



1

DEA를 이용한 대학도서관의 효율성 평가
- 프랑스의 대학도서관을 대상으로 -

김 선 애
이화여자대학교 시간강사

목차

1. 서론
2. DEA 모형의 특성
3. 효율성 분석을 위한 평가 시스템 구축
 3. 1 효율성 평가시스템 구축
 3. 2 투입·산출변수의 결정
 3. 3 대학도서관의 현황
4. 실증적인 효율성 분석
 4. 1 대학도서관의 효율성
 4. 2 CADIST 대학도서관과 일반대학도서관과의 효율성 정도의 차이
 4. 3 준거집단에 대한 분석
 4. 4 부문별 비효율성 정도의 분석
5. 결론

1. 서론

효율성평가는 그 동안 주로 영리를 추구하는 기업들의 주된 관심사였다. 이에 반해 학교, 도서관 및 정부단체 등 비영리조직을 대상으로 한 성과평가는 이들 조직의 존립목적이 특별할 뿐만 아니라 조직활동의 성과인 산출물에 대한 계량화가 어렵다는 이유로 방치되어 왔다. 그러나 최근 들어 비영리조직에 대한 효율성이 이슈로 등장하면서 이러한 기관을 대상으로 한 효율성 측정방법론에 대한 관심이 증대되고 있다. 프랑스의 경우, 공공서비스의 효율성 또는 생산성 측정의 방안으로 가장 널리 이용되고 있는 방법론은 전문가집단에 의한 항목별 평가다. 대학도서관 평가의 경우, 매년 대학종합평가의 연구부분 평가항목중의 한 평가요소로써 장서현황, 이용현황 등이 주된 평가지표로 사용되고 있다. 그러나 이러한 평가로는 대학도서관의 전반적인 활동에 대한 평가를 기대하기 어려울 뿐만 아니라 평가의 주된 목적인 평가결과를 도서관 운영 및 의사결정 과정에 반영할 수 없다는 단점이 있다.

일반적으로 비영리기관을 대상으로 한 효율성 평가방법으로는 비율분석이 주로 이용되어 왔다. 그러나 이 방법은 다수의 비율로 얻어지는 결과이기 때문에 단일의 종합평점으로 제시할 수 없는 어려움이 있다. 또한 상대비율의 기준으로 이용되는 평균치는 실제 효율적인 단위와 비효율적인 단위가 혼재된 상태에서 얻은 평가결과이므로 진정한 표준치로 보기에는 의문이 제기될 수 밖에 없다. 다른 방법으로 지수법을 이용할 수 있지만 이는 변수의 선정이나 각 변수의 가중치 부여가 임의적이라는 한계를 피할 수 없는 어려움이 있다. 기타의 모수적 방법도 이용할 수 있다. 그러나 다투입·다산출 요소를 동시에 고려한 측정이 곤란하다는 한계가 있다(Badillo and Simon 1999).

본 연구에서는 기존의 측정방법이 다투입·다산출 구조를 동시에 고려할 수 없는 어려움을 보완하기 위해, 영리, 비영리기관 모두에 활용될 수 있지만, 특히 비영리기관을 대상으로 처음으로 제안된, 효율성 측정기법으로서 자료포락분석(Data Envelopment Analysis, 이하 DEA)을 이용한다. 자료포락분석은 비영리적 의사결정단위(Decision Making Unit, 이하 DMU)의 상대적 효율성을 측정할 목적으로, Charnes, Cooper & Rhodes (1978)에 의해 개발된 방법론으로, 다양한 분야-병원, 학교, 은행, 철도, 버스사업 등-에서 효율성의 측정도구로 널리 적용되어 왔으며, 특히 최근에는 도서관의 효율성평가 분야에서도 그 유용성이 인정되고 있다(Niemitalo, 1997; Chen, 1997; Mann, 1997; Vitaliano, 1998; Shim, 1999; Hammond, 2000).

본 연구는 DEA를 사용하여 프랑스의 76개 대학도서관을 개별적인 평가단위(DMU), 즉 책임중심점(responsibility center)으로 설정하여 대학도서관의 정보 서비스의 생산 및 이용을 중심으로 이들 도서관의 효율성을 평가할 것이다. 이를 위해 먼저 비영리조직의 효율성평가에 DEA가 갖는 장점을 고찰한 다음, 관련자료를 이용한 DEA 효율성을 측정할 것이다. 실제 분석에서는 먼저 76개의 대학도서관을 대상으로 효율성 분포현황 및 연도별 효율성 정도의 추이를 제시할 것이며, 이어서 도서관 유형에 따른 집단간 효율성의 차이가 존재하는지 여부를 검토한다. 다음으로는 비효율적 도

서관을 위한 준거집단 분석 및 부문별 비효율성의 원인과 정도를 파악을 할 것이며, 마지막 결론 부분에서 평가결과에 대한 요약과 개선방향을 제시하고자 한다.

2. DEA 모형의 특성

특정조직에 대한 효율성 측정에 관심을 갖고 있는 연구자들은 비교 가능한 생산단위 또는 DMU를 대상으로 한 상대적 효율성이나 생산성을 측정하는데 관심을 가진다. 실제로 대다수의 DMU는 다투입·다산출 구조를 갖는, 즉 상이한 다투입 요소를 사용하여 다산출물을 생산하는 경우가 일반적이다. 따라서 현실적인 실적(또는 성과)을 측정할 때, 개별 DMU들이 생산 또는 활동한 다산출물에 대해 다투입물을 동시에 대응시키는 측정기법이 보다 합리적일 수 있을 것이다. 특히 공개시장에서 거래될 수 없는 산출물의 경우 투입·산출에 대한 대응관계에 상당한 어려움이 있을 수 있다. 이러한 이유로 인하여 시장가격이 존재하지 않은 공공부문 또는 비영리조직의 경우 효율성 측정에 여러 가지 어려움이 제기되어 왔다.

DEA는 조직의 상대적 효율성을 평가하기 위한 기법으로 이는 Farrell(1957)의 '생산효율성 측정' 연구에 기초하여 Charnes, Cooper 와 Rhodes(1978)에 의해 개발된 방법론이다. 이 기법은 다투입·다산출 구조하에서 생산활동을 하는 DMU의 투입·산출과 관련된 관찰치(observed values)을 이용하여 상대적 효율성을 측정하는데 사용할 수 있다. 피평가 조직의 상대적 효율성은 효율적인 값($h_o=1$)을 갖는 다른 조직과의 비교에 의해서 평가되며, 평가기준은 최적화원칙에 기초하고 있다. 비효율적으로 평가된 DMU는 1보다 작은 값을 가지게 되며, 이 값에 의해서 비효율의 정도를 식별하게 된다. 효율성에서 비효율적인 DMU란 효율적인 조직에 비해 일정한 산출물을 얻는데 더 많은 투입량을 소비했거나, 동일한 양의 투입물을 이용하여 산출물의 생산이 상대적으로 부족한 경우를 의미한다. 산정된 효율성 값은 다투입·다산출물을 동시에 고려한 단일의 종합평점으로 제시되며, 비효율적으로 평가 받은 DMU에게는 자신을 평가하기 위해 이용된 DMU(준거집단)을 통해서 현실적인 개선방안을 모색할 수 있다.

여기서 준거집단으로 나타난 조직은 효율성 값 1을 갖는, 효율적으로 평가된 DMU($h_o=1$)이며, 이들 DMU는 투입·산출물 대응에 있어 다른 DMU와 비교했을 때 낭비적인 요소가 발견되지 않았음을 의미한다. 이를 수식으로 표현하면 다음과 같다.

$$E(j_o) = \{j : \sum U^* Y_{rj} - \sum V^* X_{ij} = 0 ; j=1,2,\dots,n\}$$

또한 준거집단이 제공하는 가중치(λ 값)의 결합을 통하여 비효율에 대한 원인을 개선할 수 있는데 이는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\theta^* X_{i0} - S_i^* = \sum \lambda_j^* X_{ij}$$

$$Y_{r0} + S_r^* = \sum \lambda_j^* Y_{rj}$$

여기서 피평가 DMU_j가 비효율적으로 평가된 경우, 투입측면에서 $\theta^* X_{ij} - S_i^*$ 만으로 활동이 가능하다는 의미이며, 산출측면에서는 S_r^* 만큼의 산출물을 증가시킴으로써 효율성 값을 1로 개선할 수 있다는 의미이다. 따라서 여유변수 값(S_i^*, S_r^*)을 고려하면 비효율의 정도를 파악할 수 있으며 이를 통해 개선하여야 할 정도를 쉽게 파악할 수 있을 것이다. 투입지향의 이 모형은 특정의 피평가 조직이 비효율적으로 평가된 경우($\theta^* < 1$), θ^* 값의 투입만으로도 활동할 수 있다는 해석이며, slack (S_i^*, S_r^*)값은 투입의 낭비와 산출의 부족분으로 설명할 수 있다.

이상을 종합하면 DEA는 영리조직은 물론 비영리조직의 효율성 측정에 특히 유용하며, 다음과 같은 측정상의 이점을 제시할 수 있다(Cooper et al. 1994).

첫째, 다투입·다산출 구조를 동시에 한 모형내에서 객관적으로 고려할 수 있기 때문에 이는 기존의 측정기법이 갖는 한계점을 극복할 수 있다.

둘째, 측정척도에 무관하여 화폐단위는 물론 물리적 단위로도 측정이 가능하기 때문에 비영리조직을 대상으로 한 투입·산출물의 측정척도를 선정하기에 용이한 점이 있다. 비영리조직을 둘러싼 대다수의 투입·산출활동에 대해 화폐단위를 부여하는 것이 어려울 뿐만 아니라 가격자체가 거의 알려져 있지 않은 경우가 비일비재하다.

셋째, 관리적 도구로서 유용하다. 각 DMU별 단일의 종합평점이 제시되므로 효율의 정도가 어느 정도인지 용이하게 파악할 수 있다. 특히, 비효율적으로 평가된 DMU의 경우, 비효율적인 요소 및 그의 개선 가능성에 대한 상세한 정보를 얻을 수 있으므로 관리적 개선에 활용할 수 있다. 또한 추가적 정보로써 준거집단이 제시되기 때문에 현실적인 설득력을 높일 수 있을 뿐만 아니라, 벤치마킹할 수 있는 기회를 제공한다.

이러한 장점으로 인하여 DEA 방법론은 처음 CCR DEA 모델(Charnes, Cooper, and Rhodes 1978)이 등장한 이래 다양한 DEA 모델이 개발되어 많은 분야에서 적용·응용되면서 보다 발전된 형태로 변화하였다(Seiford 1996). 앞서 말했듯이, DEA모델은 시장가격이 존재하지 않는 비영리기관의 상대적 효율성을 측정하기 위해 고안되었다. 그러나 사전적으로 구체적인 함수형태를 가정하지 않고 다투입 다산출 구조를 반영할 수 있는 유용성으로 인하여 산업분야의 효율성 평가에서도 가장 각광 받는 방법론이 되었다.¹⁾ 다양한 DEA모델 중에서 본 연구는 특히 Banker와 Morey(1986)가 제안한 DEA 모형에 그 바탕을 둔다. 이들 모형의 장점은 표준적인 DEA모형이 환경적 요소를 고려할 수 없음에 반해 외생변수의 적용을 가능하게 해준다. 여기서 외생변수란 조직내에 존재할 수도 있는 통제 불가능한 환경적 요소를 의미한다. Banker와 Morey 모형을 수식으로 표현하면 다음과 같다:

1) DEA 모델과 관련하여 1978에서 2001년 사이의 출판현황을 살펴보면, 저널 페이지, 1,259건, 연구페이지 115건, 이벤트 페이지 1,469 건, 단행본 500권 및 171편의 학위논문이 출판되었다 (http://rutcor.rutgers.edu/pub/rrr/reports2002/1_2002.pdf).

$$\begin{aligned} \min \theta \\ \text{contrainte} \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^{76} \lambda_j \text{투입}_{1j} &\leq \theta \text{투입}_{1k}, \quad \sum_{j=1}^{76} \lambda_j \text{투입}_{2j} \leq \theta \text{투입}_{2k}, \\ \sum_{j=1}^{76} \lambda_j \text{생변수}_{1j} &\leq \text{생변수}_{1k} \\ \sum_{j=1}^{76} \lambda_j \text{산출}_{1j} &\geq \text{산출}_{1k}, \quad \sum_{j=1}^{76} \lambda_j \text{산출}_{2j} \geq \text{산출}_{2k} \\ \lambda_j \quad (j=1, \dots, 76) &\geq 0, \quad \theta \text{ free} \end{aligned}$$

여기서, 투입_{1_k}, 투입_{2_k}, 그리고 산출_{1_k}, 산출_{2_k}는 효율성 평가 하에서 k도서관에 대한 각각 총 투입량과 총 산출량을 의미한다. 식 (1)과 관련하여, 최적 값 θ , θ^* 는 평가대상이 되는 도서관의 효율성 값을 제공한다. 최적 값 $\theta^* \in [0,1]$ 이기 때문에, 투입요소의 낭비 정도를 알 수 있을 뿐만 아니라, 산출량의 개선(증가) 정도 또한 알 수 있다. 그리고 만약 $\theta^* < 1$ 이면, 이 도서관은 비효율적으로 운영되었음을 의미하며, 반면에 만약 $\theta^* = 1$ 이면, 이 도서관은 상대적으로 효율적으로 운영되었음을 의미한다.

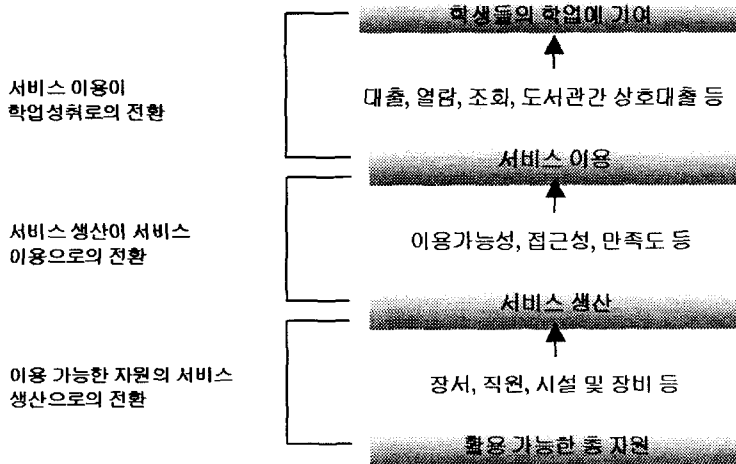
3. 효율성 분석을 위한 평가시스템 구축

3.1 효율성 평가 시스템 구축

도서관의 활동을 측정하는 것은 실제로 간단한 문제는 아니다. 도서관에 대한 투입물의 척도 산정은 비교적 용이하지만 산출물의 경우는 시장가격을 부여하기가 곤란한 것이 대부분이다. 또한 각 도서관 별로 제공하는 서비스의 질적인 문제도 다소 차이가 있을 수 있을 것이다. 그러나 프랑스의 경우, 대학도서관의 설립 및 운영재원은 대부분 국가의 지원금으로 충당되고 있으며 사용할 수 있는 자원은 제한 될 수 밖에 없는 게 현실이다. 따라서 본 연구에서는 도서관의 활동이 인적 물적 자원을 투입하여 정보를 생산하고 제공한다는 관점에서 하나의 서비스 생산활동으로 간주하고 효율성을 평가하려 한다.

아래의 <그림 1>은 대학도서관의 정보서비스 생산 구조를 나타내고 있다. 서비스 생산구조는 서비스의 생산과 이용의 구조 내에서 3단계로 구분될 수 있다 (Easun, 1992; Vitaliano, 1998; Worthington, 2000). 즉, i) 사용 가능한 재원의 정보서비스 생산으로의 전환; ii) 생산된 정보서비스가 서비스 이용으로의 전환; 그리고 iii) 제공된 서비스의 이용을 통한 학생들의 학업 성취로의 전환으로 표현될 수 있다. 서비스의 생산을 좌우하는 요인으로는 장서, 직원, 시설 및 장비 등의 질적·양적 측면이 고려될 수 있으며, 서비스 이용의 가능성, 접근성, 그리고 만족도 등이 서비스 이

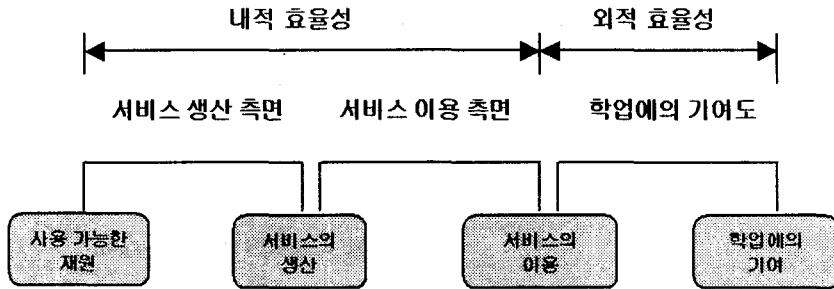
용을 촉진 할 수 있는 요인으로 간주될 수 있다. 그리고 대출, 상호대차, 열람, 원문서비스 등 도서관이 제공하는 다양한 서비스의 이용을 통해서 학생들은 학업을 성취할 수 있다. 이처럼 대학도서관의 활동은 사용가능한 자원에서 출발하여 대학내에서 학생들의 학업에 기여함으로써 그 목적을 실현한다고 할 수 있다.



〈그림 1〉 대학도서관 정보서비스의 생산 및 이용 구조

위에서 언급한 3단계 생산과정에 그 바탕을 두고, 대학도서관의 효율성을 평가하기 위하여 본 연구는 〈그림 2〉와 같이 평가시스템을 구축한다. 이 평가시스템은 체계적으로 상이한 4 개의 영역으로 구성되어 있다: a) 활용 가능한 총 자원; b) 정보서비스의 생산; c) 정보서비스의 이용; d) 학생들의 학업에의 기여. 이러한 활동영역의 구분은 기본적으로 정보서비스의 생산과 학생들의 학업과의 연관성에 근간을 둔 대학도서관 정보서비스의 생산 및 이용 프로세스에 의해 구체화 되었다. 활동영역에 따라 효율성 결정 메커니즘 및 기능적 특성이 다르기 때문에 대학도서관의 효율성 평가는 각각의 활동영역내에서 독립적으로 행해진다. 또한 각각의 활동 영역은 상이한 생산적인 특성을 나타내는 특정의 투입 및 산출요소를 갖는다. 이렇게 설계된 다단계 평가시스템은 도서관의 효율성을 다면적으로 바라볼 수 있게 하는 장점을 지닌다고 할 수 있다

이러한 다면적 평가는 또한 내적 효율성과 외적 효율성으로 구분될 수 있다. Gibert(1986)는 공공분야의 성과평가는 2가지 형태의 생산성으로 구별될 수 있다고 한다. 즉 자원의 효율적 사용을 통한 서비스의 공급능력과 사회 구성원을 변화시키거나 그 구성원에 긍정적인 영향력을 행사할 수 조직의 능력으로 구분하였다. Gibert의 이러한 관점에 동조하여, Giappiconi(2001)는 도서관 평가 역시 도서관 내부에서의 활동에 역점을 둔 내적 효율성과 도서관 정보서비스 활동과 봉사대상과의 연관관계에서 도서관의 영향력에 초점을 맞춘 외적 효율성으로 구분하여 다양한 관점에서 행해질



〈그림 2〉 대학도서관의 효율성 평가시스템

필요성이 있음을 역설하였다. 그렇다면, 서비스 생산 및 이용측면이 대학도서관의 내적 효율성을 나타낸다면, 도서관 서비스이용을 통한 학생들의 학업성취도와의 관계에 초점이 맞춰진 3단계는 외적 효율성으로 분류될 수 있다.

이 평가시스템에 근거하여, 첫 번째 단계에서는 사용된 자원의 검토 속에서 서비스 생산차원에서 도서관 효율성이 측정될 것이다. 이 효율성은 생산요소의 분배 조건 속에서 서비스를 제공할 수 있는 도서관의 능력을 의미한다. 다음으로는, 도서관에 의해 제공된 서비스의 수준과 비교하여 서비스의 이용 정도가 측정될 것이다. 이는 서비스의 생산과 이의 이용 사이에 성립된 연관성을 설명한다. 마지막으로, 도서관의 정보 서비스활동이 학생들의 학업에 미친 영향력을 알아보기 위하여 도서관 정보서비스의 이용과 학생들의 학업성취도와의 상관관계를 살펴보고자 한다.

실증분석에서는 프랑스 대학도서관의 활동현황을 나타내는 통계자료를 이용하여 2년(1999년과 2000년)에 걸친 대학도서관의 효율성 평가를 실시한다. 표본은 원칙적으로 교육부에서 실시된 대학도서관 활동에 관한 통계조사자료((Esgbu: Enquete statistique generale effectuee aupres des bibliotheques universitaires, 이하 Esgbu)결과에 기초하였으며, 본 연구에서는 필요한 변수의 사용가능성 및 표본의 동질성을 고려하여 전체 도서관의 76%에 해당하는 76개의 도서관이 선택되었다.

Esgbu자료는 프랑스에서 대학도서관의 활동과 관련하여 유일하게 표준화된 통계데이터이다. 1974년부터 정기적으로 출판되는 자료로서, 전국의 대학도서관장 및 관련행정전문가들에 의해서 그 내용과 형태가 구축되었으며 변화하는 대학도서관의 정보환경 및 활동에 맞춰 수정·보완되어 왔다. 현재로서는 대학도서관의 활동과 관련하여 가장 완벽하고 상세한 자료를 제공한다고 볼 수 있다.

3. 2 투입·산출변수의 결정

평가결과의 신뢰성을 좌우할 수 있기 때문에 투입·산출변수의 선정은 매우 중요하다. 〈표 1〉을 통하여, DEA모형을 적용하여 대학도서관의 효율성을 평가한 기존연구를 살펴보면, 중요 투입

요소로 장서수, 도서관 운영비, 직원수가 주로 사용되었음을 알 수 있다. 이들 변수들은 도서관 운영을 위한 대표적인 투입요소로 파악되고 있으며, 가격요인으로는 도서관 운영비 또는 도서관구입비가 사용되었다. 산출변수로는 일반적으로 대출책수와 상호대차 건수가 중요변수로 사용되었으며, 최근에는 이용자 교육과 관련한 데이터가 사용된 경우도 발견되고 있다. 투입·산출변수 선정에 있어서 몇몇 변수는 투입변수로 사용해야 할지 산출변수로 사용해야 할지 결정이 곤란한 경우가 발생한다. <표 1>에서 알 수 있듯이, 정기간행물 수의 경우, Chen(1997)과 Shim(1999)의 연구에서는 투입변수로 사용된 반면 Mann(1997)의 연구에서는 산출변수로 사용되었다. 수집한 자료의 수의 경우에 있어서도 Niemitalo(1995)와 Mann(1997)의 연구에서는 산출변수로 사용된 반면 Shim(1999)의 연구에서는 투입변수로 사용되었다. 이러한 차이는 이들 변수를 이용을 결정짓는 자원으로 보느냐 또는 활동에 따른 생산으로 보느냐의 관점의 차이에서 발생한다고 할 수 있다. 따라서 보다 합리적인 평가를 위해서는 도서관 생산과정의 고려될 수 있는 다단계 평가가 바람직하다고 할 수 있다.

본 연구는 효율성 평가를 위한 투입·산출 변수의 선정에 있어서 기존연구를 참고함과 동시에 도서관 평가와 관련한 매뉴얼, 예를 들면 IFLA(International Federation Library Associations)의 대학도서관 성과평가를 위한 지침서, 프랑스의 대학도서관 평가를 위한 지침서 DBMIST(Direction des bibliothèques, des musées et de l'information scientifique et technique) 그리고 ISO 11620(International Standard Organisation) 등에서 권고하는 도서관 성과측정지수 또한 참고한다. 그리고 결과에 대한 신뢰성 제고를 위해 도서관의 정보서비스 활동을 보다 잘 반영할 수 있는 변수 또한 고려하였다.

<표 1> 기존 DEA 연구에서 대학도서관 평가를 위해 사용된 투입·산출 변수

저자, 평가대상 도서관	투입변수	산출변수
Niemitalo(1995) 핀란드, 20개 도서관	총 운영비용, 이용자 수 임시직을 제외한 직원 수	수집된 자료, 대출책수 상호대차, 이용자교육시간
Niemitalo(1997) 핀란드, 28개 도서관	인건비를 제외한 총 운영비용 직원 수	참고조사, 대출책수, 상호대차
Chen(1997) 대만, 23개 도서관	직원 수, 도서관구입비, 도서관 면적, 정기간행물 수	학생들의 도서관 출입횟수, 대출 건 수, 참고조사, 상호대차
Mann(1997) 미국 캐나다, 108개 도서관	직원 수, 총 운영비용, 도서관구입비, 상호대차(빌리는 것)	장서 수, 수집된 자료, 구독중인 정기간행물 수, 마이크로 필름 수, 상호대차(빌려주는 것), 총 대출건수
Shim(1999) 미국, 95개 도서관	장서수, 1년 동안 수집한 자료, 1년 동안 구입한 자료, 구독중인 정기간 행물 수, 직원 수(전문직/비전문직), 고용 학생수	상호대차 건수, 이용자교육에 참여 한 학생수, 참고조사, 총 대출건수

앞서 설명했듯이 본 연구는 기존 연구와 달리 다면적 평가를 위한 다단계 평가를 실시한다. 따라서 변수의 선정과 관련하여 특기 할 사항은, 먼저 각 단계에서의 투입 및 산출변수는 그 다음 단계 또는 그 전 단계의 투입 및 산출변수와 상호유기적으로 연관되어 있다. 왜냐하면 한 단계의 투입변수는 그 전 단계의 산출변수의 변환의 결과이기 때문이다.

두 번째로 특기할 사항은 외생변수의 적용을 들 수 있다. 외생변수로는 도서관별 특성차이를 나타내는 CADIST 정책과 인건비를 제외한 도서관 총 운영비용이 고려되었다. 이는 효율성에 대한 외생변수의 영향력을 고려하고자 하는데 그 의도가 있다. 기존 연구들(McKee, 1989, Vitaliano 1998, Worthington 1999 et Hammond 2000)이 지적한 도서관 평가에 있어서 경제적, 정책적 요소를 고려할 필요가 있음을 감안하여 2개의 외생변수는 각각의 평가단계에서 고정투입변수로서의 역할을 한다. 이들 변수의 적용에서, CADIST 정책을 위해서는 일반 대학도서관과 CADIST 대학도서관과의 도서구입예산의 차이를 이용하여 각각의 그룹에게 다른 가중치를 부여함으로써 차별화하였다. 각 도서관의 총 운영비용은 평가대상 도서관의 총 운영비용의 평균값으로 표준화한 값을 사용한다.

1단계 투입 변수의 선정에서는 서비스의 생산을 위한 인적·물적 자원이 변수로 고려 되었다. 3개의 변수, 즉 직원 수, 전체 도서 중 최신자료²⁾의 비율, 전체 정기간행물³⁾ 중 구독중인 정기간행물의 비율이 선정되었다. 이들 변수의 선정에서 고려되었던 사항은 장서수 보다는 최신자료가, 정기간행물 수 보다는 구독중인 정기간행물의 수가 도서관 이용을 좌우할 수 실질적 자원이라는 전제에서 출발하였다.

산출변수의 선정에 있어서는 도서관 이용에 관련된 다양한 서비스가 측정도구로 사용될 수 있을 것이다. 이러한 측정치들은 일반적으로 1단계에서는 산출변수로 사용되지만 2단계에서는 투입변수로 사용되기 때문에 기초적인 산출변수 또는 실질적 투입변수라고 불려진다(Vitaliano, 1998). 이용자 열람시간, 도서관이 이용자 교육에 투자한 시간, 정보검색을 위한 컴퓨터대수 그리고 전자자료를 포함한 1년 동안 구입한 자료 량, 즉 4개의 변수가 1단계에서의 산출변수로 그리고 2단계에서의 투입변수로 선정되었다. 변화하는 정보환경을 고려하여, 정보검색을 위한 컴퓨터 대수를 1단계에서의 투입변수로 선정하였으며, 프랑스의 경우 최근 5~6년 전부터 대학도서관의 큰 이슈중의 하나인 도서관 이용자 교육에 투입된 시간을 투입변수로 사용하였다.

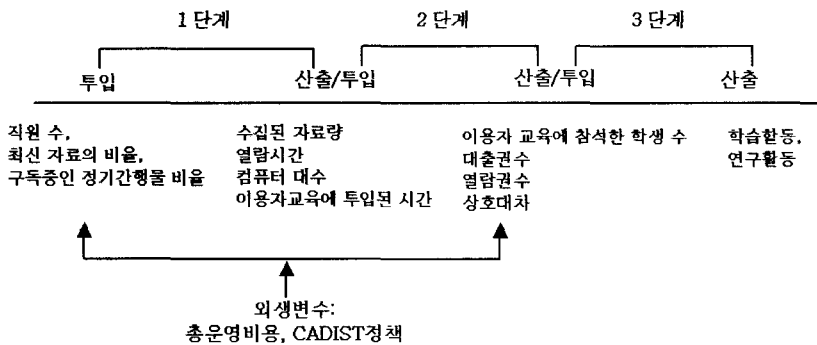
2단계에서는, 4개 변수, 즉 이용자 교육에 참석한 학생수, 대출권수, 열람권수, 상호대출 건수가 도서관 정보서비스의 측정과 관련하여 중간 산출변수로서 사용된다. 관찰 가능할 뿐만 아니라 측정 가능한 이들 변수들은 도서관 성과측정의 기존연구에서 최종생산물처럼 인식되어왔다. 사실 도서관의 최종 생산물은 지식 및 정보에의 기여이지만 이러한 생산물을 계량화하는 작업이 아직은 보

2) 인문계열의 경우, 10년 이하의 문헌, 법, 경제 등 사회과학 및 자연과학, 의학 분야 등은 5년 이내의 문헌을 최신자료로 분류함.

3) 인쇄 및 전자저널 모두를 포함함.

편화 되어있지 않기 때문에 이들 변수들이 실질적인 도서관 생산성 측정을 위한 변수로 사용되어 왔다고 볼 수 있다.

3단계의 최종 산출변수로는 대학의 학술적인 성과와 비교하여 대학도서관의 기여 정도를 파악하기 위한 방안으로 대학 내에서의 학생들의 학업결과 또는 대학의 연구결과가 사용될 수 있을 것이다. 이러한 변수를 사용하는 근거는, 대학도서관 책임자들은 도서관의 활동과 학생들의 학업 실행과의 상호유기적 관계에 관심을 가질 수 밖에 없고 그리고 도서관의 활동은 모 대학의 연구활동과 교육과정에 자연스럽게 연계되며, 이러한 활동은 연구자와 학생들의 연구 및 학습활동에 긍정적 영향을 미칠 수 있다는 전제하에 있다. 문제는 이러한 전제를 만족시킬만한 변수를 수집하기가 쉽지 않다는 것이다. 불충분하지만 선정된 몇몇 변수를 사용한 연구결과에 대해 교육부담당자가 전적으로 동의하지 않음으로 인해 본 연구에서는 3단계 연구결과를 제외한다. <그림 3>은 각각의 단계에서 선정된 투입 산출변수를 설명하고 있다.



<그림 3> 단계별 투입/산출변수

3. 3 대학도서관의 현황

프랑스의 대학도서관은 기본적으로 정부보조금 및 기타보조금에 의해 운영된다. 본 연구에서 이들 대학도서관은 동질의 재정구조를 가진 비슷한 목적을 추구하는 비교 가능한 서비스를 제공하는 조직으로 간주된다. 다시 말해, 대학도서관은 대학에 편입된 하나의 기관으로서 대학의 목적을 공유하며, 대학이 그 목적을 달성할 수 있도록 지원하는 조직으로 인식된다. 이러한 프랑스의 대학도서관내에서 가장 특징적인 요소가 CADIST(Centres d'Acquisition et de Diffusion de l'Information Scientifique et Technique)⁴⁾ 대학도서관의 존재라고 할 수 있다. 학문적 기술적 정

4) 2002년도에 발간된 대학도서관 통계자료2000 (Annuaire des bibliothèques universitaires 2000: Résultats de l'enquête générale auprès des bibliothèques et services documentaires des établissements de l'enseignement supérieur)를 기준으로 할 때, CADIST 대학도서관은 19개 도서관으로 전체 대학도서관의 20%를 차지하고 있다.

보의 수집 및 배포를 위한 정보센터라고 불려질 수 있는 CADIST는 1980년대 초에 교육부에 의해 일부 대학도서관에 설치되었다. 현재 20여개 학문분야⁵⁾가 중점 관리대상이다.

CADIST 설치의 목적은 국가 차원에서 대학, 연구기관 및 국가기관의 연구의 질을 향상시키기 위하여 자연과학, 기술과학뿐만 아니라 인문학을 비롯한 모든 학문 분야를 망라하여 세계적으로 산재한 자료를 수집하고 배포하는 역할을 일부 몇몇 대학도서관이 담당케 함으로써 국가의 경쟁력 향상을 도모함에 있다. 따라서 CADIST 임무를 담당한 대학도서관은 관련주제 분야의 모든 정보를 수집할 책임이 있을 뿐만 아니라 프랑스 내의 모든 연구기관을 대상으로 수집한 자료를 배포할 책임 또한 소홀히 할 수 없다. 수집된 정보 및 문헌의 배포는 국가 차원의 네트워크를 통하여 탐색과 신청이 가능하다(단행본: catalogue collectif des ouvrages français et étrangers-Pancatalogue, 정기간행물: catalogue collectif national des publications série-CCN). 정부는 CADIST 대학도서관이 본연의 임무를 수행할 수 있도록 매년 도서관 운영지원금 외에 별도의 자료 수집비를 지급하며, 인력 및 도서관 전산화 등에서도 이들 대학도서관은 일반 대학도서관에 비해 상대적 혜택을 누린다. 매년 지급되는 자료수집비 덕분에 CADIST대학도서관은 양적·질적 면에서 다른 도서관에 비해 장서개발 및 시설 운영면에서 우월하다고 할 수 있다. 이처럼 1980년대 초반부터 시작된 CADIST정책의 정착은 프랑스의 대학도서관을 구분 짓는 하나의 요인으로 인식되고 있다. 즉 CADIST 도서관은 특정 주제에 의해 특성화된 도서관으로 인식되는 반면 일반대학도서관은 그야말로 종합 도서관으로 인식되고 있다.

다음의 <표 2>는 본 연구에서 선정된 변수를 중심으로 일반 대학도서관과 CADIST 대학도서관 간의 서비스의 생산과 이용측면에서의 활동을 비교한 것이다. 예를 들어, 직원수와 총 운영비용을 보면, CADIST 대학도서관은 일반대학도서관에 비해 1.4배 정도의 상대적 우위에 있다. 반면 최신 자료 및 구독중인 정기간행물의 비율에 있어서 이들 도서관은 일반 대학도서관에 비해 거의 2배 수준에서 열세에 있다. 그리고 열람시간 및 자료수집에 있어서는 집단간 차이를 나타내지 않았을 뿐만 아니라, 정보검색을 위한 컴퓨터대수 및 대출권수에 있어서도 괄목할만한 차이가 없다. 반면, 이용자 교육에 있어서는 일반대학도서관이 CADIST 대학도서관에 비해 상당히 적극적인 것으로 나타났다으며, 학생들의 이용자 교육참여도에 있어서도 일반대학도서관이 보다 월등하다고 할 수 있다. 다행히, 2000에 들어서면서 CADIST 대학도서관의 경우 많은 학생들이 이용자 교육에 참여하고 있음을 알 수 있다. 그리고 대출권수에서 큰 차이를 보이지 않던 이들 두 집단은 열람자료수에 있어서는 CADIST 대학도서관이 월등하게 우월함을 확인할 수 있다. 특히, CADIST 도서관은 상호대차 신청건수에 있어서는 일반 대학도서관에 뒤지는 반면 접수건수에 있어서는 일반대학도서관과 3배 이상의 큰 차이를 보이고 있다.

5) 중점 관리대상 학문분야는 종교학, 예술, 고고학, 국제관계학, 경영경제학, 정치학, 법학, 교육학, 역사학, 지리학-도시학, 지리학, 언어학, 문학 및 문화인류학, 지리학, 지구 및 해양과학, 의학 및 구강치과학, 물리학, 화학, 약학, 식물학, 동물학, 생물학, 천문학 및 천체물리학, 수학 등.

〈표 2〉 일반 대학도서관과 CADIST 대학도서관의 비교

구분	평균 1999			평균 2000		
	대학도서관	CADIST	대학/ CADIST	대학도서관	CADIST	대학/ CADIST
직원 수	47.3	66.2	1.40	49.1	66.8	1.36
최신자료 비율(%)	40.9 %	21.0 %	0.51	38.9 %	18.3 %	0.47
정기간행물 구독비율(%)	46.2 %	25.8 %	0.56	52.2 %	29.8 %	0.57
총 운영비(인건비제외, 6)	1 158 895	1 643 845	1.42	1 125 130	1 592 250	1.42
열람시간(연간)	2 273	2 324	1.02	2 355	2 376	1.01
컴퓨터대수	50	45	0.90	60	49	0.82
이용자 교육시간	443	270	0.61	463	242	0.52
자료수집	11 603	11 325	0.98	12 138	11 502	0.95
이용자 교육 참여학생	1 615	952	0.59	854	849	0.99
대출권수	155 256	138 679	0.89	152 907	134 498	0.88
열람권수	40 367	87 266	2.16	31 812	82 957	2.61
상호대차(신청)	5 927	4 782	0.81	5 891	4 796	0.81
상호대차(접수)	4 691	15 153	3.23	4 411	14 817	3.36

[출처: Annuaire des bibliotheques universitaires 1999 et 2000의 통계자료를 기초로 하여 산출한 값]

4. 실증적인 효율성 평가

4. 1 대학도서관의 효율성

본 연구는 DEA 기법을 활용하여 1999-2000년 2년간의 프랑스의 76대 대학도서관의 효율성을 분석하였다. 이 효율성 분석은 SAS 통계 프로그램에 의해 수행되었다. 〈표 2〉는 DEA를 이용하여 평가한 76개 대학도서관의 서비스 생산 측면평가에서의 효율성 값을 나타낸다. 여기에서 효율성 값(h_c) 1은 효율적인 도서관임을, 1보다 적은 값은 상대적으로 비효율적인 도서관임을 나타낸다. DMU #는 개별 도서관에 부여한 순번을 나타낸 것이며 효율성 값은 각 도서관에 대한 DEA 효율치로써 단일의 효율 값으로 해석한다. 예컨대 DMU #3의 효율성 값(h_c)은 1이며 이는 100%의 효율성을 갖는 것이다. 구체적으로 결과를 살펴보면 1999년의 경우, 효율적으로 나타난 도서관은 총 76개 도서관 중에서 36개로 전체의 47.4%에 해당하며, 전체대학의 효율성 평균값은 0.896으로 나타났으며 이는 전반적으로 서비스 생산활동에 있어서 도서관간 차이가 두드러지지 않는다는 것을 의미한다. 전체 도서관 중에서 효율성이 가장 낮은 도서관의 효율성 값은 0.541을 기록하고 있으며, 특히 효율성 값이 70%이하로 나타난 도서관은 그 원인제거에 노력해야 할 것이다.

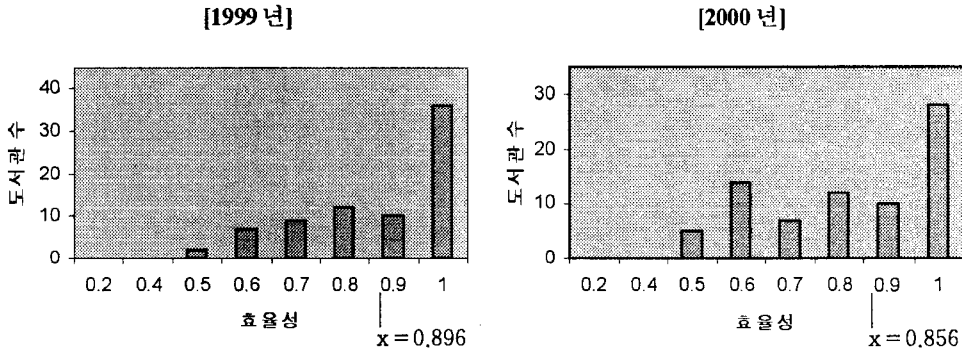
〈표 3〉 서비스 생산측면에서의 효율성 평가 결과

DMU #	1999	2000	DMU #	1999	2000	DMU #	1999	2000
1	0.775	0.635	27	1.000	1.000	53	0.754	0.659
2	0.649	0.665	28	1.000	0.917	54	0.660	0.585
3	1.000	1.000	29	0.762	0.714	55	0.689	0.700
4	1.000	0.863	30	1.000	1.000	56	0.830	1.000
5	1.000	1.000	31	1.000	1.000	57	1.000	1.000
6	1.000	0.859	32	0.940	1.000	58	1.000	1.000
7	0.933	0.681	33	1.000	0.823	59	0.732	0.589
8	1.000	0.983	34	0.617	0.654	60	1.000	1.000
9	1.000	0.908	35	1.000	1.000	61	1.000	1.000
10	1.000	0.959	36	0.901	0.706	62	0.826	1.000
11	0.886	0.784	37	1.000	0.986	63	0.988	0.916
12	1.000	1.000	38	0.993	0.973	64	0.769	0.520
13	1.000	0.881	39	0.819	0.768	65	0.728	0.651
14	1.000	1.000	40	1.000	1.000	66	1.000	1.000
15	0.876	0.634	41	1.000	0.873	67	0.629	0.505
16	1.000	1.000	42	1.000	0.904	68	0.846	0.759
17	0.769	0.907	43	1.000	0.819	69	0.905	0.878
18	1.000	1.000	44	0.728	0.557	70	1.000	1.000
19	0.922	0.812	45	1.000	1.000	71	0.817	0.854
20	0.829	0.683	46	1.000	1.000	72	1.000	1.000
21	0.684	0.666	47	0.731	0.655	73	1.000	1.000
22	1.000	1.000	48	0.833	0.837	74	1.000	1.000
23	0.936	0.960	49	0.922	0.989	75	0.842	0.730
24	0.981	1.000	50	0.541	0.671	76	1.000	1.000
25	0.889	0.799	51	0.881	0.890	평균	0.896	0.856
26	0.594	0.627	52	0.684	0.663			

2000년도 평가에서는 도서관의 효율성 평균값은 0.856에서 결정되었으며, 그 중에서 전체 도서관의 36.8%에 해당하는 28개 도서관이 효율적으로 나타났다. 1999년의 결과와 비교할 때, 2000년도의 효율성평가에서 전체도서관의 효율성 평균값이 더 낮게 나타났을 뿐만 아니라 효율적인 도서관의 수 또한 36개 도서관에서 28개 도서관으로 줄어들었음을 알 수 있다. 이는 이들 도서관들이 1999년도 비해 상대적으로 2000년도에 서비스 생산활동에 있어서 더 많은 차별성이 있었다는 것을 의미한다.

전체 도서관의 효율성 평균값을 기준으로 할 때, 2000년도에는 60.5%에 해당하는 46개 도서관이 평균값보다 상위의 값을 가진 반면 1999년도에는 40.8%에 해당하는 31개 도서관이 평균값 이하의

효율성 값을 가졌다. 효율성의 연도별 추이를 보면, 전체 도서관의 약 31.6%에 해당하는 24개 도서관이 2년 동안의 평가에서 연속으로 효율적으로 평가되었고, 전체의 52.6%에 해당하는 40개 도서관이 적어도 한번 이상 효율적으로 나타났다. 그리고 효율적으로 평가되었던 도서관이 다음해 평가에서 비효율적으로 나타난 곳은 12개 도서관(#4, #6, #8, #9, #10, #13, #28, #33, #37, #41, #42, #43)이며, 반대로 비효율적인 도서관이 효율적으로 변화한 곳은 4개 도서관(#24, #32, #56, #62)이다. 한편 $0.50 \leq h_c \leq 0.60$ 로 평가된 비효율적 도서관들은, 예를 들면 DMU #2, #21, #26, #34, #44, #50, #52, #54, 및 #67은 해를 거듭해도 여전히 비효율적인 상태에 머물고 있다. <그림 4>는 효율성 정도에 따른 전체 도서관 수의 수준별 분포도를 나타낸 것이다. 1999년의 평가가 효율적인 도서관으로의 상대적 편중이 심한 반면 2000년의 경우는 효율적인 도서관의 수가 줄어든 상태에서 비효율적인 도서관의 증가를 특징으로 들 수 있다. 예를 들면, $0.60 \leq h_c \leq 0.70$ 로 평가된 DMU의 수를 보면 1999년의 경우 7개 이던 도서관이 2000년에는 2배로 증가된 14개의 도서관이 분포하였다.



<그림 4> 서비스 생산 측면에서의 효율성 값의 분포도

<표 4>는 서비스 생산과 비교한 서비스의 이용 정도에 의해 결정된 도서관의 효율성 값을 나타낸다. 평가결과를 살펴보면, 먼저 1999년의 경우 도서관의 효율성 정도는 평균적으로 0.833이었으며, 50.0%에 해당하는 38개 도서관이 효율적으로 나타났다. 2000년의 평가결과를 1999년과 비교하면, 평균 효율성 값은 조금 퇴보한(0.833에서 0.827) 반면, 효율적인 도서관의 수는 변화가 없었다. 가장 비효율적으로 나타난 도서관의 효율성 정도는 1999년도 평가에서는 0.233로 나타났고 2000년도 평가에서는 0.153으로 나타났다. 이 결과는 서비스 이용에 있어 도서관간 큰 차이가 존재하고 있음을 의미한다. 이러한 결과는 서비스의 생산측면 평가와 비교할 때 상당한 차이가 있음을 알 수 있다. 이는 도서관간 활동의 차이가 자원의 효율적 이용을 통한 서비스의 생산보다는 생산된 서비스를 이용시키는 측면에서 보다 두드러지게 나타나고 있다는 것을 의미한다고 할 수 있다.

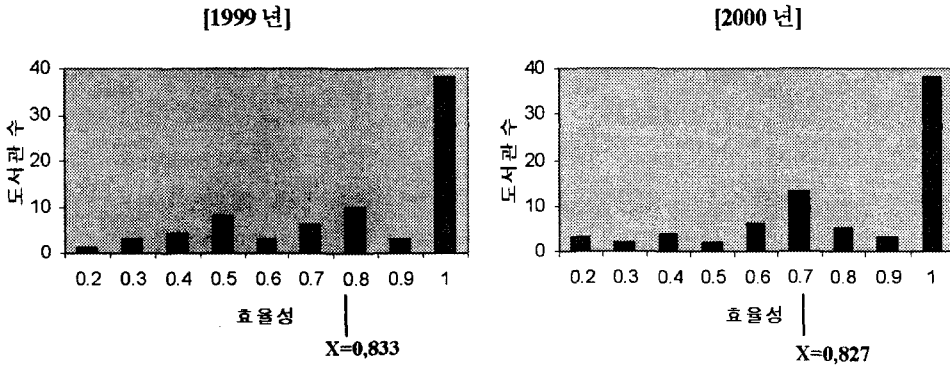
전체 도서관의 효율성 값을 평균값과 비교할 때, 1999년도 평가에서는 36.8%에 해당하는 28개

도서관이 평균값 이하의 효율성 값을 가진 반면, 2000년도 평가에서는 42.1%에 해당하는 32도서관이 평균값 이하의 효율성 값을 기록했다. 또한 전체 도서관의 42.1%에 해당하는 32개의 도서관이 2년 동안의 평가에서 연속적으로 효율적인 도서관으로 나타났다. 즉 1999년에 효율적이었던 도서관의 84.2% 해당하는 도서관이 2000년도에 계속적으로 효율적인 상태를 유지하고 있음을 보여준다. 그리고 1999년에 비효율적인 도서관으로 평가되었던 도서관 중 2000년도 평가에서 효율적으로 나타난 도서관은 6개 도서관(DMU #1, #12, #30, #61, #65, #74)이며 반대로 1999년에 효율적인 도서관으로 평가되었던 도서관 중 2000년도에 비효율적으로 나타난 도서관 역시 6개 (DMU #3, #15, #42, #47, #48, #56)로 집계되었다. 전체의 55.3%에 해당하는 42개 도서관이 적어도 한번 이상은 효율적으로 나타났다.

〈표 4〉 서비스 이용측면에서의 효율성 평가 결과

DMU #	1999	2000	DMU #	1999	2000	DMU #	1999	2000
1	0.825	1.000	27	1.000	1.000	53	1.000	1.000
2	1.000	1.000	28	0.326	0.368	54	1.000	1.000
3	1.000	0.807	29	0.836	0.901	55	0.800	0.757
4	1.000	1.000	30	0.634	1.000	56	1.000	0.957
5	0.680	0.775	31	1.000	1.000	57	1.000	1.000
6	0.486	0.759	32	0.841	0.785	58	0.794	0.568
7	1.000	1.000	33	1.000	1.000	59	0.894	0.828
8	1.000	1.000	34	0.474	0.445	60	0.917	0.740
9	1.000	1.000	35	0.340	0.312	61	0.843	1.000
10	1.000	1.000	36	1.000	1.000	62	0.804	0.732
11	1.000	1.000	37	1.000	1.000	63	1.000	1.000
12	0.857	1.000	38	1.000	1.000	64	1.000	1.000
13	1.000	1.000	39	1.000	1.000	65	0.587	1.000
14	0.561	0.475	40	0.928	0.863	66	1.000	1.000
15	1.000	0.813	41	0.809	0.774	67	0.559	0.681
16	1.000	1.000	42	1.000	0.863	68	0.569	0.602
17	0.233	0.420	43	1.000	1.000	69	0.896	0.743
18	0.498	0.666	44	0.570	0.701	70	1.000	1.000
19	0.504	0.252	45	0.665	0.153	71	0.766	0.712
20	1.000	1.000	46	0.551	0.680	72	1.000	1.000
21	0.747	0.758	47	1.000	0.916	73	1.000	1.000
22	1.000	1.000	48	1.000	0.638	74	0.943	1.000
23	0.525	0.707	49	0.348	0.295	75	1.000	1.000
24	0.439	0.447	50	0.836	0.639	76	1.000	1.000
25	0.730	0.715	51	0.704	0.586	평 균	0.833	0.827
26	1.000	1.000	52	1.000	1.000			

아래 <그림 5>는 도서관 효율성 정도에 따른 도서관 수의 수준별 분포도를 나타낸 것이다. 효율적인 도서관 수가 가장 많은 분포도를 형성하고 있는 반면 효율성 값이 낮은 도서관의 수 역시 다수 분포하고 있다. 예를 들면, 1999년의 경우 19개 도서관 그리고 2000년의 경우 17개 도서관이 $h_0 < 0.60$ 의 효율성 값을 기록하고 있다. 서비스 생산 측면 평가에서 각각 2개, 3개 도서관이 같은 수준 대에 분포한 것과 비교할 때 이러한 현상은 서비스 이용과 관련한 도서관 별 차이가 크게 나타나고 있다는 것을 의미한다. 그리고 서비스 생산평가에서는 찾아보기 힘든 $0.20 \leq h_0 \leq 0.50$ 의 효율성 값을 갖는 도서관 역시 연도별로 각각 7개 도서관이 존재한다.



<그림 5> 서비스 이용과 측면에서의 효율성 값의 분포도

전체적으로 연도별 추이를 보면, 1999년도에는 전체도서관의 26.3%에 해당하는 20개의 도서관이 서비스 생산측면 및 서비스 이용측면 모두에서 효율적인 도서관으로 나타났으며, 2000년도 평가에서는 이 수치가 전체도서관의 약 19.7%에 해당하는 15개 도서관으로 줄어들었다. 자원의 효율적 사용을 통한 서비스의 생산 측면을 고려할 때, 전체도서관의 31.6% 해당하는 24개 도서관이 2년 연속으로 효율적으로 나타났으며, 생산된 서비스의 이용측면 평가에서 역시 31.6%에 해당하는 24개 도서관이 2년 동안 효율적인 도서관으로 집계되었다. 한편 전체도서관의 13.1%에 해당하는 10개의 도서관은 2년 동안 서비스 생산측면 및 서비스 이용측면, 즉 4번의 평가에서 모두 효율적으로 운영되고 있는 것으로 판명되었다. 위의 내용을 요약하면, 효율적인 도서관이 계속적으로 효율적으로 존재하는 경향이 있는 반면 비효율적인 도서관은 자주 비효율적인 상태에 머무르는 것으로 나타났다.

4. 2 CADIST 대학도서관과 일반대학도서관과의 효율성 정도의 차이

도서관간 특성의 차이를 고려할 때 CADIST 대학도서관과 일반대학도서관과의 효율성 정도를 비교해 보는 것은 큰 의미가 있다. 이들 도서관의 구분은, 만약 어떤 대학도서관이 CADIST의 임

무를 담당하고 있다면 이는 자동적으로 CADIST 대학도서관으로 분류되고, 그 외의 대학도서관은 일반대학도서관으로 남는다. 이러한 기준에 의해 이들 도서관을 구분하면, CADIST 대학도서관은 단지 18개 도서관으로 상대적으로 소수집단에 속하는 반면 일반 대학도서관은 다수집단으로 분류되며, CADIST 도서관에 비해 3배가 많은 58개의 표본을 갖는다.

도서관 지위 또는 특성의 차이에 바탕을 둔 이러한 구분에 근거하여 이들 도서관의 효율성 정도를 비교해 보고자 한다. 아래의 <표 5>의 결과에서, 이들 두 유형의 도서관 서비스 생산측면에서의 효율성 정도를 보면, 1999년의 경우 각각 0.897 과 0.896 그리고 2000년의 경우 두 집단 모두 0.856 을 나타낸다. 이러한 결과는 도서관의 지위 및 특성의 차이에도 불구하고 이들 두 도서관은 서비스의 생산측면, 즉 자원의 효율적 사용과 관련해서는 효율성 정도의 차이가 없음을 나타낸다. 또한 효율적인 도서관의 수에 있어서는 1999년의 평가에서는 48.3%, 44.4%로 별 차이가 없었으나 2000 년도의 평가에서는 30.5%, 50.0%로 CADIST 도서관 그룹에서 효율적으로 평가된 도서관의 비율이 크게 앞섰다.

한편 서비스의 이용과 관련한 효율성 정도의 비교에서는 CADIST 대학도서관이 일반도서관에 비해 상대적 우위에 있는 것으로 나타나고 있다. CADIST 대학도서관의 효율성 정도는 1999년의 평가에서는 6%의 우위에 있지만, 이 차이는 2000년의 평가에서는 8%의 차이를 낳는다. 즉 이들 두 유형의 효율성 차이는 점점 더 증가하는 추세에 있다고 말할 수 있다. 그리고 효율적인 도서관의 수에 있어서는 일반대학도서관이 1999년의 평가에서는 51.7% 대 44.4%로 앞섰으나 2000년의 평가에서는 46.6% 대 61.6%로 크게 뒤지는 것으로 나타나고 있다.

<표 5> CADIST 대학도서관과 일반 대학도서관과의 효율성 정도의 차이

효율성 정도	서비스 생산 측면				서비스 이용 측면			
	1999		2000		1999		2000	
	일반	CADIST	일반	CADIST	일반	CADIST	일반	CADIST
평균 효율성	0.897	0.894	0.856	0.856	0.819	0.877	0.807	0.891
효율적인 DMU 수	28	8	19	9	30	8	27	11
비효율적인 DMU 수	30	10	39	9	28	10	31	7

위 결과에 의하면, 도서관의 특성 및 지위의 차이에도 불구하고 이들 두 집단은 서비스의 생산측면평가에서 동급의 효율성 정도를 나타냈다. 그와는 반대로, 서비스 이용측면의 효율성 평가에서는 두 유형간 효율성 정도의 차이가 상당히 크게 나타났다. 이러한 결과는 CADIST 대학도서관의 주제화된, 특성화된 장서구성이 이용자들의 도서관 서비스 이용을 촉진시킨 한 요인이 되었다고 본다. 사실, CADIST 대학도서관들은 20여 년 전부터 자료수집을 위한 특별지원금 덕분에 질적 측면뿐만 아니라 양적 측면에서도 장서개발을 강화할 수 있었다. 서비스 이용측면평가에서 CADIST 도서관이 일반대학도서관에 비해 보다 효율적으로 나타난 사실은 CADIST 정책의 긍정적인 효과를 설

명할 뿐만 아니라, 어떤 주제에 의해 특성화된 도서관이 서비스의 이용측면에서 보다 성과적임을 설명한다고 할 수 있다.

4. 3 준거집단에 대한 분석

DEA에 있어서 준거집단은 대단히 중요한 의미를 지닌다. 왜냐하면 각 DMU의 효율성과 비효율성의 정도 그리고 비효율적인 부분이 이 준거집단을 통해서 상대적으로 측정되기 때문이다. 준거집단은 비효율적인 조직이 참조할 수 있는 모델이 된다는 점에서 큰 의의를 갖는데, 그것은 준거집단이 되는 DMU가 평가대상이 되는 DMU와 투입 및 산출구조에 있어서 비교적 동질성을 지닌 집단들로 구성되기 때문이다.

〈표 6〉은 준거집단에 대한 분석을 위하여 2000년도의 평가에서 비효율적인 도서관 중 일부 도서관에 대한 준거집단 및 가중치를 제시한 것이다. 준거집단에 표시된 DMU #는 비효율적인 DMU를 평가하기 위해 가중치를 제공한 효율적인 도서관들이다. 따라서 준거집단으로 출현한 도서관들은 현재의 투입·산출 구조에서 낭비요인의 증거가 발견되지 않은 효율적 도서관들이다. 또한 상대적으로 출현빈도가 높은 준거 DMU #는 집단내에서도 우수한 DMU로 해석된다.

예를 들어, 서비스 생산측면에서 비효율적인 도서관이었던 DMU #1의 경우, DMU #3, #16, #18, #22, #40 및 #74가 투입 및 산출구조에서 비교적 동질성을 갖는 도서관들이며, 이들 도서관과 비교하여 상대적으로 비효율적이다. 따라서 DMU #1은 효율성 향상을 위해 이들 준거집단을 벤치마킹할 수 있을 것이다. 이때 효율적 준거집단의 가중치는 DMU #3(0,442), #16(0,008), #18(0,137), #22(0,073), #40(0,008) 및 #74(0,023)이다. 한편 DMU #19는 DMU #3, #18 및 #60 도서관과 비교할 때 상대적으로 비효율적인 도서관으로 평가되었으며, 이때 효율적 준거집단의 가중치는 DMU #3(0,245), #18(0,527) 및 #60(0,077)이다. 따라서 DMU #19는 효율성 향상을 위해 DMU #3, #18 및 #60 도서관을 참조대상으로 할 수 있다. 또한 DMU #67은 DMU #3, #22, #24 및 #58과 비교할 때 상대적으로 비효율적인 도서관이며 이때 효율적 준거집단의 가중치는 DMU #3(0,194), #22(0,224), #24(0,094), #58(0,038)이다. 따라서 도서관 DMU #67 이들 4개 도서관을 참조하여 효율성 향상에 도움을 받을 수 있을 것이다.

같은 방법으로 서비스 이용측면에서 비효율적으로 나타난 도서관의 경우를 살펴보면, DMU #5는 DMU #16, #22 #33 및 #63과 비교할 때 상대적으로 비효율적인 도서관으로 나타났으며, 이때 효율적 참조그룹의 가중치는 #16(0,298), #22(0,08), #33(0,196), #63(0,077)이다. 따라서 비효율적인 요소의 개선을 위해서 #5는 이들 그룹의 도서관을 참조할 수 있을 것이다. 또한 DMU #24의 경우를 살펴보면, 이 도서관은 DMU #2, #20, #36 및 #75와의 비교에서 상대적으로 비효율적으로 나타났으며, 이들 효율적 준거집단의 가중치는 DMU #2(0,188), #20(0,133), #36(0,062) 및 #75(0,042)이다. 다시 말해, DMU #24는 효율성 향상을 도모할

〈표 6〉 비효율적 도서관에 대한 준거집단 및 가중치

비효율적인 DMU #	서비스 생산 측면, 2000년 준거집단 및 가중치	비효율적인 DMU #	서비스 이용 측면, 2000년 준거집단 및 가중치
DMU #1	#3(0.442), #16(0.008), #18(0.137), #22(0.073), #40(0.008), #74(0.023)	DMU #5	#16(0.298), #22(0.08), #33(0.196), #63(0.077)
DMU #38	#22(0.869), #27(0.131)	DMU #14	#1(0.003), #22(0.011), #33(0.004), #73(0.049), #75(0.091)
DMU #19	#3(0.245), #18(0.527), #60(0.077)	DMU #24	#2(0.188), #20(0.133), #36(0.062), #75(0.042)
DMU #44	#3(0.383), #14(0.108), #22(0.356), #74(0.066)	DMU #35	#33(0.081), #36(0.006), #54(0.002), #63(0.005), #73(0.006), #75(0.258)
DMU #52	#3(0.343), #14(0.248), #22(0.063), #45(0.111)	DMU #45	#20(0.001), #73(0.004), #75(0.041)
DMU #67	#3(0.194), #22(0.224), #24(0.094), #58(0.038)	DMU #58	#2(0.075), #10(0.058), #73(0.005), #76(0.424)

수 있는 준거집단으로 5개의 DMU 갖는다. 이처럼 준거집단에 대한 분석에서 우리는 비효율적인 도서관이 효율성 향상을 꾀하기 위해 참조해야 할 도서관을 알 수 있을 뿐만 아니라, 더 나아가 가장 중요한 준거집단이 될 수 있는 대상에 대한 정보를 얻을 수 있게 된다.

4. 4 부문별 비효율성 정도의 분석

효율성 분석 및 준거집단에 대한 분석에서 비효율적 도서관과 이들 도서관에 대한 준거집단을 파악하더라도 구체적으로 어느 부문이 얼마나 비효율적인지를 알지 못한다면 실질적으로 효율성 향상을 위한 목표를 세우기 힘들 것이다. 따라서 앞의 효율성 분석에서 비효율적인 도서관을 대상으로 부문별 비효율성의 정도와 그 개선방향에 대해 살펴보고자 한다. 비효율적인 도서관의 비효율의 정도는 효율성 프론티어상에 존재하는 준거집단과의 비교에 의해서 결정된다. 왜냐하면 프론티어상에 존재하는 도서관은 비효율적인 도서관에 비해 같은 정도의 투입물을 이용하여 보다 많은 산출물을 생산했거나 또는 같은 정도의 산출물을 생산하는데 보다 적은 투입물을 사용한 도서관들로 구성되기 때문이다.

〈표 7〉은 비효율적인 도서관의 투입 및 산출부분의 비효율성의 정도를 평균적으로 나타낸 것이다. 이 표의 결과를 살펴보면, 전반적으로 대학도서관의 비효율성은 투입의 과다사용이라기 보다는 투입에 비해 산출이 지나치게 과소하게 생산된 데 그 원인이 있다고 할 수 있다. 구체적으로 서비스 생산측면의 효율성 평가에서의 비효율적 요소를 살펴보면, 모든 투입요소에서 2년 동안 평균적으로 20% 이상의 비효율성이 존재한다. 직원의 효율적인 배치 및 사용(투입 1)에 있어서는 평균

적으로 22.4%의 비효율성이 존재하며, 특히 인건비를 제외한 총 운영비용(투입 4)의 사용에 있어서는 14.8%의 비효율성이 존재한다. 산출요소의 경우는, 2년 동안 평균적으로 244%의 경이적인 비효율성을 기록했다. 산출부문의 비효율성 중 가장 큰 비중을 차지하는 부문은 이용자 교육에 투입된 시간(산출 4)이며, 이 산출요소의 비효율성이 전체 산출부문의 비효율성을 대표한다고 해도 과언이 아니다.

〈표 7〉 비효율적인 도서관의 투입 및 산출 부분에서의 비효율성 정도 (1999 - 2000)

서비스 생산 측면			서비스 이용 측면		
효율성 정도(%)			효율성 정도(%)		
투입 / 산출	1999	2000	투입/ 산출	1999	2000
투입 1	21.0	23.7	투입 1	37.4	37.9
투입 2	24.9	28.1	투입 2	40.8	41.8
투입 3	26.2	26.0	투입 3	37.5	39.7
투입 4	13.0	16.6	투입 4	39.5	39.2
평균	21.3	23.6	투입 5	25.0	20.9
			평균	36.0	35.9
산출 1	2.1	10.9	산출 1	320.2	20.7
산출 2	5.4	2.0	산출 2	8.9	15.1
산출 3	4.6	16.1	산출 3	213.3	182.2
산출 4	1065.2	846.2	산출 4	55.6	129.8
평균	269.3	218.3	평균	149.5	87.0

〈서비스 생산 측면〉: 투입 1 = 직원 수, 투입 2 = 최신자료의 비율, 투입 3 = 구독중인 정기간행물 비율, 투입 4 = 인건비를 제외한 총 운영비용, 산출 1 = 수집된 총 자료, 산출 2 = 열람시간, 산출 3 = 컴퓨터 대수, 산출 4 = 이용자 교육에 투입된 시간. 〈서비스 이용측면〉: 투입 1 = 수집된 총 자료, 투입 2 = 열람시간, 투입 3 = 컴퓨터 대수, 투입 4 = 이용자 교육에 투입된 시간, 투입 5 = 인건비를 제외한 총 운영비용, 산출 1 = 이용자 교육에 참석한 학생수, 산출 2 = 대출 책수, 산출 3 = 열람 책 수, 산출 4 = 상호대차책수.

Noel(1999)에 의하면 정보환경의 변화에 따른 도서관 이용자 교육은 대학도서관내에서 아직은 상대적으로 새로운 업무에 해당한다고 한다. 한 연구결과에 따르면 전체 이용자 교육의 79%가 5년 전부터 행해졌으며 그리고 64%가 단지 3년 전부터 존재하며 아직은 불안정한 형태로 유지되고 있다고 한다. 따라서 대학도서관은 변화하는 정보환경을 고려할 때 그 역할의 중요성이 확대되고 있는 이용자 교육과 관련하여 교육 방법 및 프로그램 개발 그리고 최신자료의 활용을 통해서 보다 다양하고 발전된 형태의 노력을 기울일 필요가 있다.

서비스 이용측면에서의 비효율성을 살펴보면, 비효율적인 도서관은 투입부문에 대한 보다 효율적인 사용이 요구 될 뿐만 아니라, 산출부문의 생산력 향상을 위해 보다 다각적인 방법을 강구해야 할 필요성이 절실히 요구된다. 구체적으로 살펴보면, 비효율적인 도서관은 2년 동안 평균적으로 투

입부문에 있어서 36.0%의 비효율성을 기록하고 있다. 예를 들면, 도서관 열람시간이 2년 동안 계속적으로 가장 비효율적인 부문으로 평가되었으며 각각 40.8%, 41.8%, 그리고 인건비를 제외한 총 운영비용의 비효율성은 가장 낮은 순위를 기록했다. 각각 25.0% 및 20.9%.

산출부문의 결과를 보면, 이들 비효율적인 도서관은 효율적인 도서관에 비해 산출부문의 생산에 있어서 상당한 수준에서 덜 성과적이다. 사용된 모든 산출변수-이용자교육에 참석한 학생수, 열람 책 수, 상호대차 책 수가 비효율성을 야기시키는데 크게 기여한 것으로 나타났다. 산출부문과 관련하여, 연도별 비효율성의 추이를 보면, 두드러진 변화가 이용자 교육에 참석한 학생수의 비효율성이 크게 낮아졌다는 것을 알 수 있다. 이는 점점 더 많은 학생들이 도서관 이용자 교육에 참석하고 있다는 사실을 반영한다고 할 수 있다. 사실 이러한 교육은 학생들이 정보이용방법론을 학습하게 함으로써 학습 및 연구활동 차원에서 부딪힐 수 있는 문제를 해결할 수 있는 능력을 키워준다고 할 수 있다(Coulon 1999).

본 연구에서 사용된 투입 및 산출변수와 관련하여 비효율적인 도서관의 비효율의 원인과 정도에 대해서 알아보았다. 그러나 도서관 운영 특성상, 생산흐름에 따라 투입요소를 신축적으로 조정하는 것은 사실상 어렵다고 볼 수 있다. 그렇다면 도서관과 같은 공공조직은 이러한 비효율성의 분석을 통해서 투입부문의 비효율적 운영을 참조하기 보다는 산출부문의 비효율성을 파악하여 생산성 향상을 위한 방안을 모색한 것이 보다 바람직하다고 할 수 있다.

5. 결 론

DEA는 선형계획법을 이용하여 일정한 의사결정단위를 평가대상으로 하여 활동의 상대적 효율성을 비교 측정하는 방법이다. 이 방법은 효율성 프론티어에 있는 의사결정단위와 비교하여 비효율적인 의사결정단위의 비효율적 부문과 그 크기를 파악할 수 있고, 경영개선의 방향을 제시해 줄 수 있는 장점이 있다. 또한 DEA 모형에 투입되는 자원과 생산된 산출물은 금액으로 환산되지 않고 실질자료로서 그대로 사용할 수 있기 때문에 측정자의 자의성이 배제될 수 있고 이러한 투입 및 산출요소가 동시에 고려되기 때문에 포괄적인 효율성 측정이 가능하다는 장점이 있다.

본 연구는 이러한 DEA에 대한 이론적 고찰을 바탕으로 프랑스의 76개 대학도서관의 다양한 활동을 측정할 목적으로 서비스의 생산 측면과 서비스의 이용측면으로 분리하여 이들 도서관의 2년 동안의 효율성을 측정하였다. 그리고 효율성 평가과정에서 환경적 요인이 갖는 도서관 운영에 대한 영향력을 고려하여, 도서관의 특성과 운영상의 제약조건으로 특징 지워질 수 있는, 도서관의 특성별 차이와 인건비를 제외한 총 운영비용을 외생변수로 사용하였다.

평가결과를 살펴보면, 서비스 생산측면에서는 1999년의 경우 47.4%에 해당하는 36개 도서관이 효율적으로 나타났으며, 2000년의 경우에는 36.8%에 해당하는 28개 도서관이 효율적인 도서관으로

나타났다. 특기할 사항은 1999년에 효율적이었던 36개 도서관 중에서 66.7%에 해당하는 24개의 도서관이 2000년도에도 여전히 효율적으로 나타났다. 그리고 서비스 이용부분평가에서는 50.0%에 해당하는 38개의 도서관이 2년 동안 효율적으로 나타났으며, 이중 84.2%에 해당하는 32개의 도서관이 2년 동안 연속적으로 효율적인 도서관으로 나타났다.

둘째, 도서관의 특성 및 지위의 차이와 효율성 정도와의 상관관계를 알아보기 위하여, 일반 대학도서관과 CADIST 대학도서관의 효율성 정도를 비교하였다. 앞서 얘기했듯이 CADIST 대학도서관은 주제별로 특성화된, 주제화된 도서관이라 할 수 있다. 이들 두 유형의 비교에서 CADIST 대학도서관은 일반대학도서관에 비해 서비스 이용측면에서 6~8%의 차이를 보이며 보다 효율적으로 나타났다. 이는 CADIST 정책이 성공적으로 정착하고 있음을 나타낸다고 할 수 있다.

셋째, 준거집단에 대한 분석을 수행하였다. 준거집단은 상대적 효율성 측정에 있어 매우 중요한 의미를 지니는 것으로 비효율적인 도서관에 대해 각각의 준거집단 및 그의 가중치를 탐구하였다.

넷째, 비효율적인 도서관의 비효율적인 부분과 정도를 분석하였다. 전반적으로 프랑스 대학도서관의 비효율성은 투입요소와 과다사용보다는 산출량의 절대적인 생산부족에서 비롯되는 것으로 나타났다. 이러한 비효율성 정도는 관리향상을 위한 목표설정의 차원에서 효과적으로 활용될 수 있다.

그리고 본 연구의 한계점으로는 다음과 같은 사항이 지적될 수 있다. 먼저, 변수의 사용에 있어서 본 연구에서는 모든 도서관이 제공하는 서비스의 질이 동일하다는 가정을 하고 있다. 즉, 도서관 서비스, 직원 및 장비 등의 질적 수준을 나타낼 수 있는 변수의 사용이 배제되었다. 만약 이들 변수들에 대한 계량화가 지속적으로 추진되고 신뢰성 있는 데이터가 제시될 경우 연구의 질적 제고를 기대할 수 있을 것이다. 그리고 디지털 시대의 달라진 정보환경을 대변할 수 있는 변수의 사용 또한 배제되었다. 디지털 도서관이 보편화된 대학도서관의 현 환경을 고려할 때 이를 대변할 수 있는 변수의 선정은 점점 더 중요해지고 있다고 할 수 있다.

다음으로는 DEA 평가의 복잡한 평가프로세스로 인한 커뮤니케이션의 문제이다. 즉, 도서관 책임자 및 관련 실무자들이 평가결과를 이해하는데 많은 어려움이 따를 수 있다. 대부분의 기존 도서관 평가가 전문가의 방문에 의한 질적평가에 의존해온 것도 계량적 평가의 결과에 대한 신뢰성에 문제를 제기하는 한 요인이 되고 있다. 계량적 평가가 갖는 이러한 한계점은 축적된 경험과 함께 보다 완화되길 기대해본다.

본 연구가 갖는 이러한 한계점을 고려할 때, 보다 합리적이고 객관적인 도서관 평가는 질적 평가와 계량적 평가를 혼합한 형태라고 할 수 있다. 이처럼 서로 다른 방법론의 결합은 평가도서관에 대해 각각의 방법론이 상호유기적·보충적 관계에서 각각 다른 정보를 제공할 수 있으므로 보다 객관적인 평가결과를 제시해 줄 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- Banker, R. D., Morey, R. C. 1986. "Efficiency analysis for exogenously fixed inputs and output." *Operations Research*, 34: 513-521.
- Badillo, Patrick-Yves, Simon, S. 1999. Les performances comparées dans le secteur de l'éducation : premiers résultats pour les universités françaises. *La méthode DEA : analyse des performances*. Badillo, Patrick-Yves, Paradi, Joseph C. (dirs). Paris: Hermès Sciences Publications. p. 241-254.
- Carbonne, Pierre. 1998. "Évaluer la performance des bibliothèques : Une nouvelle norme." *Bulletin des bibliothèques de France*, 43(6): 40-45.
- Chen, Tser-yieth. 1997. "An evaluation of the relative performance of university libraries in Taipei." *OCLC systems & services*, 13(4): 164-172.
- Charnes, Abraham, Cooper, William W. and Rhodes, E. 1978. "Measuring the efficiency of Decision Making Unit." *European Journal of Operation Research*, 2(4): 429-444.
- Charnes, Abraham, Cooper, William W., Lewin, Arie Y. and Seiford, Lawrence M. 1994. *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Application*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Coulon, Alain. 1999. "Un instrument d'affiliation intellectuelle : l'enseignement de la méthodologie documentaire dans les premiers cycles universitaires." *Bulletin des bibliothèques de France*, 44(1): 36-42.
- Easun, Susan. 1992. *Identifying inefficiencies in resource management: An application of data envelopment analysis to selected school libraries in California*. Ph.D. diss., University of California, Berkeley.
- Gavrot, Pierre. 1993. *Economie de l'Éducation*. Paris: Economica.
- Giappiconi, Thierry. 2001. *Manuel théorique et pratique d'évaluation des bibliothèques et centres documentation*. Paris : Edition du cercle de la librairie.
- Gibert, Patrick. 2002. "L'analyse de politique à la rescousse du management public ? : ou la nécessaire hybridation de deux approches que tout, sauf l'essentiel, sépare." *Politique et Management Public*, 20(1): 1-14.
- Gibert, Patrick. 1986. "Management public, management de la puissance publique." *Politique et management public*, 4(2): 89-123.
- Goudriaan, Réne, Moolenaar, Debora. 1995. Decentralization and public library performance.

- The 8th International Congress on Cultural Economics, 24-27 August, 1994, Witten, Germany, The 51st Congress of the International Institute of Public Finance, 21-24 August, 1995, Lisbon, Portugal.*
- Hammond, Christopher. 2000. "Efficiency in the provision of public services: A Data Envelopment Analysis of UK public library systems." School of Economics Studies, University of Hull. [online] . <http://www.hull.ac.uk/econ/libeff.pdf>
- Mann, Gillian, Margaret. 1997. *Efficiency evaluations of North America university libraries: Data Envelopment Analysis*. Ph.D. diss., MicGill University, Montreal.
- Mckee, Bob. 1989. *Planning library services*, London: Clive Bingley.
- Ministère de l'Éducation Nationale et de la Recherche et de la Technology. 2001. *Annuaire des bibliothèques universitaires 1999: Résultats de l'enquête statistiques générale auprès des bibliothèques universitaires*. Paris: La documentation Française.
- Ministere de la Jeunesse de l'Éducation Nationale et de la Recherche. 2002. *Annuaire des bibliothèques universitaires 2000: Resultats de l'enquete statistiques generale aupres des bibliothèques universitaires*. Paris: La documentation Francaise.
- Ministère de l'Éducation Nationale. 1993. "Mission et Fonctionnement des centres d'acquisition et de diffusion de l'information scientifique et technique (CADIST)." *Bulletin officiel de l'Éducation nationale*, no.1: 58-63.
- Niemitalo, Jorma. 1995. A comparative approach to assessing the efficiency of the performance of Finnish academic libraries 1989-1993. *Proceeding of the 1st Northumbria International Conference on Performance Measurement in Libraries and Information Service*, 31 August to 4 September 1995, Northumberland, England.
- Niemitalo, Jorma. 1997. Data envelopment analysis (DEA) as a method of evaluating libraries : a case study of Finnish academic libraries. *Proceeding of the 2nd Northumbria International Conference on Performance Measurement in Libraries and Information Services*, 7 to 11 September 1997, Northumberland, England.
- Noël, Elisabeth. 1999. "Les formations à l'information en bibliothèques universitaire." *Bulletin des bibliothèques de France*, 44(1): 30-34.
- Poll, Roswitha. 1996. *Measuring quality: International guidelines for performance measurement in academic libraries*. IFLA Publication 76. München: K.G.Saur.
- Renoult, Daniel. 1994. *Les bibliothèques dans l'Université*. Paris: Editions du cercle de la librairie.

- Seiford, L.M., 1996. "Data envelopment analysis: The evolution of the state of the art(1978-1995)." *Journal of Productivity Analysis*, no.7: 99-137.
- Shim, Wonsik. 1999. *A novel approach to the evaluation of research libraries in the United States*. Ph.D. diss., Rutgers the States University of New Jersey-New Brunswick.
- Worthington, Andrew. 1999. "Performance indicators and efficiency measurement in public libraries." *The Australian Economic Review*, 32(1): 31-42.
- Vitaliano, Donald F.1998. "Assessing public library efficiency using Data Envelopment Analysis." *Annals of Public and Cooperative Economics*, 69(1): 107-122.