Journal of the Society of Korea Industrial and Systems Engineering
Vol. 32, No. 4, pp.153－160, December 2009.

AHP를 이용한 전문대학 실험기자재 선정 방안

박병태*† · 임석진**

*명지전문대학 산업시스템경영과
**인덕대학 테크노경영과

A Study on the Rational Selection of Experimental Facilities Using AHP

Byoung-Tae Park*† · Seok-Jin Lim**

*Dept. of Industrial and Systems Engineering, Myongji College
**Dept. of Technology and Systems Management, Induk University

In the research-oriented university there are various laboratories in the departments according to a major field of study. Under these circumstances the budget to purchase experimental facilities has only to be distributed among research teams and then is spent within the confines of it without rein. However, in case of college the budget for experimental facilities needs to be considered other allocation methods because of no laboratory being managed by professor. In this paper the methodology for the rational selection of experimental facilities for college is proposed. It is composed of the following ; (1) the rational allocation method of the budget for experimental facilities in consideration of the characteristics of individual departments, and (2) the evaluation and selection of the alternative experimental facilities submitting in each department. To decide rationally importance of estimation index for the determination of budget and equipment is applied the Analytic Hierarchy Process(AHP) technique. First the proposed methods are presented and then discussed with simulation results.

Keywords : Experimental Facilities, Budget Allocation, Analytic Hierarchy Process(AHP), College

1. 서 론

전문대학 교육에 있어서 실험·실습은 현장 적응력이 높은 인재의 육성을 위해서 어느 때보다 그 중요성이 강조되고 있으며, 실제로 관련 과목의 비중이 증가하는 추세를 보이고 있다. 이러한 변화는 기존의 공업계열 학과뿐만 아니라 경상계열, 인문계열 등 전 학과로 확대되고 있다.

일반적으로 연구 중심 4년제 대학의 경우, 계열 및 학과별 특성을 고려하여 연구실별로 예산을 책정하여 실험·실습 기자재(이하 기자재)를 구입할 수 있으므로 상대적으로 계열 및 학과별 예산배분이 관심 사안이 될 수 있으나, 전문대학의 경우는 계열 및 학과별 예산배분 문제뿐만 아니라 학과별로 신청한 기자재의 합리적인 선정이 중요한 문제가 된다.

대부분의 전문대학은 기자재 도입 재원을 등록금으로 조성된 교비와 정부기관으로부터 지원받은 국고 지원비로 마련하고 있다. 교비의 경우 대부분 재학생의 등록금으로 실험·실습 예산을 충당하고 있고, 정부 지원금 또한 재정지원사업의 평가 결과에 따라 제한적일 수밖에

논문접수일 : 2009년 09월 12일 논문수정일 : 2009년 10월 08일 게재확정일 : 2009년 12월 08일
† 교신저자 btpark@mjc.ac.kr

없으므로 이러한 상황에서 실험·실습과 관련된 예산의 확보나 확보된 예산의 효율적인 집행, 그리고 집행 결과에 대한 합리적인 평가는 매우 중요하다고 하겠다.

이러한 사안의 중요성에도 불구하고 전문대학을 위한 합리적인 예산배분과 기자재의 선정에 대한 체계적이고 구체적인 연구결과를 찾아보기 힘들다. 한국전문대학교육협의회에서 지원한 연구가 대부분이며 그 내용 또한 전문대학별 기자재 구입 집행액 등에 대한 단순 통계 결과[1], 기자재 도입 예산의 계열별 비율[2], 일반적인 기자재 도입 예산 결정 원칙[3, 4] 등으로 실질적인 예산배분 및 기자재 선정을 위한 구체적이고 체계적인 방안을 제시하지는 못하고 있다. 다만, 기존 연구[5]에서는 계열 및 학과별로 예산을 차등 배분하는 방안을 제시하고 있으나 이 또한 계열 내 학과의 특성을 반영하지 못하고 있으며 더불어 신청된 기자재에 대한 선정 지표를 제시하지 못하고 있다. 이러한 이유로 많은 전문대학에서는 단순하거나 다소 주관적이며 불명확한 평가지표에 의해 예산을 배분하고 기자재를 선정하므로써 계열 혹은 학과 내/외에서 공정성에 대한 불만의 소지가 있는 것이 사실이다.

이에 본 연구에서는 전문대학의 현실적인 문제들을 고려하여 실질적으로 적용 가능한 기자재 선정 및 예산배분 방안을 제시하였다. 기자재의 도입을 위한 예산 배분 시, 계열별 예산 배분 비율과 계열 내 차등 예산 비율 결정 방법을 제안하여 계열 간의 차이뿐만 아니라 계열 내 학과별 특성의 차이를 반영할 수 있도록 하였으며, 계열 및 학과별 차등 배분 방안을 제시하는 한편, 학과의 기여도나 기구매 기자재 활용률 등을 반영하도록 하여 학과별로 배분된 예산에 대해 합리적으로 기자재를 선정하고 구매할 수 있는 방안을 제안하였다. 더불어 예산 배분 기준과 기자재 선정 기준 결정에 계층화 분석법(AHP; Analytic Hierarchy Process)을 적용하여 대학 내 각 계열의 의견이 합리적으로 반영되도록 하였다.

2. 예산배분 및 기자재 선정 기준 결정을 위한 AHP

T. L. Satty가 제안한 AHP[6]은 다속성 의사결정 기법(MADM) 중 가장 널리 응용되고 있는 기법 중의 하나로써 자동차 공장입지 선정[7], 각종 사업 평가[8, 9], 정부의 투자 전략 수립[10] 등 광범위한 분야에 응용되어 왔다. 이는 의사결정의 목표 또는 평가기준이 다수이며 복합적인 경우, 이를 계층화해 주요 요인과 그 주요 요인을 이루는 세부 요인들로 분해하고, 이러한 요인들을 쌍대비교(Pairwise Comparison)를 통해 중요도를 산출하는 분석 방법이다. 여기서 중요도를 계산하는 방법에는 산술평균법, 기하평균법, 최소자승법, 고유벡터방법 등이 있으나 본 연구에서는 응답 일관성을 검증할 수 있는 고유벡터 방법을 적용하였다.

고유벡터방법에서는 $n \times n$크기의 쌍대비교행렬 A로부터 각 대상의 개별 평가치를 쌍대비교행렬 A의 최대 고유치($\lambda_{\max}$)에 대한 고유벡터인 주 고유벡터의 성분으로부터 중요도를 도출할 수 있으며, 응답자들의 일관성은 식 (1)의 정합도(CI ; Consistency Index)를 이용하여 평가할 수 있다. T. L. Satty은 정합도 CI가 0.1이하이면 받아들일 만하다고 제안하고 있다[6].

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} \tag{1}$$

본 연구에서는 AHP 기법을 예산의 차등배분 기준과 기자재 평가기준의 중요도를 평가하는 데 적용하였는데, 평가기준의 중요도를 평가하는데 있어 공정성의 시비를 줄이기 위해 3개 계열 대표가 부여한 비교값을 각각 기하평균 하여 이를 집단으로의 비교값으로 채용하여 평가기준의 최종 중요도를 산출하였다[6].

3. 실험·실습비의 구성 및 예산배분 시 고려사항

3.1 실험·실습비의 구성

일반적으로 실험·실습비는 기자재구입비, 비품구입비, 재료비, 현장실습비, 유지보수비의 5개 항목으로 분류할 수 있다[2]. 이 중 기자재구입비와 비품구입비가 본 연구의 대상인 기자재의 구입 예산이다. 이 기자재에는 실험·실습에 필요한 장비, 소프트웨어, 기타 실험·실습 지원설비가 포함된다.

3.2 예산배분 시 고려사항

기자재에 대한 계열 및 학과별 예산 배분액의 결정을 위해 전문대학을 공학, 예체능 및 사회실무의 3개 계열로 분류하였다[2]. 예산 배분액 결정 시 고려해야 할 사항은 우선 계열별 학과의 수와 학생 수를 고려하지 않고 계열별로 예산을 할당하는 경우 배분액에 대한 잘못된 판단을 내릴 수가 있으므로 계열별 총액의 단순 비교가 아닌 계열 전체 정원 대비 학생 1인당 배분액으로 하는 것이 합리적이다. 그러므로 본 연구에서는 기자재에 대한 예산배분의 최소 단위를 1인당 배분액으로 정하여 합리적인 예산배분의 기준으로 삼고, 1인당 배분액의 산출 시

본과정의 정원 내 인원인 편제정원을 적용하도록 하였다. 더불어 이전 연구[2][5]에서 투자 비율이 높은 순으로 1인당 배분액 비율을 공업계열 : 예체능계열 : 사회실무계열 = 4 : 3 : 1 정도의 비중으로 정하는 것이 적정하다고 제시하고 있으므로 이 비율을 유지하도록 하였다.

다음으로 고려해야 할 점은 비록 같은 계열에 포함된 학과라 할지라도 합리적인 배분 원칙의 부재로 학과 간 1인당 배분액에 차이가 큰 경우가 있으므로 이러한 문제를 해결할 수 있도록 계열 내 학과별 특성과 지난 3년간의 배분액을 고려하여 계열 내 학과를 그룹핑하여 배분 비율을 정하는 방안을 제시할 필요가 있다. 또한 기존 연구[2, 3]에서와 같이 예산배분 시, 학과의 기여도나 도입한 기자재의 활용도 등의 평가 없이 이러한 계열별 비율을 일률적으로 적용하는 것은 효율적인 예산배분 원칙에서 벗어나므로 앞에서 서술한 계열별 비율을 따르되 동시에 학과의 노력이 반영될 수 있는 평가지표를 마련하여 일정 금액에 대해 차등 배분하도록 하였다.

4. 계열 및 학과별 예산배분 방안

<표 1>은 본 연구에서 제안하는 예산배분 방안의 개요이다. 기자재 구입 예산의 50%는 계열 간 예산과 계열 내 차등 예산으로 배분하고, 나머지 50%의 예산은 학과의 기여도나 학과별 기구매 기자재 활용률 등을 고려하여 계열 및 학과별로 차등 배분한다.

4.1 계열 간 예산 및 계열 내 차등 예산배분

<표 2>에서는 총예산을 19억 원으로 가정하는 경우 배분액이 9억 5천만 원이 되므로 이러한 경우의 계열 내 차등 배분액을 보여 준다. 먼저 배분액 9억 5천만 원을

<표 1> 예산배분 방안의 개요

내용	배분액	배분율	배분방법	배분기준
계열 및 학과별 예산 배분	기자재 구입 예산	50%	계열 간 예산배분	공업 : 예체능 : 사회실무계열 = 4 : 3 : 1
			계열 내 차등 예산배분	● 최근 3년간 배분액 ● 학과 특성
		50%	계열 및 학과별 차등 예산배분	● 학과별 기구매 기자재 활용률 ● 기자재 구매 중장기 계획의 구체성/합리성 ● 학과발전계획서 자체평가 순위 ● 재정지원사업참여율 ● 취업률 ● 재학률 단, 공업 : 예체능 : 사회 실무계열간 배분비율 4 : 3 : 1 유지

계열별 배분 기준에 따라 4 : 3 : 1로 나누면 계열별 배분액은 각각 572,096천원, 203,809천원 및 174,095천원이 되며, 각 계열별 배분액에 대해 계열 내 배분 비율을 적용하면 계열 내 그룹별 배분액이 산출된다. 이 그룹별 산출액에 정원 비율을 곱하면 <표 2>에서 보는 바와 같이 학과별 차등 배분액과 1인당 배분액을 구할 수 있다.

4.2 계열 및 학과별 차등 예산배분

전체 기자재 구입 예산의 50%는 앞에서 언급한 계열 간 예산 및 개열 내 차등 예산으로 배분하고 나머지 50%는 학과 간 긍정적 경쟁을 통한 발전을 유도한다는 취지에서 학과의 기여도나 기구매 기자재의 활용률 등을 고려하여 계열 및 학과별로 차등 배분한다. 단, 계열별 4 : 3 : 1의 비율은 유지하고 계열 내의 학과에 대해 평가결과에 따라 차등 배분하도록 한다.

<표 2> 배분액이 9억 5천만원인 경우, 공업계열 내 차등 배분액 예시

(단위 : 천원)

학 과	편제 정원	계열별 1인당 배분 비율	계열별 배분액	계열 내 1인당 배분 비율	계열 내 배분율에 따른 배분액	정원 비율	학과별 차등 배분액	1인당 배분액
기계과	260	4	572,096	2	490,368	0.14	69,822	269
토목과	270					0.15	72,508	269
정보통신과	330					0.18	88,621	269
컴퓨터전자과	366					0.20	98,288	269
컴퓨터정보과	330					0.18	88,621	269
전기과	270					0.15	72,508	269
산업정보디자인과	224			1	81,728	0.45	37,059	165
산업시스템경영과	270					0.55	44,669	165

4.2.1 차등배분을 위한 평가지표

<표 1>의 계열 및 학과별 예산의 차등배분을 위한 평가지표에 대해 살펴보면 다음과 같다.

● 학과별 기구매 기자재 활용률

기구매 기자재의 활용 정도를 평가하기 위한 지표로써 식 (2)와 같이 정의한다.

$$\text{학과별 기구매 기자재 활용률} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{\text{기자재}_i\text{의 실제 활용도}}{\text{기자재}_i\text{의 신청서상 활용도}}}{n} \quad (2)$$

단,

$$\text{각 기자재의 활용도} = \text{사용연한} \times \sum_{j=1}^{m} (\text{과목}_j\text{의 연간시간} \times \text{과목}_j\text{의 학생수})$$

n = 전체 기자재 수

m = 각 기자재의 활용과목 수

● 기자재 구매 중장기 계획의 구체성/합리성

기자재의 구입을 중장기적인 연차별 계획에 따라 실행할 수 있도록 유도하기 위한 평가지표로써 이를 통해 고가의 기자재의 계획성 있는 구매가 가능하리라 생각된다.

● 학과발전계획서 자체평가 순위, 재정지원사업참여율, 취업률 및 재학률

학과의 기여도를 평가하기 위한 지표이다.

4.2.2 예산의 차등배분 방법

이상과 같이 제시한 예산의 차등배분을 위한 6개의 평가지표를 학과별로 적용하여 순위를 정한 후 <표 3>의 기준에 따라 A, B, C군(Group)을 결정한다.

<표 3> 계열별/등급별 학과 수 및 예산 차등 배분 비율

구분 (비율)	공업 계열	예 · 체능 계열	사회실무 계열	예산 차등 배분 비율
A군(25%)	2개학과	2개학과	3개학과	3
B군(50%)	4개학과	3개학과	6개학과	2
C군(25%)	2개학과	2개학과	3개학과	1
합 계	8개학과	7개학과	12개학과	

여기서 차등배분을 위한 평가지표의 중요도는 T. L. Satty가 제시한 방법[6]에 따라 <표 4>에서 보는 바와 같이 3개 계열 대표(계열부장)가 결정한 쌍대비교 결과 값을 각각 기하평균 하여 이를 집단으로의 비교값으로 채용하여 평가지표의 최종 중요도를 산출하였다. 즉, 식 (1)을 통해 계산된 각 계열 대표가 응답한 비교값의 정합

<표 4> 예산 차등배분 평가지표의 중요도 결정

평가자	쌍대비교행렬							λ_{max}	CI	주 고유벡터, u	u_{norm}
	지표번호	1	2	3	4	5	6				
공업계열 대표	1	1	2	3	3	5	5	6.018	0.004	-	-
	2	0.500	1	2	2	3	3				
	3	0.333	0.500	1	1	2	2				
	4	0.333	0.500	1.000	1	2	2				
	5	0.200	0.333	0.500	0.500	1	1				
	6	0.200	0.333	0.500	0.500	1.000	1				
예체능 계열 대표	1	1	3	6	9	9	9	6.109	0.022		
	2	0.333	1	2	3	4	4				
	3	0.167	0.500	1	1	2	2				
	4	0.111	0.333	1.000	1	2	2				
	5	0.111	0.250	0.500	0.500	1	2				
	6	0.111	0.250	0.500	0.500	0.500	1				
사회실무 계열 대표	1	1	2	5	5	7	7	6.142	0.028		
	2	0.500	1	2	2	4	4				
	3	0.200	0.500	1	2	3	3				
	4	0.200	0.500	0.500	1	3	3				
	5	0.143	0.250	0.333	0.333	1	1				
	6	0.143	0.250	0.333	0.333	1.000	1				
종 합	1	1	2.3	4.5	5.1	6.8	6.8	6.062	0.012	-0.855	0.455
	2	0.437	1	2.0	2.3	3.6	3.6			-0.399	0.212
	3	0.223	0.500	1	1.3	2.3	2.3			-0.222	0.118
	4	0.195	0.437	0.794	1	2.3	2.3			-0.197	0.105
	5	0.147	0.275	0.437	0.437	1	1.3			-0.108	0.058
	6	0.147	0.275	0.437	0.437	0.794	1			-0.100	0.053

도 CI는 물론, 이를 통해 산출한 집단 비교값의 정합도 CI 또한 0.1보다 작았으므로 최종적으로 계산된 평가지표의 중요도는 최대 고유치($\lambda_{\max}$)에 대한 고유벡터인 주 고유벡터(u)의 성분을 정규화(u_{norm})하여 결정하였다.

<표 5>에 결정된 평가지표의 중요도와 A, B, C군별 기본 배점인 5, 3, 2점을 곱하여 산출된 군별 최종 배점을 보여준다. 이 평가지표별 평가점수를 이용하여 계열 내 학과 순위를 결정하고 <표 3>의 예산 차등배분 비율에 따라 학과별 배분액을 구한다.

<표 5> 차등배분을 위한 평가지표별 배점

평가 항목	평가 지표	평가 지표별 중요도	군별 최종 배점		
			A군 (5점)	B군 (3점)	C군 (2점)
기자재 활용 성과 및 계획	학과별 기구매 기자재 활용률	0.455	2.275	1.365	0.910
	기자재 구매 중장기 계획의 구체성 및 합리성	0.212	1.060	0.636	0.424
학과 기여도, 경쟁력 및 교육 성과	학과발전계획서 자체평가 순위	0.118	0.590	0.354	0.236
	재정지원사업 참여율	0.105	0.523	0.314	0.209
	취업률	0.058	0.288	0.173	0.115
	재학률	0.053	0.265	0.159	0.106

단, 군별 최종 배점 = 군별 배점×평가지표별 중요도.

5. 학과별 기자재 선정 방안

성과중심의 집중투자로 학과 간 선의의 경쟁을 유도하고, 합리적이고 객관화된 평가지표를 적용하므로써 학과 내 혹은 학과 간에 발생할 수 있는 공정성에 대한 불만의 소지를 줄이는 한편, 중요도와 활용도가 높은 기자재의 도입을 유도할 필요가 있다. <표 6>은 이를 위한 기자재 선정 방안의 개요를 보여 준다.

<표 6> 기자재 선정 방안의 개요

내용	배분액	반영률	선정방법	평가지표
학과별 기자재 선정	학과별 배정예산	60%	정량적 평가지표 적용	◦ 기자재 단위활용도 ◦ 기자재 중요도
		40%	정량적/정성적 평가지표 적용	◦ 실험・실습과의 관련성 ◦ 기보유 기자재와의 유사성 ◦ 신청 교수의 기구매 기자재 활용률 ◦ 기자재 구매 중장기 계획과의 부합성

학과별로 배분된 예산 범위에서 합리적인 기자재의 선정을 위하여 본 연구에서는 기자재 단위활용도 및 중요도의 평가 결과에 따라 예산의 60%를 반영하고, 다음으로 기자재 구매 중장기 계획과의 부합성, 기자재의 실험・실습과의 관련성 등의 평가결과에 따라 40%를 반영하도록 하였다.

5.1 기자재의 선정 기준

기자재의 선정을 위한 평가지표에 대해 살펴보면 다음과 같다.

5.1.1 기자재 단위활용도

구입하고자 하는 기자재의 가격 대비 활용도를 평가하기 위한 평가지표로써 식 (3)과 같이 정의한다. 식에서 알 수 있듯이 단위활용도는 기자재 가격이 낮을수록, 활용도가 높을수록 높은 값을 갖는다.

$$\text{기자재 단위활용도} = \frac{\text{활용도}}{\text{기자재 가격}} \times 100 \qquad (3)$$

단,

$$\text{활용도} = \text{사용연한} \times \sum_{j=1}^{m} (\text{과목}_j\text{의 연간시간} \times \text{과목}_j\text{의 학생수})$$

m = 기자재의 활용과목 수

5.1.2 기자재 중요도

구입하고자 하는 기자재의 중요성, 필요성 혹은 우선순위를 표현하기 위한 지표로써 <표 7>과 같이 1부터 10까지의 값으로 표현한다.

5.1.3 실험・실습과의 관련성 및 기보유 기자재와의 유사성

구입하고자 하는 기자재의 실험・실습과의 관련 정도와 기보유 기자재와의 유사성을 평가하기 위한 지표이다.

<표 7> 기자재 중요도 평가기준

값	기자재 중요도 (필요성, 우선순위)
10	반드시 필요함
:	:
5	필요함
:	:
1	있으면 좋음

5.1.4 신청 교수의 기구매 기자재 활용률

신청교수가 이전에 구입했던 기자재에 대한 활용 정도를 평가하기 위한 지표로써 식 (4)와 같이 정의한다.

$$\text{신청 교수의 기구매 기자재 활용률} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{\text{기자재}_i\text{의 실제 활용도}}{\text{기자재}_i\text{의 신청서상 활용도}}}{n} \quad (4)$$

단,

$$\text{활용도} = \text{사용연한} \times \sum_{j=1}^{m} (\text{과목}_j\text{의 연간시간} \times \text{과목}_j\text{의 학생수})$$

n = 신청 교수가 최근 3년간 구매한 기자재수

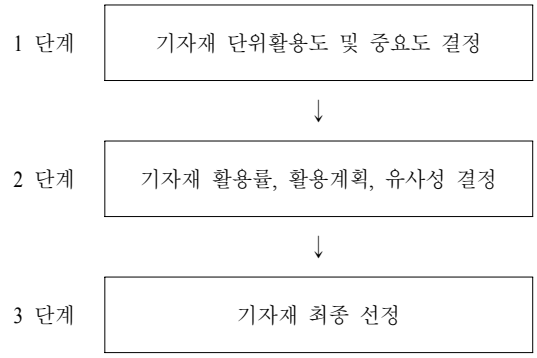
m = 기자재의 활용과목 수

5.1.5 기자재 구매 중장기 구매계획과의 부합성

기자재 신청 시 제출한 혹은 학과발전계획서에서 제시한 중장기 구매계획과의 부합 정도를 평가하기 위한 지표이다.

5.2 기자재 선정 방법

<그림 1>은 기자재의 선정 단계를 보여준다. 각 단계에 대해 살펴보면 다음과 같다.



<그림 1> 기자재 선정 단계

5.2.1 기자재 단위활용도 및 중요도 결정

기자재 단위활용도와 기자재 중요도를 동시에 고려하여, 후보 기자재의 평가 결과를 산출한다. <표 8>은 기자재 단위활용도 및 중요도 결정 방법을 설명하기 위한 가상의 데이터이다.

1단계 : 주어진 기자재 단위활용도(U ; Utilization)에 대해 식 (5)를 이용하여 <표 9>와 같이 단위활용도척도(UM : Utilization Measure)를 산출한다.

<표 8> 기자재 단위활용도와 기자재 중요도 값 예

후보 기자재	기자재 단위활용도(U)	기자재 중요도(P)
X	10.8	2
Y	2.4	5
Z	0.24	10

<표 9> 단위활용도척도 산출 예

후보 기자재	기자재 단위활용도(U)	단위활용도척도 (UM)
X	10.8	0.804
Y	2.4	0.179
Z	0.24	0.018
합계	13.44	1.000

<표 10> 중요도척도 산출 예

후보 기자재	기자재 중요도(P)	중요도척도(PM)
X	2	0.118
Y	5	0.294
Z	10	0.588
합계	17	1.000

$$UM_i = \frac{U_i}{S} \quad (5)$$

단, $S = \sum_{i=1}^{k} U_i$, k = 기자재의 수

2단계 : 기자재별 기자재 중요도(P ; Priority)에 대해 식 (6)을 이용하여 <표 10>과 같이 중요도척도(PM ; Priority Measure)를 산출한다.

$$PM_i = \frac{P_i}{S} \quad (6)$$

단, $S = \sum_{i=1}^{k} P_i$, k = 기자재의 수

3단계 : 기자재 단위활용도와 기자재 중요도의 반영 비율을 정하여 <표 11>과 같이 각 기자재별로 점수를 계산한다. 단위활용도의 반영 비율을 UW(Utilization Weight)라 정하면 결정척도(DM ; Decision Measure)를 식 (7)로부터 구할 수 있다.

$$DM_i = UW \times UM_i + (1 - UW) \times PM_i \quad (7)$$

<표 11> 기자재 결정척도 산출 예

후보 기자재	단위 활용도 척도 (UM)	중요도 척도 (PM)	결정 척도 (DM)	최종 평가치 (DMx100)	순위
X	0.804	0.118	0.46	46.0	1
Y	0.179	0.294	0.24	24.0	3
Z	0.018	0.588	0.30	30.0	2

단, 단위활용도의 반영 비율(UW)이 0.5인 경우.

단, i는 기자재

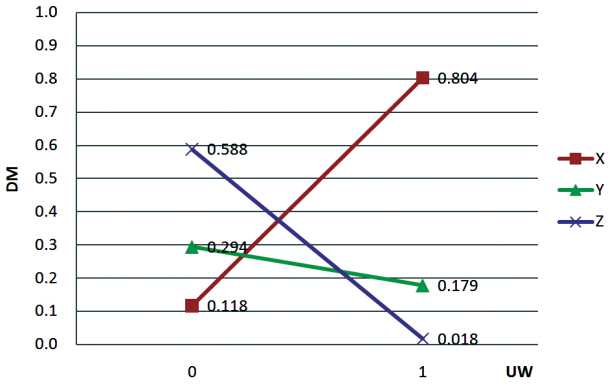
최종적으로 구하고자 하는 후보별 평가치는 식 (8)로부터 구할 수 있다.

$$\text{기자재별 최종 평가치} = DM_i \times 100 \quad (8)$$

단, i는 기자재

<표 11>의 기자재별 최종 평가치는 단위활용도의 반영 비율인 UW가 0.5, 즉 단위활용도의 반영 비율을 50%로 하였을 때 산출된 값이다. 이 표에서 보는 바와 같이 기자재 단위활용도와 기자재 중요도를 동시에 고려했을 때 기자재별 최종 평가치는 X 기자재가 46점, Z 기자재가 30점, 그리고 Y 기자재가 가장 낮은 24점을 얻었다.

<그림 2>는 기자재 단위활용도의 반영 비율(UW)이 0에서 1로 변함에 따라 결정된 결정척도(DM) 값의 변화를 보여 준다.



<그림 2> 기자재 단위활용도의 반영 비율(UW)의 변화에 따른 결정척도(DM)의 값

5.2.2 기자재 활용률, 활용 계획, 유사성 결정

기자재 선정을 위한 기타 평가지표의 배점은 <표 12>와 같다. 표에서 신청 교수의 기구매 기자재 활용률을 제외한 평가지표는 앞서 언급한 예산의 차등 배분 방법

<표 12> 기자재 선정을 위한 기타 평가지표별 배점

평가 항목	평가 지표	평가 지표별 중요도	군별 최종 배점		
			A군 (5점)	B군 (3점)	C군 (2점)
기자재 활용률, 활용 계획, 유사성	실험·실습과의 관련성	0.486	24.30	14.58	9.72
	기보유 기자재와의 유사성	0.330	16.48	9.89	6.59
	신청 교수의 기구매 기자재 활용률	0.141	7.07	4.24	2.83
	기자재 구매 중장기 계획과의 부합성	0.043	2.15	1.29	0.86

단, 군별 최종 배점 = 군별 배점×평가지표별 중요도×10.

<표 13> 후보 기자재의 기자재 활용률, 활용 계획, 유사성에 대한 평가 예

후보 기자재	평가 지표	군	점수
X	실험·실습과의 관련성	C	9.72
	기보유 기자재와의 유사성	A	16.48
	신청 교수의 기구매 기자재 활용률	C	2.83
	기자재 구매 중장기 계획과의 부합성	A	2.15
	합계		31.2
Y	실험·실습과의 관련성	A	24.30
	기보유 기자재와의 유사성	B	9.89
	신청 교수의 기구매 기자재 활용률	C	4.24
	기자재 구매 중장기 계획과의 부합성	B	1.29
	합계		39.7
Z	실험·실습과의 관련성	C	9.72
	기보유 기자재와의 유사성	A	16.48
	신청 교수의 기구매 기자재 활용률	B	4.24
	기자재 구매 중장기 계획과의 부합성	A	2.15
	합계		32.6

<표 4>에서와 같이 <표 12>의 배점을 참고하여 점수를 산출한다. 여기서, 신청 교수의 기구매 기자재 활용률은 앞에서 언급했던 식에 의해 산출된 값을 기준으로 활용률이 1보다 크면 A군, 1이면 B군, 1보다 작으면 C군으로 처리한다. 단, 이전에 신청 경험이 없는 교수의 경우에는 A군으로 처리한다. 앞에서 언급했던 후보 기자재 X, Y, Z에 대해 적용하면 <표 13>의 예와 같이 평가된다.

5.2.3 기자재 최종 선정

이상과 같이 (1), (2) 단계에서 평가한 결과를 이용하여

<표 14> 최종적으로 결정된 기자재 선정 순위

후보 기자재	(1) 기자재 단위활용도 및 중요도에 대한 평가 결과	(2) 기자재 활용률, 활용 계획, 유사성에 대한 평가 결과	최종 산출값	선정 순위
X	46.0	31.2	40.1	1
Y	24.0	39.7	30.3	3
Z	30.0	32.6	31.0	2
반영률	**60%**	**40%**	·	

단, 기자재 단위활용도 및 중요도에 대한 평가 결과는 단위활용도의 반영 비율(UW)이 0.5인 경우임.

최종 기자재 선정 순위는 <표 14>와 같이 결정할 수 있다.

6. 결 론

본 연구에서는 전문대학의 현실적인 문제들을 고려하여 실질적으로 적용 가능한 기자재 선정 및 예산배분 방안을 제시하였다.

기자재의 도입을 위한 예산배분 시, 계열별 예산 배분 비율과 계열 내 차등 예산 비율 결정 방법을 제안하여 계열 간의 차이뿐만 아니라 계열 내 학과별 특성의 차이를 반영할 수 있도록 하였으며, 계열 및 학과별 차등 배분 방안을 제시하는 한편, 학과의 기여도나 기구매 기자재 활용률 등을 반영하도록 하여 학과별로 배분된 예산에 대해 합리적으로 기자재를 선정하고 구매할 수 있는 방안을 제시하였다. 또한, 예산 배분 기준과 기자재 선정 기준의 중요도 결정에 AHP를 적용하여 여러 계열 대표자의 의견이 반영되도록 하였다.

본 연구에서 제시한 평가지표에 의해 합리적으로 예산을 배분하고 기자재를 선정하므로써, 계열 혹은 학과 간 공정성에 대한 불만의 소지를 최소화할 수 있을 것으로 생각되며 또한 제시된 기자재 단위활용도 평가지표를 통해 그 동안 선정 시 배제되어 왔던 고가의 기자재라 할지라도 활용도가 높은 경우 선정될 수 있는 방안이 마련되었다고 생각된다.

제시한 방안이 효율적으로 운영되기 위해서는 기구매 기자재에 대한 객관적인 활용도의 평가가 전제되어야 하므로 이를 체계적으로 관리할 수 있도록 기존 기자재 신청, 선정 및 평가를 위한 관련 정보시스템의 보완이 필요하다고 판단된다.

참고문헌

[1] 양한주 외; “2006학년도 전문대학 교육지표”, 한국전문대학교육협의회, 2006.

[2] 문충균 외; “전문대학 실험·실습비 적정기준 연구”, 한국전문대학교육협의회, 2004.

[3] 한문식; “사립전문대학 실험·실습 교과 운영의 효율성 제고 방안 연구”, 교육학 논총, 1997.

[4] 이현청 외; “대학 및 전문대학 실험·실습 설비기준 폐지에 따른 방안 연구”, 한국대학교육협의회, 1997.

[5] 김성태 외; “실험·실습 관리체계 합리화 방안 연구”, 명지전문대학, 2004.

[6] T. L. Saaty; The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation, McGraw-Hill, Inc., New York, 1980.

[7] 변대호, 서의호; “자동차 공장입지 선정을 위한 AHP 모형”, 경영과학연구, 7(12) : 15-30, 1998.

[8] 김상훈, 최점기; “AHP기법을 이용한 정보화지원사업 평가영역 및 평가항목별 가중치 분석”, 한국경영과학회지, 32(2) : 123-140, 2007.

[9] 이상석; “AHP를 이용한 창업보육센터의 평가에 관한 연구”, 경영과학회지, 19(1) : 163-178, 2002.

[10] 김윤종 외 3인; “포트폴리오 분석과 계층화분석기법(AHP)을 활용한 정부 IT분야 연구개발 투자 전략 연구”, 경영과학회지, 26(1) : 37-51, 2009.