

## DEA를 활용한 성과평가 지표의 가중치 결정모형 구축 : 평생학습도시 성과평가 지표 적용 사례를 중심으로\*

임 환\*\* · 손명호\*\*\*

### Learning City Performance Measurement and Performance Measure Weighting Decision based on DEA Method\*

Hwan Lim\*\* · Myung Ho Sohn\*\*\*

#### ■ Abstract ■

Most organizations adopt their own performance measurement systems. Those organizations select performance measures to meet their goals. Organizations can give only limited description of what performance measures are. Kaplan and Norton suggest that the Balanced Scorecard (BSC) to complement the conventional performance measures. The BSC can provide management system with a comprehensive strategic vision and integrates non-financial measures with financial measures. The BSC is widely used for measuring corporate performance. This paper investigates how the BSC-based performance measures can be applied to Learning City. The Learning City's performance measures and strategy map on the basis of the BSC are suggested in this research.

This paper adopt the AR(assurance region)-DEA model which could limit the range of weight on performance measures to prevent each viewpoint of BSC from having unlimited elasticity. The proposed model is based on CCR model including a property of unit invariance to use the data without normalization process.

Keyword : Learning City, Data Envelopment Analysis, Performance Measurement

논문투고일 : 2010년 10월 22일      논문수정완료일 : 2010년 12월 03일      논문게재확정일 : 2010년 12월 09일  
\* 이 논문은 2008년도 정부재원(교육인적자원부 학술연구조성사업비)으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음(KRF-2008-327-B00182).  
\*\* KIST 기술사업부 팀장  
\*\*\* 명지전문대학 경영학과 교수, 교신저자

## 1. 서 론

현대는 시민과 지방중심의 사회로 변화되고 있으며 지방화는 지방분권의 여러 제도 확립을 통하여 빨라지고 있다. 이러한 추세와 함께 학습활동 및 지역주민 복리증진 등에 관한 사업들이 자치단체의 주관으로 운영되고 있다. 평생학습도시는 학교기관의 학습 뿐만 아니라 평생에 걸친 학습을 지속하는 형태이다(권두승, 2005). 다양한 프로그램들이 평생교육과 관련하여 운영되어지고 있으며, 이러한 프로그램에 대한 여러 측면에서의 평가가 시도되고 있다. 평가 뿐만 아니라 평가에 따른 관리도 다양하게 이루어지고 있다. 평생학습도시를 효과적으로 지원하고 발전시키기 위하여 평생학습도시의 운영에 대한 성과를 보다 정확하게 측정하는 것이 필요하다. 평생학습도시의 성과를 측정하기 위해서는 평생학습도시의 재무적인 성과만 측정하는 것이 아니라 비재무적인 요소도 측정해야 한다. 많은 기관들이 평생학습도시 운영을 성공적으로 수행하기도 하지만 일부 기관들은 평생학습도시 운영에서 어려움을 가지고 있기도 하다(김신일, 2004). 평생학습도시를 성공적으로 운영하기 위해서 운영 효율성을 제고하여야 하며, 운영에 대한 체계적인 관리가 이루어져야 한다(권인택, 2006; 김영준, 2006).

특정 기관이나 지역을 평생학습도시로 지정하기만 하면 평생학습도시의 운영과 발전이 저절로 이루어지지 않는다. 성공적인 평생학습도시 운영을 위해서는 평생학습도시가 활발히 운영되도록 추진력을 확보하는 것이 중요하다. 이러한 효과적인 운영 추진력을 확보하기 위해서는 평생학습도시 운영 성과에 대한 체계적인 관리가 필요하다(고형일, 2005).

체계적인 성과관리는 평생학습도시 정책에 대한 인지도 향상을 가져오며, 참여원의 의사를 조직내에서 원활하게 소통될 수 있도록 하며 평생학습도시의 목표 달성이 효율적으로 이루어지게 한다. 이러한 성과관리가 성공적으로 이루어지기 위해서 다

양한 평가 시스템을 활용하여 조직전체와 각 부서를 평가하게 된다. 평생학습도시 운영 조직의 능력이나 성과를 지속적으로 평가하게 되면 평생학습도시의 전략적 목표를 효과적으로 달성할 수 있으며, 평가가 합리적으로 이루어지게 되면 특정 운영 조직에 대한 선별적인 지원이 이루어져 평생학습도시가 효과적으로 발전될 수 있다(권두승 외, 2006).

평생학습도시를 선정하는 경우에는 여러 관심과 노력이 투자되지만, 평생학습도시로 지정된 이후에는 프로그램 개발비를 지속적으로 지원만 받게 되고, 운영 성과에 대한 평가나 사후 조치가 미흡하게 되어 효율적인 관리가 어렵게 되는 경우들이 발생되고 있다. 이러한 결과로 성공적으로 운영하는 기관은 더욱 발전되지만, 효율적이지 못한 기관들은 운영 성과가 뒤처지게 되어 격차가 더욱 벌어지게 되는 경우도 있다(이희수 외, 2005). 이러한 평생학습도시를 운영하는 기관을 선정하는 작업 뿐 아니라, 지속적인 발전을 이루도록 평가하고 지원하는 프로그램도 적극적으로 추진되어야 한다.

평생학습도시의 올바른 평가를 위해서는 먼저는 평가 항목을 올바르게 선정하는 것이 중요하다. 평가 항목을 올바르게 선정하게 되면 객관적인 평가가 가능하게 되어 평생학습도시의 목표 달성을 지원할 수 있게 된다. 평생학습도시의 운영에 있어서 평가 항목이 어느 것이 되느냐에 따라 성과가 바람직하게 보이기도 하며 반대로 바람직하게 보이지 않게 되기도 한다. 그리고 평생학습도시의 운영주체들은 성과평가 항목이 무엇으로 결정되는가에 따라서 평생학습도시 운영에 대한 태도를 달리하게 된다. 평생학습도시 운영 주체들을 이러한 성과평가 항목을 잘 분별하여 좋은 결과를 얻도록 노력하기에 성과평가 항목의 결정이 운영주체들의 운영방향을 결정하게 된다. 그러므로 성과평가 항목을 방향성 있게 선정하게 되면 평생학습도시의 목표를 효과적으로 달성되도록 돕게 된다(김순기와 이건영, 1995).

성과평가를 올바르게 적용하기 위해서 다양한 성과평가 지표를 적용할 수 있다. 일반적으로 사용하는 재무지표 중심의 성과평가 방법은 평생학습도시와 같은 공공 기관에 적용하기가 어렵다. 공공 기관의 성과는 재무적인 평가 항목으로만 측정하기에는 어려움이 있다. 즉, 이윤 추구를 목표로 하는 일반 기업과는 달리 재무적으로는 손해가 되더라도 사회에 기여하게 되는 공공적인 요소들도 반영을 하여야 한다. 이러한 문제점을 보완하기 위하여 Kaplan and Norton(2006)은 재무적인 성과평가 지표들에 추가적으로 조직의 운영자들에게 전략적이고 종합적인 비전을 제공하게 하는 균형성과표(Balanced Scorecard)를 제안하였다. 이들이 제안하는 균형성과표에는 기존의 재무적인 성과평가 지표들뿐만 아니라 고객에 관련된 성과평가 항목, 내부 프로세스와 관련된 항목, 그리고 조직의 학습과 성장과 관련된 성과평가 항목들이 포함되어 있다. 따라서 균형성과표의 성과평가를 적용하게 되면 재무적인 측면 뿐만 아니라 비재무적인 측면들도 평가할 수 있게 된다. 비재무적인 성과평가 항목들은 재무적인 성과에 영향을 주는 동인(動因)으로 작용된다. 재무적인 요소들에 대한 동인으로 작용하는 비재무적인 항목들을 측정하지 않고서는 장기적인 측면에서 올바른 평가가 이루어지지 않는다(민재형 외, 2000).

재무적인 지표들과 비재무적인 지표들을 통합하는 균형성과표는 공공 기관들의 조직 전략을 효과적으로 실천하기 위한 효율적인 성과 평가 방안으로 활용되고 있다(권두승 외, 2006). 평생학습도시와 같은 공공 기관들에게는 이러한 균형성과표 기반의 성과평가 방안이 적극적으로 도입되어야 할 필요성이 있다(변종임, 2005; 현대경제연구원, 1999; 손명호 외, 2003).

본 연구에서는 이러한 균형성과표를 평생학습도시의 성과평가에 적용하고 발전시키는 적용 사례를 제안하고 있다. 재무적인 요소와 비재무적인 요소를 통합하여 효율적으로 평가된 평생학습도시의 운영결과는 외부기관의 추가 지원과 혜택으로

연결되어진다. 본 연구에서는 균형성과표 기반의 평생학습도시 성과평가 방안에 추가적으로 각 성과평가 지표들에 대한 가중치 결정방안들을 적용한 사례를 살펴보게 된다.

성과평가의 결과는 예산 추가지원과 구성원들에 대한 경제적인 보상으로 연결되므로 성과평가 지표의 도출과 각 지표에 대한 가중치 결정은 구성원들의 합의를 기반으로 이루어져야 한다(현대경제연구원, 1999). 성과평가 지표들에 대한 가중치 결정에는 일반적으로 AHP 방법들이 활용되기도 하며, 전문가들이 협의를 통하여 주관적으로 결정하기도 한다.

기존의 성과평가 지표에 대한 가중치 결정방법들은 조직의 규모와 성숙도들을 고려하여 목표 설정을 이루기 위한 조직원들의 참여를 높이는 장점을 가지고 있다. 이러한 조직원들의 참여에서는 조직원들이 가중치 결정에 민감하게 반응하게 된다. 이러한 가중치에 따라 조직원 개인이나 조직원들이 속한 그룹이 유리하게 평가를 받느냐가 결정되므로 가중치 결정은 중요한 결정사항이 되기도 한다. 성과평가 지표에 대한 가중치 결정은 대부분의 구성원들이 신뢰할 수 있는 요소가 되어야 한다.

성과평가 지표들의 가중치에 따라서 DMU(Decision Making Units)의 성과 평가 결과가 바뀌게 되는 점을 고려한다면, 이러한 가중치 결정에 대한 문제점을 보완할 필요성이 있다. 이러한 객관적인 성과평가 지표의 가중치 결정은 성과평가에 객관성을 높이게 한다. 성과평가 지표의 가중치 결정을 효율적으로 이루기 위해서는 균형성과표 기반의 성과평가 방안이 수리적 방법을 적용할 필요가 있다.

DEA(Data Envelopment Analysis)를 적용하는 방안은 다양한 투입물과 산출물의 가치에 대한 주관적 평가로 인해 발생하는 평가결과의 임의성을 해결해 줄 수 있다(Charnes, et al., 1978). DEA를 활용하여 성과평가 지표에 대한 가중치를 결정하게 되면 각 성과평가 지표에 대한 고정된 가중치

값이 부여되지 않고 수리적인 모형을 해결하는 과정에서 최적의 상대적인 가중치가 결정되어진다. 이러한 DEA를 활용하는 방법은 평가자의 주관적인 견해를 반영하는 AHP 방법에 비하여 객관적이라 할 수 있을 것이다. DEA 방식은 최적의 가중치를 통하여 최적해(Optimal Value)를 산출하고 목표 달성도가 아닌 투입대비 산출의 효율성을 기반으로 가중치가 결정되어진다. 본 연구에서는 평생학습기관의 BSC 지표에 대해 그룹들에 대한 관점 간 가중치를 고려하는 효율성 평가 중심의 가중치 결정 방안을 제안하고 있다.

## 2. 연구 방법 및 내용

### 2.1 평생학습도시

개인의 자아실현과 삶의 질을 제고하도록 하기 위한 평생학습도시 프로그램들이 활발히 추진되고 있다. 이러한 평생학습도시 활동은 원하는 학습을 즐길 수 있는 공동체를 이루도록 한다. 이러한 평생학습도시 활동, 교육자원을 연계하도록 하며 지역사회간과 국가간을 연계시키도록 한다. 이러한 활동은 네트워크 학습 공동체를 형성하도록 한다(한국교육개발원, 2006).

다양한 평생학습도시 운영을 통하여 지역사회들이 성장을 이루게 한다(오혁진, 2005). 이러한 평생교육은 미국과 영국에서 다양한 활동으로 시작되어 확대되었고 지역사회학교의 개념으로 도입되고 보급되었다. 일본의 카케가와시가 평생학습도시를 추진하면서 현재까지 사업을 진행하고 있으며, 우리나라에서는 창원시에서 평생교육 관련 사업을 본격적으로 진행하였다. 창원시를 뒤이어 광명시에서 추진되었으며 국가정책으로 전국적인 범위에서 추진되기 시작하였다. 우리나라에서는 지역평생교육센터를 통하여 지역의 평생교육이 활성화 되고 있다. 지역 평생교육센터에서는 정보제공, 상담, 상호연계 체계 구축 등의 역할을 한다. 초창기에는 공공도서관에서 많이 운영되었고 점차로 성격이 다

양화 되었다. 컨소시엄 형태로 운영되기도 하였고 대학과의 연계구조도 많이 생겼다(고형일, 2005). 대학에서는 부설 평생교육원을 통하여 각 대학의 특성에 맞추어 자율적으로 운영되고 있으며, 교양, 문화, 취미, 학위, 학점 취득, 봉사 과정 등이 운영되고 있다.

교육인적자원부에서는 이러한 평생학습도시 프로그램을 지원하고 있으며, 평생학습도시에 선정된 단체들은 특별 지원을 받으며, 우수한 프로그램들은 적극적으로 지원되고 있다. 이러한 지원 정책을 위해서는 특별한 평생학습도시 성과지표 선정이 필요하며 모든 기관들이 동의할 수 있는 객관적인 평가체계가 필요하다. 이러한 객관적인 평가체계 구축을 위하여 한국교육개발원에서 평생학습도시 성과지표 작업을 수행하고 있으며 지속적으로 보완 운영하고 있다(이희수 외, 2005).

### 2.2 균형성과표

이러한 평생학습도시 성과 평가는 전략과 성과에 대한 평가를 통해 운영의 전반적인 상황을 확인한다. 이러한 평가를 통하여 평생학습도시 사업의 체계적인 개선이 이루어진다. 평가 항목의 선정, 평가 기준과 방법 등에 대한 계획과 실행이 체계적으로 진행되어야 한다. 이러한 평가는 여러 가지 면에서 개선되어져할 점들이 많이 있다. 이러한 효과적인 성과 평가 체제가 구축되어야 평생학습도시의 발전이 지속적으로 가능하게 된다(김신일, 2004; 변종임, 이정아, 2007)

균형성과표는 1950년대 General Electric(GE)에서 적용이 되었다. GE는 성과측정 프로그램을 통하여 성과를 평가하였고 각 사업단위의 보고양식을 표준화시키고 성과에 관한 정보를 제공하도록 하였다. 중요하다고 판단되는 성과 지표를 찾는 과정을 통하여, 단기수익성, 시장점유율, 생산성, 제품리더십, 공공에 대한 책임, 인력개발 등의 성과측정 지들이 지표들로 선정되었다. 이러한 성과측정 지표들은 재무, 고객, 내부 비즈니스 프로세스 및 인

적자원과 관련이 되어있어 균형 잡힌 측정치가 되었다. 이러한 성과평가 시스템은 재무적인 지표와 비재무적인 지표를 모두 포함하는 지표를 제공하며 조직과 개인의 성과를 평가하고 보상을 지원해주고 있다. 이러한 시스템을 Kaplan과 Norton이 균형성과표라는 개념으로 정리하였다. 균형성과표는 재무적인 지표외에 비재무적인 지표들을 추가하여 재무적인 성과를 파악하고 조직의 비재무적인 요소들을 지원하게 한다. 균형성과표에서 제시하고 있는 관점들에는 고객 관점과 내부관점, 성장 및 혁신 관점이 재무 관점과 함께 포함된다. 고객관점은 고객들이 우리 회사를 어떻게 평가하고 있는지에 대한 지표들이며 내부경영관점은 경쟁자와의 경쟁에서 이기기 위해서 조직의 운영을 어떻게 효과적으로 하는지에 대한 지표들이다. 혁신 및 성장 관점은 지속적인 가치를 향상시키고 새로운 가치를 창출해 내기 위해서 조직이 추구해야 할 지표들이다.

균형성과표기반의 지표들의 경우에서도, 일반적인 기업들에 대한 지표들과 공공기업이나 학교와 같은 비영리 조직에 대한 지표들이 서로 다르게 된다. 영리를 추구하는 조직들은 재무적인 이익으로 나타나지만 비영리 조직은 공공의 유익에 대한 관점으로 평가되어진다(이학렬, 2003). 따라서 비영리 조직의 성과평가에서는 영리조직과 비교하여 더 많은 지표들이 고려되어야 한다. 공공 조직의 경우에는 재무적인 지표들이 충족되어진다 하여도 제공되어지는 서비스가 일정 수준에 미치지 못한다면 성공적이라고 평가되어질 수 없다.

Norton and Kaplan은 공공분야 및 비영리 조직과 일반 기업의 특성의 차이를 고려하여 공공부문 및 비영리 조직을 위한 균형성과표의 지표들도 제시하였다(Kaplan and Norton, 2006). Kaplan and Norton은 영리조직의 경우에는 재무적인 성과를 주요 지표로 선정하였고, 비영리 조직에서는 조직의 정의를 조직 사명의 달성으로 규정하고 재무적인 지표들은 재무적 집행의 건전성을 강조하였다. 비영리 조직의 고객적 지표들은 영리 조직의 고객

적 지표들과 큰 차이는 없다. 이러한 비영리 조직을 위한 균형성과표 지표들은 조직 변화가 많지 않은 공공부문 및 비영리 조직에서 전략 구조를 형성하는데 효과적인 성과평가 시스템으로 활용될 수 있다(Kaplan and Norton, 2006).

평생학습도시의 경우에서도 비영리조직을 위한 균형성과표 개념을 적용하여 조직의 효율성과 효과성을 도모하는 것이 필요하겠다.

### 2.3 DEA를 활용한 평가지표 가중치 결정모델

본 연구에서는 BSC의 관점별 가중치의 한계 범위를 모델에 반영하는 가중치 제약 모델을 활용하고자 한다. 인위적인 가중치 제약범위가 없는 경우 가중치에 대한 무한정한 탄력성이 부여되어 균형성과를 추구하는 BSC에 있어 의미를 부여하기 힘들어 질 수 있다. 이러한 가중치 제약에 대한 선행연구로는 출력(입력) 가중치의 비율에 상한과 하한을 두는 AR(Assurance Region)방법과 관리적 방향에 의해 생성된 벡터를 통해 출력(입력)을 변환하여 실행 가능한 범위를 한정하는 cone-ratio 방식이 있다(Banker and Morey, 1986; Thompson et al., 1990). 또한 변수 측정오류의 효율성에 대한 민감도 비판 연구와 효율적으로 판정된 DMU의 투입 산출 변화에 따른 안정성 범위 연구(Zhu, 1996) 등이 있다. 주관적이긴 하지만 다수의 평가자의 비교평가 의견을 가중치화 하는 방법으로서 Satty의 AHP(Analytic Hierarchy Process)방법이 활용되고 있다. 이러한 주관적 방식과 가중치를 포함하는 DEA의 결합한 방법에는 DEA/AR-AHP 통합 모델(H. Rhim, 1999) 등이 제시되었다. 또한 이러한 제약범위 모델을 연구기관의 성과평가에 적용한 모델을 찾아볼 수 있다(H. Lim, 2009).

DEA는 DMU(Decision Making Units)라 불리는 단위조직들의 상대적인 효율성을 결정하기 위한 모델이다. DMU는 다수의 입력과 출력요소로 구성되는 특징이 있다. DEA 모델은 다차원 변수들을 하나의 성과지표로 표현하게 해준다. 특히 투

입에 대한 산출을 보여 줌으로 해서 규모의 이익으로 성과가 높은 조직의 프리미엄을 제한하고 오히려 효율에 의한 평가를 가능하게 한다. Charnes, et al.(CCR, 1978)의 초기 모델 이래로 다양한 형태의 DEA 모델이 개발되었다. 앞에서 Cooper et al.(2000)에 의해 정리된 DEA 모델의 여러 특징이 언급된 바 있다. 사용자들은 그들의 상황에 따라 DEA 모델로 부터 적절한 형태를 선택할 수 있다. 이러한 모델 중에서 CCR 기반의 모델은 가장 일반적으로 사용할 수 있는 모델이다. 아래 모델은 CCR 모델에 가중치의 범위를 부여할 수 있는 CCR-AR(Assurance Region)의 원본모형이다.

$$\begin{aligned}
 & \text{Maximize } \sum_{r=1}^s y_{kr} u_r \\
 & \text{subject to } \sum_{i=1}^m x_{ki} v_i = 1 \\
 & \sum_{r=1}^s y_{jr} u_r - \sum_{i=1}^m x_{ji} v_i \leq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n \\
 & v_i P \leq 0, \quad i = 1, 2, \dots, m \\
 & u_r Q \leq 0, \quad r = 1, 2, \dots, s \\
 & v_i \geq 0, \quad u_r \geq 0
 \end{aligned}$$

where

$$P = \begin{pmatrix} l_{12} - u_{12} & l_{13} - u_{13} & \dots \\ -1 & 1 & 0 & 0 & \dots \\ 0 & 0 & -1 & 1 & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{pmatrix}$$

$$Q = \begin{pmatrix} L_{12} - U_{12} & L_{13} - U_{13} & \dots \\ -1 & 1 & 0 & 0 & \dots \\ 0 & 0 & -1 & 1 & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{pmatrix}$$

$j$  : DMU의 순서,  $j = 1, \dots, n$ ; (DMU<sub>0</sub>는 평가되고 있는 DMU 입)

$y_{rj}$  : DMU<sub>j</sub>의 r번째 출력지표,

$r = 1, \dots, m$ ;  $j = 1, \dots, n$

$x_{ij}$  : DMU<sub>j</sub>의 i번째 입력지표,

$i = 1, \dots, s$ ;  $j = 1, \dots, n$   
 $\lambda_j$  : DEA모델의 포락형을 위한 변수;  
 $j = 1, \dots, n$   
 $s_r^+, s_r^-$  : surplus와 slack 변수,  
 $r = 1, \dots, m$ ;  $i = 1, \dots, s$   
P : y 즉, 출력변수의 가중치 하한에서 상한까지 범위  
Q : x 즉, 입력변수의 가중치 하한에서 상한까지 범위

위의 P와 Q는 각각 출력변수와 입력변수의 가중치 범위를 표시하고 있다. 본 연구에서 분석되어지는 평생학습기관은 여러 부서로 구성되어진다. 우선 AR(Assurance Region) 방식은 DEA 모델에서 비효율적인 DMU들의 최적 가중치가 빈번하게 0에 가깝거나 너무 차이가 나서 현실적인 분석요구를 반영하지 못하는 경우에 사용될 수 있다. 균형성과표에서도 마찬가지로 가중치간의 큰 차이는 본래의 분석의미를 희석시키는 큰 요인이 될 수 있기 때문에 지표 또는 관점 전체에 대해 범위를 주어 무한탄력적인 특성을 완화할 수 있다. 아래 모델은 위의 기본모형의 포락모형(Envelopment Model)이다. 포락모형은 쉽게 컴퓨터 프로그래밍으로 해결할 수 있고 직관적으로 해석하기 편해서 주로 사용하게 된다. 포락모형은 아래와 같다.

$$\begin{aligned}
 & \text{Maximize } \theta_e \\
 & \text{subject to} \\
 & x_{ki} \theta_e - \sum_{j=1}^n x_{ji} \lambda_j + P\pi + s_i^- = 0, \quad i = 1, 2, \dots, m \\
 & \sum_{j=1}^n y_{jr} \lambda_j + Q\tau - s_r^+ = y_{kr}, \quad r = 1, 2, \dots, s \\
 & \text{and } \lambda_j \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n \\
 & s_i^- \geq 0, \quad r = 1, 2, \dots, m \\
 & s_r^+ \geq 0, \quad r = 1, 2, \dots, s \\
 & \pi, \tau \geq 0 \\
 & \phi : \text{urs}
 \end{aligned}$$

### 3. 평생학습 기관에의 적용

#### 3.1 자료설계

M 기관에서의 각 관련 부서에 대한 지표의 세부 내역과 각 지표에 대한 성과 점수는 다음과 같다. 각 지표에 대한 성과는 1~5점 척도로 조사되었다. 먼저, 총무업무 관련 부서 지표의 실적은 고객관련 지표의 성과는 5점이며, 이 지표는 양질의 행정 서비스 제공으로 대학 전략 실행을 지원에 관련된 지표이다. 또한 내부 프로세스 관련 지표의 성과는 4점이며, 이 지표는 교직원 후생복지의 적절성 확보, 직원 성과평가 제도의 타당성 및 적절성 확보, 직원 선발의 효율화, 직원 인사 및 조직 구성의 적절성 확보, 시설관리의 효율화, 시설 상태의 적절성, 구매 및 조달의 효율화와 관련된 지표이다. 그리고 학습 및 성장 관련 지표의 점수는 5점이며, 이 지표는 행정 처리 능력 향상을 위한 전문 지식 교육, 목표관리제도 시행, 총무과 행정 애플리케이션의 구축, 교육, 개선과 관련된 지표이다.

다음으로는 학적관련 부서 지표의 실적은 다음과 같다. 먼저, 고객 관련 지표의 점수는 5점이다. 이 지표는 양질의 교육과정 개발 및 운영, 양질의 교육과정 개발 및 운영, 기업의 니즈를 반영한 교육과정 개발 및 운영으로 기업 내 인재 양성 지원, 기업의 니즈를 반영한 교육과정 개발 및 운영으로 인재 공급 지원, 지역 사회에 대해 평생교육 제공과 관련된 지표이다. 내부 프로세스 관련 지표의 점수는 5점이다. 이 지표는 교육과정 수립, 운영, 평가 지원의 효율화, 학사 행정 운영의 효율화와 관련된 지표이다. 학습 및 성장 관련 지표는 4점이다. 이 지표는 학사 관리, 학사 개발에 대한 역량 및 전문성 강화, 고객 입장에서 필요한 교육을 제공하고자 하는 문화 형성, 교육 운영 만족도와 연계한 성과 평가 제도 구축, 학사 관리를 위한 애플리케이션의 구축, 교육, 개선과 관련된 지표이다.

이 기관의 산학관련 부서 지표의 실적은 다음과 같다. 먼저, 고객관련 지표의 점수는 5점이다. 이

지표는 양질의 현장실습 교육과정 개발, 기업의 니즈를 반영한 교육과정 개발 및 운영으로 기업내 인재 양성 지원, 현장실습 교육운영 대상 기업에 대한 관계 관리와 관련된 지표이다. 그리고 내부 프로세스 관련 지표의 점수는 4점이다. 이 지표는 학생 현장실습 교육 과정 활성화, 수업 환경 운영의 효율화와 관련된 지표이다. 학습 및 성장 관련 지표의 실적은 4점이다. 이 지표는 산학협력에 대한 역량 및 전문성 강화, 고객 입장에서 필요한 교육을 제공하고자 하는 문화 형성, 산학협력 실적 및 이해당사자 만족도와 연계한 성과 평가 제도 구축, 학사 관리를 위한 애플리케이션의 구축, 교육, 개선과 관련된 점수이다.

상기 기관의 학생관련 부서 지표의 실적은 다음과 같다. 먼저, 고객관련 지표의 점수는 5점이다. 이 지표는 학생들의 대학 생활을 지원하기 위한 양질의 행정 서비스 제공과 관련된 지표이다. 그리고, 내부 프로세스 관련 지표의 점수는 4점이다. 이 지표는 학생 기반 시설 설립 및 운영 효율화, 학생 자치 활동 지원 효율화와 관련된 지표이다. 또한, 학습 및 성장 관련 지표는 4점이다. 이 지표는 행정 업무 역량 및 전문성 강화, 학생 행정 처리에 대한 서비스 정신 함양, 대학 제1의 고객에 대한 학생 서비스의 중요성을 지속적으로 교육, 학생들의 성과 평가와 연계된 성과 평가 제도 구축, 학생 행정 지원 애플리케이션의 구축, 교육, 개선을 통한 학생 입장에서 편리한 학생 지원 행정 업무 효율화 지원과 관련된 지표이다.

상기 기관의 학생 민원지원 관련 부서 실적은 다음과 같다. 먼저, 고객 관련 지표의 점수는 4점이다. 이 지표는 학생들의 대학 생활을 지원하기 위한 양질의 행정 서비스 제공과 관련된 지표이다. 그리고, 내부 프로세스와 관련된 지표의 점수는 4점이다. 이 지표는 학생 민원 및 행정 처리의 효율화와 관련된 지표이다. 그리고 학습 및 성장 관점에 관련된 점수는 4점이다. 이 지표는 행정 업무 역량 및 전문성 강화, 학생 행정 처리에 대한 서비스 정신 함양, 학생 서비스의 중요성 지속적 교육, 학

생들의 성과 평가와 연계된 성과 평가제도 구축, 학생 행정 지원 애플리케이션의 구축, 교육, 개선을 통한 학생 입장에서 편리한 학생 지원 행정 업무 효율화 지원과 관련된 지표이다.

상기 기관의 취업지원 관련 부서의 점수는 다음과 같다. 먼저, 고객 관련 지표의 점수는 2점이다. 이 지표는 양질의 취업지원 프로그램 제공, 학생들의 니즈를 반영한 취업 기회 제공, 기업의 니즈를 만족시키는 양질의 인력 공급과 관련된 지표이다. 이 부서의 내부 프로세스 관련 지표의 점수는 2점이다. 이 지표는 취업 관련 서비스 제공과 관련된 지표이다. 또한, 학습 및 성장 관점 관련 지표의 점수는 4점이다. 이 지표는 행정 업무 역량 및 전문성 강화, 학생 행정 처리에 대한 서비스 정신 함양, 대학 제 1의 고객에 대한 학생 서비스의 중요성을 지속적으로 교육, 학생들의 성과 평가와 연계된 성과 평가 제도 구축, 취업 행정 지원 애플리케이션의 구축, 교육, 개선을 통한 학생 및 구인자 입장에서 편리한 취업 지원 행정 업무 효율화 지원과 관련된 지표이다.

위 기관의 도서 업무 관련부서의 실적은 다음과 같다. 먼저, 고객 관련 지표의 점수는 5점이다. 이 지표는 학생들의 도서관 이용 만족도 향상, 지역 사회의 도서관 이용 만족도 향상, 교내 연구를 위한 정보 제공과 관련된 지표이다. 그리고 내부 프로세스 관련 지표의 점수는 4점이다. 이 지표는 정보자료 수집 프로세스 효율화, 정보자료 제공 프로세스 효율화와 관련된 지표이다. 또한, 학습 및 성장 관점 관련 지표의 점수는 5점이다. 이 지표는 도서관 행정 업무 역량 및 전문성 강화, 고객 행정 처리에 대한 서비스 정신 함양, 대학 및 지역사회에 대한 정보 제공자로서 교육, 연구, 지식 전달에 대한 의무 교육, 학생, 지역사회, 교내 연구 자료 이용자의 만족도와 연계된 성과 평가 제도 구축, 도서관 행정 지원 및 사용자 정보 검색 지원 애플리케이션과 관련된 지표이다.

위 기관의 학과행정 지원관련 부서의 점수는 다음과 같다. 먼저, 고객관련 지표의 점수는 4점이다.

이 지표는 학과 교육과정에 대한 양질의 교육 제공, 학과 관련 산업분야에 대한 취업 지원, 학과 전문 분야에 대한 지식 제공, 학과 관련 산업분야의 기업에 대한 양질의 인력 공급, 학과 전문 분야에 대한 지식 제공과 관련된 지표이다. 또한, 내부 프로세스 관련 지표의 점수는 3점이다. 이 지표는 학생 및 사회의 니즈를 반영한 학사 대상 교육 과정 수립, 기업 대상 산학협력 교육 과정 수립, 지역 평생 교육 과정 수립, 취업에 대한 학사 교육 과정 기여도 향상, 환경 변화에 따른 교육 과정 평가 및 개선, 연구 계획 건수 증가, 프로젝트 수주 건수 및 금액 증가, 내부 연구비 이용의 활성화, 연구 및 프로젝트 관련 비용 처리의 건전성 보장, 연구 산출물 질의 향상, 연구 산출물 건수의 증가, 학과 및 학과 간 공동 연구 증가, 프로젝트 산출물 질의 향상과 관련된 지표이다.

학습 및 성장과 관련된 지표의 점수는 4점이다. 이 지표는 수업 역량 강화 관련 학과 내 교수 워크숍/모임/회의, 수학습개발원과의 협력 강화, 수업 역량 강화 관련 교무처 교수 학습법 컨설팅 의뢰, 학과 전문 지식 교육에 대한 사명 및 전략의 공유, 교육 만족도 및 연구 성과와 연계된 성과 평가, 학과 행정 지원 애플리케이션의 구축, 교육, 개선과 관련된 지표이다. 이러한 지표들의 점수를 요약하면 <표 1>과 같다.

<표 1> 8개 부서에 대한 평가지표와 평가점수 요약

부서	고객	내부 프로세스	학습 및 성장
총무업무 관련 부서	5	4	5
학적업무 관련 부서	5	5	4
산학업무 관련 부서	5	4	4
학사업무 관련 부서	5	4	4
학생서비스 관련 부서	4	4	4
취업지원 관련 부서	1	1	4
도서 업무 관련 부서	5	4	5
학과 업무지원 관련 부서	4	3	4



### 3.2 분석 및 결과

먼저 DEA 효율성 분석을 위해서 <표 2>와 같이 입력지표와 출력지표가 설계되었다. 입력지표는 모두 같은 것으로 가정하고 균형성과 기반 성과 지표를 출력지표로 설정하여 분석을 진행하였다. 본 연구에서 분석하고자 하는 내용은 BSC에 대한 평가로서 가중치의 범위가 한쪽에 너무 치우치거나 균형을 상실하는 것은 균형성과 기반 지표의 본래 의미를 잃는 것이므로 가중치의 범위를 포함하는 AR 모델을 사용하고자 했다.

이에 따라 <표 3>과 같이 균형성과 관련 업무 담당자 및 교육기관 주요보직자를 통해 포커스그룹 인터뷰를 하였고 가중치들의 대략 비율을 정하게 되었다. 가령 고객만족 지표는 내부 프로세스 지표에 비해 1배에서 3배 사이의 가중치를 갖도록 설계되었으며 내부 프로세스 지표는 학습과 성장 지표에 비해 0.5배 내지 1배 사이에 있다. 고객만족 지표는 학습과 성장지표에 비해 1배에서 2배정

도 사이에 있어 고객만족 지표의 가중치를 가장 크도록 설계된 경우이다. 이 범위는 고정되는 것이 아니라 모델을 운영하면서 변경하여 사용할 수 있다.

<표 3> 지표간의 비율범위에 대한 내부 Focus Group 인터뷰 결과

하한	비율내역	상한
1.0	(u1)CusSatisfaction/(u2)InternalProcess	3.0
0.5	(u2)InternalProcess/(u3)Learn&Growth	1.0
1.0	u1)CusSatisfaction/(u3)Learn&Growth/	2.0

아래 <표 4>는 분석자료의 개량적인 통계 데이터이다. 고객만족 지표와 내부 프로세스 지표의 경우 최대값이 5이고 최소값은 1로서 상당한 편차가 있음을 알 수 있다. 그러나 학습과 성장 지표는 최소값이 4이고 최대값이 5이어서 상당히 높은 점수에 분포하고 있음을 알 수 있다.

<표 2> 입력지표와 출력지표 설계

DMU	입력지표	출력지표		
	Common	CusSatisfaction	InternalProcess	Learn&Growth
1	1	5	4	5
2	1	5	5	4
3	1	5	4	4
4	1	5	4	4
5	1	4	4	4
6	1	1	1	4
7	1	5	4	5
8	1	4	3	4

<표 4> 입출력 데이터의 통계적 특성

	Common	CusSatisfaction	InternalProcess	Learn&Growth
Max	1	5	5	5
Min	1	1	1	4
Average	1	4.25	3.625	4.25
SD	0	1.299	1.111	0.433

<표 5>에 정리된 각 지표간의 상관관계를 볼 때 내부 프로세스 지표와 고객만족 지표가 매우 상관관계가 높은 것으로 나타나고 있다. 이 경우 일반적인 균형성과 기반의 전략지도 영향력 방향을 볼 때 내부 프로세스가 영향을 미치는 것이므로 업무 프로세스가 잘 정리된 경우 고객만족도가 높다는 것을 반영하고 있다.

<표 6>에 정리된 부서별 효율성 점수와 순위, 참조 집합을 보면 우선 1, 2, 7부서가 가장 효율적인 집단으로 나타나고 있다. 특히 1부서의 경우 다른 비효율적인 5개 부서에서 참조를 할 만큼 매우 모범적으로 나타나고 있다. 2부서 역시 2개의 부서에서 참조를 하고 있다. 향후 1부서 또는 2부서의 운영을 벤치마킹하여 균형성과 기반의 3가지 지표를 결정하는 운영 현황 등을 벤치마킹하여 업무에 반영한다면 좋을 것이다. [그림 1]은 각 부서의 효율성을 그래프 형식으로 비교한 것이다.

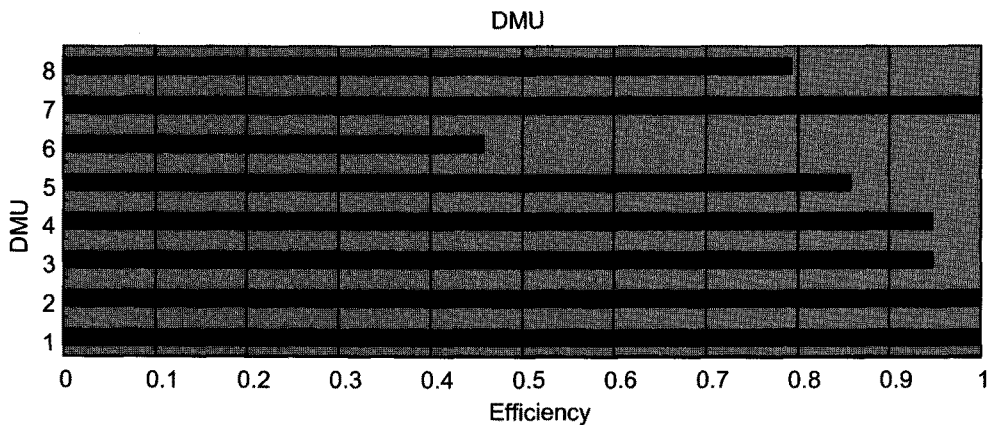
<표 9> 각 부서별 효율성 점수와 순위, 참조 집합

DMU	Score	Rank	Reference set(lambda)			
1	1	1	1	1		
2	1	1	2	1		
3	0.947	4	1	0.737	2	0.210
4	0.947	4	1	0.737	2	0.210
5	0.857	6	1	0.857		
6	0.458	8	1	0.458		
7	1	1	7	1		
8	0.793	7	1	0.793		

<표 7>은 적용한 DEA 모델을 통해 각 지표의 효율성은 분석하면서 수리적으로 도출된 각각의 가중치를 보여주고 있다. 미리 적용한 가중치의 비율 범위 내에서 가중치가 설정되었으며 실무적으로 활용하기 위해 평균을 표시하였다. 가중치를 운영하면서 기준에 임의로 정한 가중치 범위를 평

<표 5> 출력 및 입력 지표 간 상관관계

	Common	CusSatisfaction	InternalProcess	Learn&Growth
Common	1	0	0	0
CusSatisfaction	0	1	0.931	0.333
InternalProcess	0	0.931	1	0.195
Learn&Growth	0	0.333	0.195	1



[그림 1] 그래프로 본 각 부서의 효율성 비교

가하는데 활용될 수 있을 것이며, 실제 평균의 범위에서 가중치를 결정하고 활용할 수도 있을 것이다.

〈표 10〉 효율성 점수와 가중치 분포

DMU	Score	VX(1)	UY(1)	UY(2)	UY(3)
1	1	1	0.526	0.211	0.263
2	1	1	0.526	0.263	0.211
3	0.947	1	0.526	0.211	0.211
4	0.947	1	0.526	0.211	0.211
5	0.857	1	0.286	0.286	0.286
6	0.458	1	0.083	0.042	0.333
7	1	1	0.526	0.211	0.263
8	0.793	1	0.414	0.103	0.276
평균가중치		1	0.427	0.192	0.257

#### 4. 결 론

본 연구에서 사용한 가중치 결정방법을 현재 운영 중인 다른 공공기관의 평생학습 도시들에 적용하면 다음과 같은 유의점을 얻을 수 있다. 첫째로 성과기준이 다른 평생학습도시의 조직체계에 있어 통합적 생산성을 DEA로 측정할 수 있다. 기존 DEA 모델은 상대적인 효율성을 측정하는데 있어 지표가 같은 단위그룹 안에서만 측정하는 제한성을 갖고 있었다. 그러나 본 연구에서 제안하는 가중치 결정 모델은 여러 그룹의 부서로부터 정보를 통합할 수 있다. 특히 DEA는 가중치의 주관적 결정이 불필요하고 효율적인 집단을 기준으로 상대평가가 이루어지므로 실현 가능한 목표치 설정이 가능하며 벤치마킹 대상을 제시하는 장점이 있다. 둘째로 균형성과표의 관점별 균형을 적용하기 위해 균형성과표의 각 관점에 대한 가중치 범위 결정을 적용할 수 있다. DEA는 여러 가지 장점이 있지만 상대적인 비교를 통해 가중치를 설정하는 과정에서 가중치에 대한 무한 탄력성을 부여함으로써 자칫 관점간의 균형을 상실하는 문제를 발생시킬 수 있다. 이를 보완하기 위해 관점별 가중치 범위

를 설정할 수 있다. 즉 사전적으로 취득된 정보가 모형에 포함되도록 한다. 특히 가중치를 부여할 경우 데이터를 표준화해야 하지만 그럴 경우 결과의 해석과 활용이 불편함을 감안하여 CCR 모델을 근간으로 표준화가 더 이상 필요하지 않도록 한다. 셋째로 본 가중치 결정 모델을 평생학습도시의 성과지표에 실제 적용할 경우, 적용과정에서 문제가 될 수 있는 여러 요소를 줄일 수 있다. 예를 들어 출력위주의 균형성과 기반 지표를 단위당 지표로 변환함으로써 문제점을 해소할 수 있고, 결과 활용의 용이성을 위해 단위불변성(Unit Invariance)을 갖는 CCR 모델을 근간으로 모델을 전개하므로 실제 평생학습도시의 현장적용이 가능하게 된다. 본 연구에서 도출된 평생학습도시의 성과평가 지표와 본 연구에서 사용한 가중치 결정 모델은 향후, 평생학습도시의 각 기관 평가에 유익하게 활용될 수 있을 것이다.

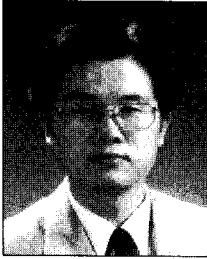
본 연구를 통해 평생학습조직의 균형성과 기반의 성과 평가를 위한 모델에 있어 가장 효율적인 가중치 범위를 도출할 수 있었고 이를 통해 8개 기관에 대한 평가데이터를 얻을 수 있었다. 특히 균형성과 기반 지표간의 균형요구가 AR 모델을 적용하기에 적절하여 바람직한 결과를 얻을 수 있었으며 타 조직의 평가에도 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

#### 참 고 문 헌

- [1] 권두승, “미국의 21C 지역사회학습센터의 설립배경 및 운영상과 분석”, 『평생교육학연구』, 제11권, 제4호, 2005, pp.111-131.
- [2] 권두승, 손명호, 이경아, 대학혁신체제 구축을 위한 BSC 도입 방안 연구, 교육인적자원부 전문대학 혁신프로그램 보고서, 2006.
- [3] 권인탁, “지방자치 수준에서의 평생교육체제 구축 방안”, 『평생교육학연구』, 제12권, 제4호, 2006, pp.121-147.
- [4] 고희일, 지역 발전을 위한 평생학습도시 운영

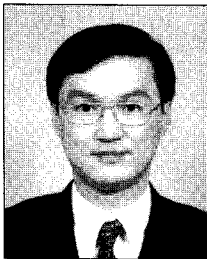
- 실태 분석 연구, 한국교육개발원, 2005.
- [5] 김순기, 이진영, 「한국의 원가관리」, 홍문사, 1995.
- [6] 김신일, “평생학습도시 조성을 위한 추진모형 연구”, 『평생교육학연구』, 제10권, 제3호(2004), pp.1-30.
- [7] 김영준, “국가 평생학습 정책 분석”, 『평생교육학연구』, 제12권, 제1호(2006), pp.145-168.
- [8] 민재형, 이영찬, 정순여, “지식기반조직의 지식근로자 성과평가에 관한 연구”, 『한국경영과학회지』, 제25권, 제3호(2000), pp.137-154.
- [9] 변종임, 학습국가를 향한 성공전략-제1차 평생교육포럼, 한국교육개발원, 2005.
- [10] 변종임, 이경아, “외국의 학습도시 지원체제 사례 분석을 통한 평생학습도시 발전 방향에 대한 소고”, 『비교교육연구』, 제17권, 제4호(2007), pp.153-181.
- [11] 손명호, 김재구, 유태우, 임호순, 이희석, “기업 전략에 따른 균형성과표 비교분석”, 『경영정보학연구』, 제13권, 제1호(2003), pp.1-22.
- [12] 오혁진, “학습공동체의 다차원적 성격과 구현 원리에 관한 연구”, 『평생교육연구』, 제11권, 제1호(2005), pp.23-41.
- [13] 이학렬, “비영리 조직의 BSC 도입 방안에 관한 연구 : W대학 도입방안을 중심으로”, 『경영교육논총』, 제30권(2003), pp.33-52.
- [14] 이희수, 박인종, 김득영, 문정수, 오혜연, 윤정은, 히고 쿠푸세이, 평생학습 지원 추진기구 혁신 방안 연구, 한국 교육개발원, 2005.
- [15] 임환, 임호순, 균형성과표를 도입한 조직의 성과평가를 위한 계량모형 및 사례연구, 고려대학교, 2008, pp.55-66.
- [16] 한국교육개발원, <http://ncle.chedi.re.kr>, 2006.
- [17] 현대경제연구원 역, 『성과측정』, 21세기북스, 1999.
- [18] Banker, R. D. and R. Morey, “Efficiency analysis for exogenously fixed inputs and outputs”, *Operations Research*, Vol.34, No.4 (1986), pp.513-521.
- [19] Charnes, A., W. W. Cooper, and E. Rhodes, “Measuring the efficiency of decision making units”, *European Journal of Operational Research*, Vol.2, No.2(1978), pp.429-444.
- [20] Cooper, W. W., L. M. Seiford, and K. Tone, *Data Envelopment Analysis : A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*. Kluwer Academic Publishers, Boston, 2000.
- [21] Kaplan, R. S. and D. P. Norton, “How to implement a new strategy without disrupting your organization”, *Harvard Business Review*, (2006), pp.100-109.
- [22] Rhim, H., S. Ryoo, and Y. Kim, “A DEA/AHP Hybrid Model for Evaluation and Selection of R&D Projects”, *Journal of the Korean Operation Research and Management Science Society*, Vol.24, No.4(1999), pp.1-11.
- [23] Thompson, R. G., L. N. Langemeier, C. T. Lee, E. Lee, and R. M. Thrall, “The role of multiplier bounds in efficiency analysis with application to Kansas farming”, *Journal of Econometrics*, Vol.46, No.1/2(1990), pp.93-108.
- [24] Zhu, J., “DEA/AR analysis of the 1988~1989 performance of the Nanjing Textile Corporation”, *Annals of Operations Research*, Vol. 66(1996), pp.311-335.

## ◆ 저 자 소 개 ◆



**임 환 (hwanlim@kist.re.kr)**

서울대 학사, KAIST 경영학 석사, 고려대학교 경영학 박사학위를 취득하였다. 한국과학기술연구원(KIST) 기술혁신팀장으로 재직 중이다. 주요 관심분야는 균형성과표, 품질관리, 전자상거래, 경영정보시스템, 시스템 다이내믹스 등이다.



**손 명 호 (totalsol@mjc.ac.kr)**

서울대 산업공학과를 졸업하고 KAIST 테크노경영대학원에서 경영학 석사, 박사학위를 취득하였다. 현재 명지전문대학 경영학과 교수로 재직 중이다. 주요 관심분야는 경영전략, 균형성과표, 전자상거래, 기업정보시스템 등이다.