예산단위 천원

<sup>1)</sup> E의 경우 평생학습도시 전체 예산 11,943백만원 중 평생교육 관련시설 건립비용 8,700백만원을 제외한 순수 평생학습도시 운영비용을 산출한 것임

<sup>2)</sup> I의 경우 상대적으로 다른 평생학습도시에 비해 예산이 많은 이유는 평생학습도시의 운영기관이 평생학습뿐만 아니라 사회교육, 여성교육, 문화예술 공연 등의 예산을 모두 포함한 것임

DEA 투입요소로 인력, 예산, 시설 수 등을 선정하였다 첫째, 교육인력으로는 평생교육사, 담당직원, 강사 등의 수를 합산하였다 여기에서 담당직원이란 평생학습센터가 있는 경우는 평생학습센터에 근무하는 정규직 공무원을 포함한 계약직 공무원을 모두 포함하며, 평생학습센터가 없는 경우 시군구 내에 평생학습관련 부서에서 근무하는 정규직 공무원과 계약직 공무원을 모두 포함하였다 평생교육인력이 가장 많은 곳은 E로 360명이었으며, 그 다음으로 H 281명, A 197명 등의 순이었으며, D가 29명으로 가장 적었다 둘째, 2008년 12개 평생학습도시의 평생교육예산은 I가 5,760,695천원으로 가장 많았으며, 그 다음이 B 3,617,250천원, K 3,576,252천원 등의 순이었으며, 도농복합형에 속하는 F가 424,334천원으로 가장 적었다

셋째, 평생교육 시설 수는 평생교육 운영학교, 학교부설 평생교육시설, 평생학습관, 주민센터, 도서관, 복지관, 여성관련 시설, 직업훈련 교육시설 등 평생교육프로그램을 운영하는 모든 시설들을 모두 포함하였다 평생교육 시설 수에 있어서 C가 165개소로 가장 많았으며, 그 다음이 B 122개소, E 110개소, A 101개소 등의 순이었으며, I가 8개소로 가장 적었다

&lt;표 5&gt; DEA를 위한 산출요소(2008년 5월)

		프로그램 수(개)	이용자 수(명)	만족도
대도시형	A*	83	2,026	3.57
	B	2,248	33,720	3.59
	C	93	4,453	3.86
	D	260	4,600	3.98
도농복합형	E	1,263	93,660	4.01
	F	464	9,280	3.51
	G	490	39,194	3.78
	H	619	57,033	4.13
농촌형	I	222	5,732	4.07
	J	58	1,360	4.51
	K	162	21,675	3.81
	L	250	11,000	4.11

\* A의 경우 평생학습지원과에서 직접 운영하는 프로그램 수 및 이용자 수만을 포함하였으며, 전체 이용자 수 중 동아리와 함께 하는 사업의 이용자 수는 제외함

\*\* 프로그램 수 평생학습도시 내 평생학습센터를 비롯한 관련 교육기관에서 한 해 동안 실시한 모든 프로그램을 계정하였음

\*\*\* 이용자 수 평생학습센터 및 관련 교육기관을 이용한 연인원임

산출요소에는 프로그램 수, 이용자 수, 만족도<sup>4)</sup> 등이 있다 평생교육 프로그램 수는 평생학습센터에서 운영하는 프로그램을 포함하여, 지자체에서 직접 운영하는 평생교육관련 프로그램을 포괄한 수이다 첫째, 프로그램 수를 살펴보면 B의 경우가 2,248개로 가장 많았으며, 그 다음으로 E 1,263개, H 619개, G 490개 등의 순이었으며, J가 58개로 평생교육 프로그램 수가 가장 적었다 둘째, 평생교육 프로그램을 이용하는 지역주민의 수를 살펴보면, E가 93,660명으로 가장 많았으며, 그 다음으로 H 57,033명, G 39,194명 등의 순이었다 농촌형 도시에 속하는 J가 1,360명으로 가장 적었다 셋째, 주민만족도를 산출요소로 선정하였는데, 이는 프로그램 수와 이용자 수 등과 같은 1차적 산출물뿐만 아니라 주민만족도와 같은 2차적

4) DEA분석을 위한 산출변수로 만족도는 설문조사를 통해 도출되었다 즉 2008년 6월부터 9월까지 12개 평생학습도시 교육프로그램에 참여하고 있는 학습자 각 100명씩 총 1,200부를 배포하여 불성실한 응답을 제외한 830부를 사용하였다 질문내용은 "평생학습센터 프로그램에 및 운영에 대해 전반적으로 만족하는가"이다

산출물도 그 성과에 포함하기 위해서이다 만족도가 가장 높은 평생학습도시는 J로 5점 만점에 451이었으며, 그 다음으로 H 413, L 411, I 407 등의 순이었다 대체로 농촌형 도시의 경우가 만족도가 높았으며, 만족도가 가장 낮은 곳은 F로 351이었다

## IV. 분석결과

### 1. CCR 모형에 의한 효율성 분석

수익불변(Constant Return to Scale)을 가정하는 CCR모형에 의해 평생학습도시 12개의 효율성을 분석한 결과, 그 값이 0에서 1사이의 값을 나타내며, 효율성이 1일 때 가장 효율적임을 나타내는 효율성(efficiency)은 B, D, E, F, G, I, J, K, L 등 9개 시군구로 나타났다 그리고 A, C, H 등은 다른 시군구에 비해 각각 7619%, 5974%, 8528%의 상대적 효율성을 나타내어 효율성이 떨어지는 것으로 나타났다 비효율적 DMU는 효율성 프런티어 안쪽에 놓이게 되어 효율성 프런티어 상에 위치하는 효율적인 DMU와 비교해서 비효율적이라는 것을 의미한다

<표 6> CCR모형의 측정결과

DMU	효율성(%)	초효율성(%)	준거집단	가중치 <sup>a)</sup>	참조횟수
1 A	76 19	76 19	6, 12	0 89, 0 11	
2 B	100 00	205 55			0
3 C	59 74	59 74	6, 12	0 44, 0 56	
4 D	100 00	170 07			0
5 E	100 00	128 61			1
6 F	100 00	132 38			2
7 G	100 00	240 50			1
8 H	85 28	85 28	5, 7, 9	0 32, 0 68, 0 07	
9 I	100 00	380 63			1
10 J	100 00	145 47			0
11 K	100 00	176 76			0
12 L	100 00	127 29			2

다음으로 효율성 평가의 제한이 없어지고 최대값을 나타내는 초효율성(super-efficiency) 분석결과, I가 380.63%로 가장 높고, 그 다음이 G 240.50%, B 205.55%, K 176.76%, D 170.07%, J 145.47% 등의 순이었다. 가장 비효율적인 시군구는 C로 59.74%이었으며, 그 다음으로 A 76.19%, H 85.28% 등의 순이었다.

각각의 비효율적인 의사결정단위(DMU)에 대해 준거집단이 되는 DMU들을 살펴보면, A의 경우 준거집단이 F, L로 나타났는데, 특히 F의 가중치( $\lambda$ )값이 0.89로 가장 큰 영향을 미쳤음을 알 수 있다. 그러므로 A의 경우는 F, L의 관리형태 및 운영방식을 참조하면 효율성 향상에 많은 도움을 받을 수 있을 것이다. 효율성이 가장 낮은 C의 경우 여러 시군구 중에서 유사한 투입구조를 가지면서 비교의 대상이 되는 효율적인 준거집단인 F, L과 비교할 때 비효율적이며, 효율적인 시군구로 전환하기 위해서는 L( $\lambda=0.56$ )의 관리형태 및 운영방식을 참조해야 할 것이다. H의 경우는 준거집단이 E, G, I로 나타났으며 G의 가중치 값이 0.68로 가장 큰 영향을 미쳤다.

준거집단을 분석하는 두 번째 측면은 각각의 비효율적인 DMU가 평가에 사용된 효율적인 DMU들의 참조횟수를 이용하는 것인데, 참조횟수가 많을수록 다른 DMU 평가에 사용된 빈도가 많음을 의미하며, 효율적인 DMU 중에서도 다른 DMU의 평가에 거의 사용되지 않은 DMU가 있을 수 있다. 그러므로 CCR 분석결과 F, L의 참조횟수가 2회로 가장 많았으며, 그 다음이 E, G, I 등은 각각 1회의 참조횟수를 나타내었다. 다만 B, D, J, K 등은 효율적임에도 불구하고 다른 시군구의 평가에 사용된 빈도가 없었다.

다음으로 평생학습도시의 효율적 관리를 위해 최적생산규모를 추정해 보았다. 최적생산규모는 CCR모형에서 나타난 비효율적인 시군의 슬랙값(slacks)을 통해 비효율성의 정도를 파악해 볼 수 있다. CCR분석결과 나타난 슬랙값이 (+)값을 나타내는 경우 투입 및 산출요소에 대해 각 시군이 이를 증가시켜야 함을 의미한다.

CCR모형에 의한 분석결과 나타난 슬랙(slacks)값을 통하여 최적규모를 산출해본 결과, 우선 A의 경우 시설수를 30.68개(30.38%)를 더 늘여야 하며, 프로그램 수는 357.99개(431.31%), 이용자 수는 7,426.73명(366.57%) 등을 증가시켜야 효율성 최적규모를 이룰 수 있을 것으로 분석되었다. 둘째, C의 경우 시설 수는 59.45개(36.03%)를 늘여야 하고, 프로그램 수 251.71개(270.65%), 이용자수 5,827.81(130.87%) 등을 늘여야 효율성 최적규모를 달성할 수 있다. 셋째, H의 경우 인력을 45.41명(16.16%)을 증원해야 하며, 프로그램 수를 133.54개(21.57%)를 증가해야 한다. 다만 예산의 경우 증가규모가 효율성 프린티어에 거의 근접하여 더 이상 확대할 필요는 없었다. 이상의 CCR분석의 슬랙값을 분석한 결과, 비효율적으로 나타난 A, C, H 모

##### 5) 준거집단과 같은 순서

두 프로그램의 수를 확대하는 것이 효율적 시군구로 바뀌는데 가장 큰 비율을 차지하고 있는 것으로 나타났다

<표 7> 비효율적인 지방자치단체의 슬랙(slacks)값(CCR)

		A	C	H
투입변수	인원 (명)	0	0	45 41 (16 16 ↑)
	예산 (원)	0	0	0 16 (0 00)
	시설 수 (개)	30 68 (30 38 ↑)	59 45 (36 03 ↑)	0
산출변수	프로그램 수	357 99 (431 31 ↑)	251 71 (270 65 ↑)	133 54 (21 57 ↑)
	이용자 수	7,426 73 (366 57 ↑)	5,827 81 (130 87 ↑)	0
	만족도	0	0	0

이러한 CCR모형에 의해 나타난 비효율적인 지방자치단체에서의 슬랙값을 분석하여 12개 DMU의 최적생산규모를 도출해보면 다음 <표 8>과 같다 우선 A의 경우 투입요소인 시설 수 101개에서 슬랙값에서 나타난 30 68개를 증가시키면 131 68개가 효율적인 시설규모임을 말해 준다 산출요소 중에서는 프로그램 수를 83개에서 357 99개로 증가시켜야 440 99개의 가장 효율적인 프로그램 개수를 얻을 수 있다 또한 이용자 수의 경우 2,026명에서 7,426 73명을 증가시켜야 효율적인 이용자 수를 가질 수 있다

둘째, C의 경우 투입요소인 시설 수 165개에서 슬랙값에서 나타난 59 45개를 증가시키면 224 45개가 효율적인 시설규모임을 말해 준다 산출요소 중에서는 프로그램 수를 93개에서 251 71개로 증가시켜야 344 71개의 가장 효율적인 프로그램 개수가 될 수 있다 또한 이용자 수의 경우 4453명에서 5827 81명을 증가시켜야 효율적인 이용자 수를 가질 수 있다 셋째, H의 경우 투입요소인 인력 수 281명에서 슬랙값에서 나타난 45 41명을 증가시키면 326 41명이 효율적인 인력 규모임을 말해 준다 산출요소 중에서는 프로그램 수를 619개에서 133 54개로 증가시켜야 752 54개의 가장 효율적인 프로그램 개수가 될 수 있다

<표 8> 투입 및 산출부문에서의 최적생산규모(CCR모형)

DMU	투입변수			산출변수		
	인원	예산	시설 수	프로그램 수	이용자 수	만족도
A	197	598,750,000	131.68	440.99	9,452.73	3.57
B	258	3,617,250,000	122	2,248	33,720	3.59
C	174	1,001,272,000	224.45	344.71	10,280.81	3.86
D	29	3,317,323,000	45	260	4,600	3.98
E	360	3,243,000,000	110	1,263	93,660	4.01
F	161	424,334,000	48	464	9,280	3.51
G	107	593,218,000	59	490	39,194	3.78
H	326.41	2,142,554,160	89	752.54	57,033	4.13
I	93	5,760,695,000	8	222	5,732	4.07
J	42	1,274,731,000	25	58	1,360	4.51
K	38	3,576,252,000	61	162	21,675	3.81
L	59	729,900,000	32	250	11,000	4.11

## 2. BCC 모형에 의한 효율성 분석

BCC모형은 수익변화(Variable Return to Scale VRS)를 가정한다. BCC모형에 의해 평생학습도시 12개의 효율성을 분석한 결과, A와 C를 제외한 모든 시군구가 효율적인 것으로 나타났다. A의 효율성 점수는 76.26%, C는 60.18%로 비효율적인 DMU로 분석되었다.

다음으로 효율성 평가의 제한이 없어지고 최대값을 나타내는 초효율성(Super-efficiency) 점수에서 “big”은 투입을 증가시키거나 산출을 감소시키더라도 이에 관계없이 효율적인 경우를 의미한다. 분석결과 B, E, J 등은 “big”으로 나타났고, D, F, G, H, I, K, L 등은 각각 180.18%, 139.80%, 245.69%, 104.53%, 387.24%, 177.63%, 128.36% 등으로 나타나 효율적인 것으로 분석되었다. 그러나 A와 C는 각각 76.26%, 60.18%로 비효율적인 것으로 나타났다.

각각의 비효율적인 의사결정단위(DMU)에 대해 준거집단이 되는 DMU들을 살펴보면, A의 경우 준거집단이 F, L로 나타났는데, 특히 F의 가중치( $\lambda$ )값이 0.89로 가장 큰 영향을 미쳤음을 알 수 있다. 그러므로 A의 경우는 F, L의 관리형태 및 운영방식을 참조하면 효율성 향상에 많은 도움을 받을 수 있을 것이다. 효율성이 가장 낮은 C의 경우 여러 시군구 중에서

유사한 투입구조를 가지면서 비교의 대상이 되는 효율적인 준거집단인 F, L과 비교할 때 비 효율적이며, 효율적인 시군구로 전환하기 위해서는  $L(\lambda=0.58)$ 의 관리형태 및 운영방식을 참조해야 할 것이다

<표 9> BCC모형의 측정결과

DMU	효율성(%)	초효율성(%)	준거집단	가중치 <sup>6)</sup>	참조횟수
1 A	76.26	76.26	6, 12	0.89, 0.11	
2 B	100.00	big			0
3 C	60.18	60.18	6, 12	0.42, 0.58	
4 D	100.00	180.18			0
5 E	100.00	big			0
6 F	100.00	139.80			2
7 G	100.00	245.69			0
8 H	100.00	104.53			0
9 I	100.00	387.24			0
10 J	100.00	big			0
11 K	100.00	177.63			0
12 L	100.00	128.36			2

준거집단을 분석하는 두 번째 측면은 각각의 비효율적인 DMU가 평가에 사용된 효율적인 DMU들의 참조횟수를 이용하는 것인데, 참조횟수가 많을수록 다른 DMU 평가에 사용된 빈도가 많음을 의미하며, 효율적인 DMU 중에서도 다른 DMU의 평가에 거의 사용되지 않은 DMU가 있을 수 있다. 그러므로 BCC 분석결과 F, L의 참조횟수가 2회로 가장 많았으며, 나머지 B, D, E, G, H, I, J, K 등은 효율적임에도 불구하고 다른 시군구의 평가에 사용된 빈도가 없었다.

BCC모형에 의한 분석결과 나타난 슬랙(slacks)값을 통하여 최적규모를 산출해본 결과, 우선 A의 경우 시설수를 3071개(30.40%)를 더 늘려야 하며, 프로그램 수는 35840개(431.80%), 이용자 수는 7,435,62명(367.00%) 등을 증가시켜야 효율성 최적규모를 이룰 수 있을 것으로 분석되었다. 둘째, C의 경우 인력은 322명(1.85%)을, 시설 수는 6063개(36.75%)를 늘려야 하

6) 준거집단과 같은 순서

고, 프로그램 수 24617개(26470%), 이용자 수 5,83033명(13138%) 등을 증가시켜야 효율성 최적규모를 달성할 수 있다 이상의 BCC 분석의 슬랙값을 분석한 결과, 비효율적으로 나타난 A, C 모두 프로그램의 수를 확대하는 것이 효율적 시군구로 바뀌는데 가장 큰 비율을 차지하고 있는 것으로 나타났다 그 다음으로 이용자 수와 시설 수를 확대해야 한다고 나타났다

<표 10> 비효율적인 지방자치단체의 슬랙(Slacks)값(BCC)

		A	C
투입변수	인원(명)	0	322 (185↑)
	예산(원)	0	0
	시설 수(개)	3071 (3040↑)	6063 (3675↑)
산출변수	프로그램 수	35840 (43180↑)	24617 (26470↑)
	이용자 수	7,43562 (36700↑)	5,83033 (13138↑)
	만족도	0	0

이러한 BCC모형에 의해 나타난 비효율적인 지방자치단체에서의 슬랙값을 분석하여 12개 지방자치단체의 최적생산규모를 도출해 보면 다음과 같다

우선 A의 경우 투입요소인 시설 수 101개에서 슬랙값에서 나타난 3071개를 증가시키면 13171개가 효율적인 시설규모임을 말해 준다 산출요소 중에서는 프로그램 수를 83개에서 35840개로 증가시켜야 44140개의 가장 효율적인 프로그램 개수를 얻을 수 있다 또한 이용자 수의 경우 2,026명에서 7,43562명을 증가시켜야 효율적인 이용자 수를 가질 수 있다

<표 11> 투입 및 산출부문에서의 최적생산규모(BCC모형)

DMU	투입변수			산출변수		
	인원	예산	시설수	프로그램 수	이용자 수	만족도
A	197	598,750,000	131 71	441 40	9,461 62	3 57
B	258	3,617,250,000	122	2,248	33,720	3 59
C	177 22	1,001,272,000	225 63	339 17	10,283 33	3 86
D	29	3,317,323,000	165	260	4,600	3 98
E	360	3,243,000,000	110	1,263	93,660	4 01
F	161	424,334,000	48	464	9,280	3 51
G	107	593,218,000	59	490	39,194	3 78
H	281	2,142,554,000	89	619	57,033	4 13
I	93	5,760,695,000	8	222	5,732	4 07
J	42	1,274,731,000	25	58	1,360	4 51
K	38	3,576,252,000	61	162	21,675	3 81
L	59	729,900,000	32	250	11,000	4 11

둘째, C의 경우 투입요소인 인력의 경우, 174명에서 슬랙값에서 나타난 3 22명을 증가시키면 177 22명의 효율적 인력규모를 가질 수 있다 또한 시설 수 역시 165개에서 슬랙값에서 나타난 60 63개를 증가시키면 225 63개가 효율적인 시설규모임을 말해 준다 산출요소 중에서는 프로그램 수를 93개에서 246 17개로 증가시켜야 339 17개의 가장 효율적인 프로그램 개수가 될 수 있다 또한 이용자 수의 경우 4,453명에서 5,830 33명을 증가시켜야 효율적인 이용자 수 10,283 33명의 효율적 규모를 가질 수 있다 이상에서 나타난 CCR모형과 BCC모형의 분석결과를 종합해 보면, CCR분석에서 비효율적인 것으로 나타난 도농복합형에 속하는 H의 경우 BCC분석에 효율적인 것으로 나타났다 이는 H의 비효율성의 원인이 기술적인 것에 있는 것이 아니라 최적생산규모에 맞게 투입 및 산출요소를 조정해 주면 규모의 변화에 따라 효율적으로 변화함을 의미한다<sup>7)</sup> 특히 비효율적인 것으로 나타난 A, C 등은 모두 대도시형에 속하는 평생학습도시로 투입변수에서는 시설 수를, 산출변수에서는 프로그램 수, 이용자 수 등을 조정해주면 좀 더 효율적으로 발전할 수 있음을 알 수 있다

7) 김건위(2004)의 연구에 따르면, CCR모형에서 비효율적인 DMU가 BCC모형에서 효율적으로 나타났다면 이는 비효율성의 원인이 투입이나 산출변수에 있는 것이 아니라 규모(scale)에 있음을 보여준다 따라서 이런 경우 규모의 조정을 통해 비효율성을 제거할 수 있다

## V. 결론 및 시사점

이상에서 평생학습도시 교육사업의 공급자 측면에서 정량적 성과를 측정하고 자료포락분석(DEA)을 활용함으로써 평생학습도시 간 상대적 효율성을 비교평가하였다. 효율성 향상을 위한 시사점을 도출하기 위해 평생학습도시 12개 시군구를 사례로 도시유형에 따른 효율성을 비교분석해 보았다.

DEA 분석을 위해 투입변수로는 인력, 예산, 시설을 선정하였고, 산출변수로는 프로그램 수, 이용자 수, 만족도 등을 사용하였다. 수익불변을 가정하는 CCR모형에 의해 평생학습도시 12개의 효율성을 분석한 결과 대도시형의 B와 D, 도농복합형에 속하는 E, F, G 등과, 농촌형에 속하는 I, J, K, L 등은 효율적인 것으로 나타났다. 다만, 대도시형에 속하는 A와 C, 도농복합형에 속하는 H 등은 효율성이 떨어지는 것으로 나타났다.

수익변화를 가정하는 BCC모형에 의해 평생학습도시 12개의 효율성을 분석한 결과, 대도시형에 속하는 A와 C를 제외한 모든 시군구가 효율적인 것으로 나타났으며, 대도시형의 A와 C는 비효율적인 DMU로 분석되었다. 다만 도농복합형에 속하는 평생학습도시 H의 효율성은 수익불변을 가정하는 CCR모형에서는 비효율적으로 나타났으나 수익변화를 가정하는 BCC모형에서는 효율적으로 나타났다. 이는 비효율성의 원인이 기술적인 것이 아니라 규모의 비효율성에 기인하는 것이라고 판단된다.

평생학습도시의 도시규모별 특성을 분석한 김남선 안현숙(2007), 변종임 외(2005), 홍지영(2007) 등의 연구에서 도농복합형이나 농촌형보다 대도시형의 경우 평생학습도시와 관련된 시설, 인력, 예산 등이 풍부하여 그 성과가 높은 것으로 나타났다. 그러나 본 연구의 분석결과 대도시형의 평생학습도시가 농촌형이나 도농복합형보다 효율성이 떨어지는 것으로 상반된 연구결과가 도출되었다. 이는 농촌형이나 도농복합형의 경우 평생학습도시 교육사업을 통해 지역주민에게 예산, 인력 측면에서 효율적인 교육서비스를 제공하고 있으며, 특히 평생학습도시 이외 교육프로그램의 다양성이 부족한 농촌지역의 경우 평생학습도시 교육프로그램에 대한 이용빈도가 높기 때문에 대도시형보다 효율성 점수가 높은 것으로 판단된다.

이러한 분석을 바탕으로 평생학습도시 교육사업의 효율성을 평가함으로써 시사점과 한계점을 도출해 보면 다음과 같다. 우선 본 연구를 통해 평생학습도시의 효율성 평가를 위해 자료포락분석(DEA)을 활용함으로써 평생학습도시 간 상대적 효율성의 비교뿐만 아니라, 효율성을 제고하기 위한 투입과 산출의 최적규모를 도출함으로써 향후 평생학습도시가 나아갈 방향을 제시해 주고, 차후 발전방안을 제공할 수 있을 것이다.

둘째, 선행연구에서 살펴본 바와 같이 DEA분석을 통해 지방정부의 공공서비스에 대한

효율성 측정은 주로 이루어지고 있었으나 교육 분야에서 효율성 분석과 논의는 그리 활발하지 못하였다 특히 8년제에 접어들고 있는 평생학습도시를 지자체 공급자 측면에서 분석하여 성과의 비효율성이 기술적 문제인지 규모의 조정에 의해 효율적으로 운영을 할 수 있는지를 진단할 수 있다

셋째, 평생학습도시의 효율성을 도시유형에 따라 살펴봄으로써 대도시형과, 도농복합형, 농촌형 간의 효율성의 차이가 기술적 원인에 근거하는 것이 아니라 규모의 원인에 근거한다는 사실을 알 수 있으므로 앞으로 평생학습도시의 투입과 산출을 공급하는 운영규모를 고려할 수 있을 것이며, 효율적인 평생학습도시의 벤치마킹으로 효율성을 제고하여 나아가야 할 방향을 제시해 줄 것이다

넷째, 지금까지 평생학습도시의 성과에 대한 분석이 주로 수혜자들의 만족도나 참여율에 국한되어 있었던 상황에서 본 연구는 평생학습도시 성과를 측정하는 새로운 방법론을 제시한 것으로 평생학습도시의 성과에 대한 공급자 차원의 객관적 평가 방법을 제시하고 있다

그럼에도 불구하고 본 연구는 몇 가지 한계를 가지고 있다 첫째, 평생학습도시 76개 중 12개의 시군구만을 의사결정단위(DMU)로 선정하여 보다 안정적인 프런티어를 확보하기 어려운 한계가 있다 즉 본 연구에서 분석하지 못한 평생학습도시의 DMU에 따라 효율성 분석 결과가 달라질 수 있으며, DEA 효율성 점수는 분석대상들 간의 상대비교에 의해 나타난 효율성으로 의사결정단위를 많이 확보할수록 신뢰성이 높아질 수 있다

둘째, 효율성 분석을 위한 투입변수와 산출변수에 있어서 다른 변수들의 추가와 배제에 따라서도 효율성의 반영이 달라질 수 있는 한계가 있다고 할 수 있다 본 연구에서는 12개의 평생학습도시를 선정하였으므로 투입변수와 산출변수도 각각 3개씩 선정하였는데 더 많은 수의 평생학습도시가 추가되면 다른 투입변수와 산출변수의 추가로 효율성에도 영향을 미칠 수 있는 한계가 있다고 판단된다

셋째, 효율성 평가를 객관적인 공급자 측면에서 살펴보았는데 주관적인 수혜자 측면과 함께 통합적으로 정량적 정성적 측면을 살펴봄으로써 더욱 다각적인 시각에서 평생학습도시사업의 성과를 평가할 수 있을 것이다 좀 더 심층적인 보안을 통해 평생학습도시 교육사업의 성과평가가 이루어진다면 보다 효율적인 운영으로 평생학습도시가 평생교육에 큰 영향을 제공할 것으로 기대한다

## 참고 문헌

- 고영상 외(2008) 평생학습도시 조성 정책 발전방향 탐색 세미나 자료집 평생교육진흥원
- 김건위(2004) 기초자치단체 정보화의 상대적 효율성 측정: DEA를 중심으로. 발표논문집 2004년도 한국행정학회 춘계학술대회 발표논문집(3), 171- 201
- 김남선·안현숙(2006) 평생학습도시 관련변인의 사회자본 영향에 관한 연구 안동시와 영천시  
시의 사례 한국지역사회생활과학지, 17(2), 113-124
- 김신일(2004) 평생학습도시조성을 위한 추진모형 연구 한국평생교육학회 평생교육학 연구, 10(3), 1-30
- 김영아(2007) 평생학습도시 정책의 형성과정 평가 연구 전남대학교 박사학위논문
- 김용민(2004) 자료포락분석(DEA)에 의한 지역사회복지관의 상대적 효율성 측정 한국지방자치학회 한국지방자치학회보, 16(3), 133-153
- 김은연(2005) DEA 기법을 활용한 서울시 중등학교기관의 상대적 효율성 분석 건국대학교 박사학위논문
- 김지희(2006) 서울시 주민자치센터의 효율성 측정에 관한 연구:DEA분석을 중심으로 동국대학교 석사학위논문
- 류영아(2006) 지방행정의 효율성 평가에 관한 연구:DEA 기법에 의한 기초자치단체 복지서비스 분석. 성균관대학교 박사학위 논문
- 문신용 윤기찬(2008) 성과분석 평가의 이해 공공서비스의 통합적 분석 서울 삼영사
- 박기관(2007) 행정구역개편에 따른 도·농 통합의 성과와 결정요인 분석 DEA의 효율성 측정을 중심으로 한국지방행정연구원 지방행정연구, 21(2), 65-93
- 변종임 외(2005a) 지역발전을 위한 평생학습도시 운영 실태 분석 연구 한국교육개발원
- 변종임 외(2005b) 평생학습도시 향후 추진 전략 연구. 교육과학기술부 정책연구과제
- 변종임 외(2006) 지역혁신을 위한 평생학습도시 지원체제 구축방안연구. 한국교육개발원
- 변종임 외(2007) 2007년 평생학습도시 주민만족도 조사. 한국교육개발원
- 변종임 채재은·김세화(2006b) 평생학습도시사업 성과에 영향을 미치는 요인 분석 한국교육학회, 33(3), 217-238
- 변종임·홍지영(2006) 평생학습도시 주민의 평생학습 참여율 조사. 한국교육개발원
- 송건섭·이곤수(2004) 광역자치단체의 성과평가 DEA와 SURVEY 방법론 적용 한국행정학보, 38(6), 179-200
- 오요섭(2006) 평생학습도시 주민의 평생교육 만족도에 관한 연구 숭실대학교 석사학위 논문

- 유금록(2004) 공공부문의 효율성 측정과 평가 서울 대영문화사
- 유금록(2006) 공공부문의 효율성 평가를 위한 자료포락분석(DEA)에 있어서 효율적 의사결정 단위들의 순위분석 서울대학교 한국행정연구소 행정논총, 44(1), 155-185
- 유금록(2008) 공공부문의 효율성과 영향요인 분석 도시개발공사를 중심으로 한국행정학보, 42(3), 79-109
- 유춘열(2006) 광명시 평생학습원의 평생교육 프로그램 운영실태에 관한 연구 경상대학교 석사학위 논문
- 이상철·고수정·장철영(2006) 조직운영주체별 상대적 효율성 분석 문화예술회관을 중심으로 서울대학교 한국행정연구소 행정논총, 44(3), 179-205
- 이승중 외(2006) 평생학습 주민만족 지표 연구 교육인적자원부 정책연구과제 2006-13
- 이영범(1997) 확률전선비용모형을 이용한 공공병원의 효율성 측정에 관한 연구 연세대학교 석사학위논문
- 이은국·원구환·오승은(2003) 지방정부 생산성 측정의 이론과 실제 서울 집문당
- 이환범·송건섭·김병문(2005) 지방공기업의 경영성과관리와 평가지표개발 자료포락분석(DEA)에 의한 효율성 측정 서울행정학회 한국사회와 행정연구, 15(4), 275-298
- 이희수 외(2002) 지역평생학습 활성화를 위한 평생학습도시 시범사업의 평가 및 모델 도시 구축·운영 방안 연구 서울 한국교육개발원 수탁연구 CR 2002-50
- 임동진·김상호(2000) DEA를 통한 지방정부의 생산성 측정 인력 재정과 공공서비스 관계를 중심으로 한국행정학회 한국행정학보, 34(4), 217-255
- 장유진(2001) 지방정부의 성과평가에 관한 연구 상지대학교 석사학위논문
- 전용수 최태성 김성호(2002) 효율성 평가를 위한 자료포락분석 인천 인하대학교 출판부
- 정우채(2000) 지식정보사회에 있어서 행정이념에 관한 연구 박사학위논문, 경원대학교
- 정현욱(2006) 도시형과 농촌형 평생학습도시 운영 모델 비교 연구 아주대학교 석사학위논문
- 조대우·저혜금(2007) 대만 대남과학공업원구에 대한 성과평가에 관한 연구 경영경제연구, 31(1), 81-103
- 조형석·문상호(2007) 지방하수도사업의 효율성 평가 DEA와 Tier분석을 중심으로 한국지방행정연구원 지방행정연구, 21(1), 123-151
- 함요상(2007) 지방공기업을 활용한 공공서비스 성과평가에 관한 연구: 공공도서관의 효율성과 고객만족도를 중심으로. 고려대학교 박사학위 논문
- 홍지영 외(2007) 2006 평생학습 참여실태 및 평생학습도시 주민만족도 조사연구 한국교육개발원 수탁연구 CR2007-8

- 황혜성 권기현 문상호(2008) 광역자치단체의 평생학습 효율성 분석 DEA와 Post-DEA의 연계적 활용 *한국행정학보* 42(4) 211-235
- Banker, R D, Charnes A, & Cooper, W W (1984) Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis *Management Sciences*, 30(9), 1078-1092
- Bradley, S, Johnes G, & Millington, J (2001) The Effect of Competition on the Efficiency of Secondary School in England *European Journal of Operational Research*, 13(5), 545-568
- Lertworasirikul S (2002) *Fuzzy Data Envelopment Analysis(DEA)* Doctoral Dissertation, The North Carolina State University
- Longworth, N (1999) *Making lifelong learning work learning cities for a learning century* London Kogan Page
- Muniz M A (2002) Separating Managerial Inefficiency and External Conditions in Data Envelopment Analysis *European Journal of Operational Research*, 143 625-643
- Rogers, S (1990) *Performance Management in Local Government*, London Longman
- Sherman, D (1984) Hospital efficiency measurement and evaluation Empirical test of a new technique *Medical Care*, 22, 922-938

논문접수 2009 4 30 / 수정본 접수 6 24 / 게재승인 6 30

박 혜 영 고려대학교 대학원 교육학과에서 석사와 박사학위를 취득하였으며, 현재 동양대학교 항공비서학부 교수로 재직 중이다 주요관심분야는 평생교육, 평생 학습도시, 프로그램평가, 성과평가, 인적자원개발 등이다

*Abstract*

**A Study on an Evaluation of Comparative Efficiency  
Analysis of Lifelong learning cities**

Park, Hye Young(DongYang Univ)

The purpose of this study is to present an evaluation of comparative efficiency for lifelong learning cities in Korea, focusing on efficiency in respect to supplier. This study attempts to evaluate the performance in learning cities by comparing the different types of learning cities. There are three types of lifelong learning cities: metropolitan area type, urban area type, and rural area type. These are categorized by size of population and administrative district. In this study, four cities from each of three different types, a total of 12 cities, were selected by a stratified sampling method.

The efficiency aspect of objective performance evaluation was measured through the 'Data Envelopment Analysis(DEA)' method, which has strength in analyzing relative efficiency among learning cities. The results of the efficiency analysis are as follows.

Twelve learning cities directed operated by the government that were assigned a "value of efficiency" of "1" by CCR analysis(assuming Constant Return to Scale) were metropolitan types B and D, urban types E, F and G, and rural types I, J, K, L. Metropolitan types A and C, and urban type H scored less than 1, according to value of efficiency. These 12 learning cities with the value of efficiency of 1 were observed by BCC analysis(assuming Variable Return to Scale) and 10 of these learning cities were shown to be efficient, excluding the metropolitan types A and C. Urban type H was raised from inefficiency to the level of efficiency. This means that assuming urban type H was considered by scale to have achieved efficiency, the inefficiency of rural type H can be remedied by increasing scale.

\* key words : lifelong learning city, DEA(Data Envelopment Analysis), efficiency