

출연(연)연합대학원대학 사이버교육시스템 도입방안 연구

**A Study on the Implementation of Cyber Education System
into the Associated School of Government Research Institutes**

이 상 환* · 정 택 영** · 이 병 민***

〈 目 次 〉

- | | |
|--------------------------------|----------------|
| I. 서 론 | IV. 사이버교육 구축방안 |
| II. 연합대학원 학사운영 모델 | V. 결 론 |
| III. 연합대학원 학사운영의 애로점 및 교육과정 분석 | |

<Abstracts>

Science and Technology University(STU) will be established by twenty-two government institutes next year. STU has latent problems with geographical limitations caused by organizing the faculties and facilities of the government research institutes, which are located all over the country. This study tries to examine the Educational Administration(Opreation) Model of STU and analyse expected problems and further, proposes the introduction of cyber education system which will maximize efficiency of educational operation of the system and enhance learning.

It also discusses the practical problems in the implementation of cyber education system.

Keyword: Science and Technology University, cyber education, tutorial system

핵심어: 연합대학원, 과학기술대학원, 사이버교육, 원격교육, 도제식 교육

* 한국과학기술정보연구원 선임연구원, sanglee@kisti.re.kr

** 한국과학기술정보연구원 책임연구원, 정보기술지원실장, tychung@kisti.re.kr

*** 한국표준과학연구원 책임연구원, 경영학 박사, leebm@kriss.re.kr

I. 서론

기초기술연구회, 산업기술연구회, 공공기술연구회 등 연합이사회 소속 19개 연구기관과 원자력연구소 국방과학연구소 원자력안전기술원 등 22개 정부 출연연구소(이하 출연(연))들이 내년부터 출연(연) 연합 대학원대학(가칭 과학기술대학원 대학, 이하 연합대학원이라 칭함)을 설립, 공동 운영한다. 대학원과정으로 운영되는 연합대학원은 내년에 정보기술(IT), 생명기술(BT), 나노기술(NT), 환경기술(ET), 항공기술(ST) 등 5개 전공분야를 개설하고 22개 출연(연)의 박사급 연구원 3천6백여명이 겸직교수로 강의를 맡게 된다(김정흠, 장재중, 이병민 외, 2002).

연합대학원의 학사운영방향을 보면 지도교수 하에 도제식 교육을 하도록 되어 있다. 그러나 참여기관과 인력이 지역적으로 널리 분산되어 있어, 실질적으로 출연(연)에 근무하면서 교육을 진행하기에는 지리적, 시간적 제약이 발생하는 특수성을 가지고 있다.

이러한 특수성은 최근 정보통신기술의 발전에 따라 등장한 사이버교육시스템으로 상당부분 해소할 수 있다고 판단된다. 따라서, 본고는 사이버교육시스템을 어떻게 구성·운영해야 연합대학원의 특수성을 효율적으로 지원할 수 있고, 학사운영의 최적화를 이룰 수 있을지를 검토하고자 한다.

사이버교육의 최근의 상황을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 현재의 대학 및 각종 교육기관의 교육형태는 매우 다양하게 변화되어가고 있는데 이는 전통적인 강의형태인 교육자(교수 또는 교사)가 교재만을 가지고 학생들에게 지식을 전달하는 것이 아니고, 정보통신의 발달에 힘입어 각종 멀티미디어 매체를 활

용한 형태의 교육을 통해 교육의 효과를 높이고 있다(황대준, 1997)는 점이다.

신현택(1999)은 원격교육기관을 크게 사이버대학, 산업체 사이버교육연수원, 전문단체사이버연수원 및 사이버학원의 3가지로 구분하였다. 그 중 사이버대학은 우리나라 고등교육기관인 대학으로 설립, 허가받은 주체가 참여하여 운영하는 것을 말하며, 최근 들어 각 대학들이 저마다 원격교육기관을 설립하거나 사이버교육시스템을 통해 기존 교육을 보완·활용하고 있다. 숙명여자대학교의 가상교육센터, 연세대학교의 연세사이버센터, 이화여자대학교의 이화사이버캠퍼스 등을 들 수 있으며, 이들 대학은 기존 강좌를 보완하기 위한 수단으로 원격강의를 활용하고 있다.

둘째, 각 대학이 활발하게 추진하고 있는 지방 분교 운영의 문제점 보완 수단으로서의 사이버 교육 활용 움직임이다. 황대준(1997)은 지리적 학문적으로 분리되어 있는 성균관대학교의 자연과학캠퍼스(수원 소재)와 인문사회과학캠퍼스(서울 명륜동 소재)간의 양 캠퍼스를 네트워크를 연결하여 사이버 스페이스상의 멀티미디어 원격교육시스템인 배움 한마당을 활용한 학습효과 제고방안을 제시하고 있다.

셋째, 평생교육법 등 법적, 제도적 장치의 도입에 따른 원격교육의 급속 확산이다. 교육부는 2000년 3월 가상대학을 학점·학위를 주는 정식교육기관으로 인정하는 평생교육법 시행령을 공포하였으며, 2000년 11월에는 후속조치로 한국디지털대학 등 9개 교에 대해 가상대학 설립을 승인하여 학위를 취득할 수 있도록 하였다. 이를 통해 기존 강좌보완, 학습효과 제고 차원에서 시행하던 원격교육을 기반으로 학위를 수여하는 과정들이 속속 생겨나고 있다.

본고는 출연(연)의 연구나 교육관련 시설 등을 이용하고 연구원들로 교수진을 운영토록 하는데 따른

연합대학원 학사운영의 특수성으로 발생하는 지리적, 시간적 제약의 문제점을 해결하기 위해 연합대학원의 학사운영 모델을 구성하고 있는 교육과정을 분석하고 학사운영을 효율화하는 방안을 제시한다.

II. 연합대학원 학사운영 모델

연합대학원의 학사운영 모델을 구성하고 있는 교육과정, 교수요원, 학생선발 및 지원 등을 알아보고 구성 요소별 예상되는 문제점을 파악함으로써 종합적인 분석을 위한 기초자료로 활용하고자 한다.

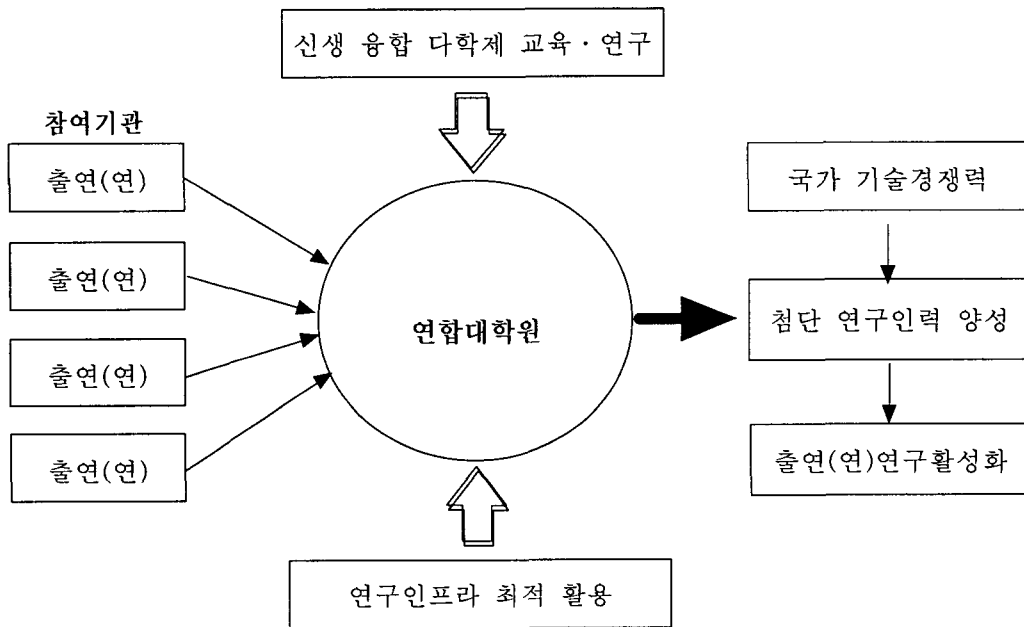
1. 설립 목적

연합대학원의 설립목적은 크게 세 가지이다. 첫째,

IT, BT, ET, NT, ST 등의 국가전략분야에서 전문인력 부족이 예상됨(2006년경에는 약 18만명)에 따라 국가적 차원에서 기존 대학의 인력양성을 보완하고, 기존 대학에서는 해결하기 어려운 신생융합기술 수요에 대응하는 전문인력을 양성하는 것이다.

둘째, 기존대학과 차별화된 현장실무형 전문 연구인력을 양성한다. 다학제적 교육과정 운영과 국·내외 인턴십을 포함한 연구현장교육으로 재교육 없이 산업현장에서 즉시 활용 가능한 고급 과학기술인력을 양성하고자 한 것이다. 이로 인해 국가적으로 기술인력의 현장 적응을 위한 재교육 시간과 비용을 절감할 것이다.

셋째, 인재양성을 통해 출연(연)이 보유하고 있는 산업재산권, 연구개발 노하우 등의 결과물을 산업계에 효율적으로 이전하고, 과학기술계 출연(연)들의 연구시설·장비, 연구인력 등을 적극 활용하여 신기술 학제융합분야의 연구인력을 양성하는 것이다.



출처 : 김정흠, 장재중, 이병민 외(2002)

[그림 1] 연합대학원대학 체계도

2. 설치 및 운영방안

1) 기본방향

연합대학원의 설치 및 운영의 기본방향은 다음과 같다. 첫째, 과학기술계 출연(연) 전체가 참여하여 1개의 연합대학원을 운영한다. 둘째, 학부과정이 없는 석·박사 학위과정만 개설한다. 셋째, 조직 및 인력은 참여 출연(연)들의 조직을 활용하며, 교육 및 연구경비는 해당 출연(연)의 연구비에서 자체 충당한다. 다시 말하면 기존 출연(연)들이 보유하고 있는 인력, 연구시설 장비, 건물, 조직 및 수행 중인 연구프로젝트 등을 적극 활용하여 별도의 추가재원 투입을 최소화한다. 넷째, 년 75명 내외의 소수정예 학생을 모집, 출연(연)의 우수 연구원을 통한 도제식 학습(Tutorial System)으로 신생 융합기술분야의 학제전공이나 특수전공 중심의 교육을 시행한다.

2) 운영형태

운영형태는 과학기술계 출연(연)들이 연합하여 1개의 대학원대학을 설립·운영한다. 과학기술계 출연(연)은 상호 동등한 자격(Equal Partnership)으로 상호 연계 및 상호협력하며, 각 전공 교육에는 관련 출연(연)이 복수로 참가할 수 있는 융합(fusion)과학기술 교육체제를 갖춘다. 대학원 운영은 참여 출연(연) 학사담당자와 긴밀하게 협조하나 자율적·독립적인 운영체제를 마련한다([그림 1] 참조).

3) 조직

연합대학원 조직운영의 기본방향은 본부 조직은 최소화하고 참여 출연(연)의 교수요원 및 학사관리인력을 최대한 활용한다. 대학원대학에 총장과 사무국을 두고 총장은 원장 선임 절차에 준하여 선출한다.

사무국은 학사관리를 위한 최소한의 인원으로 운영하여, 사무국장, 학사기획·운영, 학적부 정리보관, 학점관리 및 학위수여, 재정 및 일반운영 및 학사운영담당자를 지정하여 운영한다.

운영위원회는 대학원대학의 최고의결기구로서 대학원 운영 전반에 대한 주요사항을 심의 결정하고, 사업계획, 전공설치 및 변경, 교학위원회 위원장 선임, 겸직교수 인사, 학생선발 등을 한다. 또한 운영위는 총장(당연직), 참여 출연(연) 기관장, 산업계, 학계, 정부 등을 대표하는 전문가 등 10여명 내외로 구성한다.

각 분야별로 교학위원회(IT, BT, NT, ET, ST 등)를 설치하여 소속 전공별 주요사항을 심의 결정하고, 전공별 책임교수(주임교수)가 커리큘럼을 운영한다. 또한, 분야별 참여 출연(연)은 학생선발, 전공교육, 논문지도 및 본부에서 위임된 소속 학생관리 및 관련 학사업무를 담당한다.

교학위원회는 출연(연) 담당자들이 자신의 고유업무를 수행하면서 소집되거나 각자가 업무를 별도로 처리하여 수합해야 하는 등 이를 연결하고 종합하는 업무는 매우 복잡하여 시스템적인 지원을 반드시 필요로 할 수밖에 없다. 이는 사무국 운영도 마찬가지여서 지역적으로 분산된 업무의 효율적 처리를 위한 대안의 마련은 필수적이라 할 것이다.

3. 교육과정

1) 학위과정

학위과정은 석사과정과 박사과정 및 석·박사 통합과정을 둔다. 연간 75명 내외에서 선발하고 총재 학생수는 300명 수준으로 운영한다.

2) 전공

전공은 교학위원회에서 검토하고 운영위원회에서 심의 의결하며, 매 2~3년마다 전공분야별 기술변화, 인력수급 추세 등을 종합적으로 고려하여 전공교체 필요성을 검토하고, 운영위원회의 심의 의결을 거쳐 전공을 신설, 통합조정 또는 폐지한다. 전공은 일반적 인 대학에서 개설하는 학과를 설치하지 않는다.

다만 일반대학과 차별화되는 학제융합분야 전공만 개설 운영하며, 국가의 전략적인 연구개발 방향과 출 연(연)의 장기 연구사업에 부합되는 신생융합전공이 나 특수전공을 설치한다. 참고로 2002년도 정부출연 연구기관 연합대학원대학 설립 추진기획단에서 작성 한 과학기술대학원대학 설치·운영방안(안)에서 예 시한 전공분야는 <표 1>과 같다.

3) 교육내용 및 방법

교육내용 및 방법의 기본방향은 다음과 같다. 첫째, 기존 대학이 담당할 수 없는 신생융합기술 전공 교육을 한다. 둘째, 이론강의를 1/3로 최소화하고, 국내외

인턴쉽, 세미나 등 현장연구 중심의 심도 있는 전공 교육을 실시한다. 셋째, 연구장비, 연구사업을 연계한 교육으로 연구-교육의 시너지 효과를 제고한다. 넷째, 산업계 및 연구계에 부합하는 맞춤형 교육을 한다. 다섯째, 융합기술분야의 복수전공 및 복수지도 교수 제를 운영한다. 마지막으로, 기술관리, 벤처경영 등 리더쉽 교육을 한다.

이수학점은 교육인적자원부의 규정을 준수하되, 강의 학점보다는 실습 및 논문연구학점의 비중을 둔 다. 학위별 이수학점은 <표 2>와 같다.

교과학점 중 기초교과는 전공의 기초이론에 해당 되는 부분으로 필요시 기존대학의 관련학과 및 전공 강좌를 활용하고, 심화교과는 현장연구와 관련되어 필요한 강좌로써 관련 출연(연)에서 자체적으로 실시 한다. 실험 및 현장연구 학점은 지도교수가 수행하는 연구프로젝트에 학생들이 연구원으로 참가하여 현장 의 전문지식을 습득하고 이를 현장연구학점으로 인 정받고, 기술개발 현장관리 리더쉽, 기술경영, 벤처창 업 교육을 필수 학점으로 운영한다.

논문작성 학점은 입학 후 선정된 지도교수의 지도

<표 1> 개설전공 예시

분야(학과수)	전 공 명
IT (15개)	모바일/그리드컴퓨팅, 가상현실, 바이오정보, 차세대이동통신, 인공지능, 정보통신 표준, 실시간컴퓨팅, 멀티미디어, 정보보안, 고성능 데이터베이스, 운송정보네트워크, 디지털방송 및 신호처리, 광통신/광소자, 핵자료 DB 및 응용, 나노전자기계시스템
BT (13개)	유전체, 단백질공학, 나노바이오(나노의료 포함), 안전성 및 독성 평가, 생체재료 및 기계, 약리학, 방사선 생명공학, 생체촉매, 조합생화학, 생물다양성, 생명공학 성능평가, 발효공학, 해양생체공학
NT (11개)	나노리소그라피, 나노스핀트로닉스, 나노기계공학, 나노고분자소재, 나노측정평가, 나노분자전자소자, 나노전자광학, 나노화학공학, 나노구조용재료, 나노시뮬레이션, 가속기 및 빔나노공학
ET (16개)	에너지저장 및 촉매, 에너지소재, 청정에너지(태양에너지 제외), 청정생산시스템, 레이저 및 플라즈마응용공학, 첨단운송시스템, 수질환경, 전력전자/저장, 태양에너지, 연료전지, 첨단방사선응용, 신형원자로 및 핵연료 공학, 대기환경, 폐기물환경, 해양환경, 친환경화학소재
ST (5개)	발사체공학, 위성공학, 항공우주전자공학, 천문우주과학, 항공기개발공학

출처: 과학기술대학원대학 설치·운영방안(안), 2002.

〈표 2〉 학위별 이수학점

구 분		석 사	박 사
교과학점	일반교과	6	12
	심화교과	6	12
실습학점	현장연구학점 (국내외 인턴십 포함)	12	24
	세미나 학점	6	12
논문연구학점		6	12
합 계		36	72

출처: 김정흠, 장재중, 이병민 외(2002)

를 받아 연구주제와 연관된 논문주제를 조기 설정하고, 교육과정 동안 집중적으로 연구를 수행하며, 연구 주제 및 논문주제의 성격에 따라 2인 이상의 지도교수 체제를 운영한다. 학위수여 기준은 석·박사과정 공히 평균 B학점이상 취득한 자로서 학위과정을 수료하고 종합시험과 학위논문 심사에 통과한 자로서, 박사과정은 외국유명학술지(SCI)에 주 저자로 논문 2편 이상 게재를 의무화하며, 석사과정은 학술지에 논문을 게재하여야 한다.

프런티어 사업 등 국가 연구개발사업의 연구원으로 우선 활용하고, 국내 산업체에 취업을 알선함으로써, 국가 연구개발사업 수행경험과 노하우가 체화된 인력을 산업체에 공급하여 기술의 확산 및 파급효과를 확대하고, 벤처창업을 지원하여 국가연구개발 결과의 상용화를 활성화하는데 효과가 있다.

이상에서 살펴본 바와 같이 연합대학원은 교수의 도제식 교육을 중심으로 하고 있어 지도교수의 전공을 중심으로 교육이 이루어질 가능성이 크다. 또한 1내지 2명의 학생이 하나의 강좌에 참여하는 형태인데다 복수전공, 복수지도교수제를 운영토록 되어있어 기존 대학에서는 볼 수 없었던 학사처리가 필요하다.

결국 복수전공에 따른 지리적인 문제 해결 방안, 극소수의 학생과 교수가 효과적으로 수업을 진행할 수 있는 방안, 복수전공으로 인한 타 전공학생과의 협동학습 지원 방안 등이 연구되어야 할 것으로 보인다. 특히 기초교과과정의 학습을 위한 효율적 지원 방안이 필요하며, 이와 같은 문제들은 사이버교육 시스템을 중심으로 하는 전산체제를 통해 상당부분 해소 또는 지원할 수 있을 것으로 보인다.

4. 교수요원

교수진 구성은 교수 Pool제도를 운영하고, 일정한 자격요건을 충족하는 박사급 연구자(교수요원 3,600여명)를 학생 논문지도 및 강의를 맡을 수 있는 겸직 교수로 임명하여 활용한다.

현행 교육법에서는 학생수 10~20명당 교수 1명을 확보하도록 규정되어 있지만 당해연도 학사운영시 학생 대비 교수 비율을 1:2 이상의 수준으로 운용하며, 지도교수는 학생들의 희망을 고려하여 교학위원회 협의를 거쳐 선정하고, 겸직교수의 소속 출연(연)은 겸직교수의 활동(시간할애 등)을 보장하는 협력협

정을 체결한다.

겸직교수 강의 및 지도 수당은 교수 인건비는 교수가 소속한 출연(연)에서 지급하므로 별도로 책정된 인건비가 없으며, 강의 및 학생지도 담당교수에 한하여 학생강의 수당, 논문지도 수당, 보직수당을 대학원 학사운영비에서 지급한다.

5. 학생 선발 및 지원

학생 선발 기준은 대학원 전체에 적용되는 공통기준과 전공별로 특수성을 고려한 전공별 기준을 마련하며, 공통기준은 1차 영어 TOEFL 550점 상당수준 이상과 평가와 서류심사, 2차는 면접으로 한다. 개별 기준은 각 교학위원회에서 정하되 운영위원회의 승인을 받도록 한다. 학생선발은 각 교학위원회에서 담당하고, 선발된 신입생은 대학원에 통보한다. 분야별 선발학생 규모 조정 및 확정은 분야별 참여 출연(연)의 수요를 바탕으로 교학위원회에서 1차 심의를 거쳐 조정하고, 운영위원회에서 최종심의 확정한다.

전원 장학생으로 학생을 선발하여 연구프로젝트에 참여케 하여 등록금 및 연수장려금을 지급 받도록 한다. 전액 장학금을 받는 것이고, 이와 별도로 연수장려금을 받는 것이다. 졸업 후에는 국가연구개발사업을 수행하는 연구소나 산업체에 우선적으로 추천한다.

Ⅲ. 연합대학원 학사운영의 애로점 및 교육과정 분석

1. 교육 운영상의 애로점

1) 학사행정 운영상의 애로점

학생과 교수를 관리하고 교과과정을 운영하는 운영위원회가 상설기구라 할지라도, 실제 운영위원은 각자 자신의 연구기관에서 근무하고 사안이 있을 경우에만 소집하여 의사결정을 하기 때문에 이들을 연결하는 시스템이 필요하다. 또한, 운영위원회가 실제 교육현장과 지리적으로 멀리 떨어져 있는 관계로 수업의 진행 및 학생 관리 상황을 파악하고 그 효율성을 검토하는 것이 현실적으로 어렵다.

따라서, 학사행정 처리의 원활화를 기하고 향후의 교과과정 및 전공제도의 효과성을 높이기 위하여 학사행정 시스템의 온라인화가 필수적이다. 그러나, 학생 수가 총 300여명에 불과하고 회계처리가 단순하며 수업진행 및 교수·학생 관리가 주 업무가 될 것으로 보이며, 출연(연)에 속한 교수들의 책임감 있는 자율적 학사운영을 신뢰할 수 있기 때문에 대학부설 사이버교육 시스템을 원용하는 것으로 충분할 것으로 판단된다.

2) 융합학문 복수전공 운영상의 애로점

교수의 도제식 교육을 중심으로 할 경우 융합학문 분야의 집중적 연구라는 취지와 달리 특정 연구소의 특화된 내용을 중심으로 또한 지도교수의 전공을 중심으로 연구가 이루어질 가능성이 높다.

특히, 도제식 교육의 경우 전공기초 과목을 제외한 심화과정 및 현장연구 학점은 특정 전공으로 치우칠 우려가 있어 복수전공을 필수 과정으로 하여야 새로운 융합학문 분야를 이끌어 낼 수 있을 것으로 사료된다. 그렇지 않을 경우 전공분야에 대한 연구의 범위가 심도는 있으나 자칫 학문 영역의 협소화로 이끌어 질 수도 있다.

다양한 학문을 접할 수 있는 복수전공제를 필수 과정화하는 것은 당연한 것이나 출연(연)이 지리적으로

멀리 위치해 있다는 현실을 감안할 때 지리적 원근에 관계없이 수업이 가능한 원격교육 시스템을 도입하여야 된다.

교육방식으로는 강사 주도형의 강의식보다는 학생 주도의 자율 학습형이 바람직하다. 타 대학들과는 달리 연합대학원과 같이 학생 수와 교수 수의 비율이 1:2를 유지하는 경우 강좌에 참여하는 학생이 1-2명에 불과할 경우가 많으므로 강의식 교과과정 운영은 상당히 어려울 것이다.

따라서, 교수자의 일방적 강의에 의한 교과과정 운영보다는 교수자의 자료 제공 및 문제 제기를 통하여 학습자가 스스로 자료를 정리하고 문제를 해결하는 교육방식과 타 전공학생과의 협동적 학습방식을 유도하여야 할 것이다. 이를 위하여 다양한 자료와 문제를 온라인으로 제시하고 학습자가 관련 전공자 또는 융합 분야의 타 전공자와 협동 학습을 통하여 자료를 정리하고 문제를 해결해 나가도록 할 필요가 있다.

3) 필수교과목 운영상의 애로점

대학의 주요 기능 중의 하나는 학습자의 독자적인 연구만이 아니라 대학 구성원간의 소속감과 연대에 의한 시너지 효과의 달성에도 있으며, 연구결과를 사회에 환원시켜 국가의 경쟁력을 높이는 데에도 기여해야 할 것이다.

이를 위하여 기초 교과과정 중에는 기술관리, 벤처경영 등 리더쉽 교육이 포함되어 있으며 동 교과목은 다수의 학생들이 정보를 공유하고 협동적 학습활동을 유도하는 것이 필요하다. 그러나, 학습자들은 지리적으로는 물론 소속 연구기관이 달라 물리적으로 모이는 것이 불가능한 경우가 많으므로 사이버 커뮤니티를 통한 협동학습이 가능한 교육시스템의 구축이 필수적이다.

2. 연합대학원 교육과정 분석

연합대학원의 학사운영 모델의 가장 중요 요소라 할 수 있는 분야별 교육과정을 상세 분석함으로써 원격교육의 필요성 정도를 분석한다.

전체 교과과정은 <표 1>에서 예시된 대로 IT분야 15개 전공과목, BT분야 13개 전공과목, NT분야 11개 전공과목, ET분야 16개 전공과목, ST분야 5개 전공과목 등 총 5분야 61개 전공과정과 각 분야별 전공책임교수와 참여교수의 지역적 특성을 분석한다.

첫 번째, IT분야는 모바일/그리드 컴퓨팅, 가상현실 등 15개의 전공과목으로 이루어져 있으며, IT분야 전공과목별 지역분포도는 1개 지역이 11개(73%)이고, 2개 지역 이상이 4개(27%)이다. 이는 단순히 분포도 뿐만 아니라 지역군이 4개여서 지역적으로 상당히 많은 분산형태를 보여주고 있어서 학생과 교수간 학습이 한 지역 내에서 이루어지기가 어려움을 내포하고 있으며 시간적, 지역적 제약사항이 발생되어 효과적인 학습이 되기 힘들다.

두 번째, BT분야는 전공과목이 유전체, 단백질공학 등 13개 전공으로 이루어져 있으며, BT분야의 지역분포도는 1개 지역이 9개(69%)이고, 2개 지역 이상이 4개(31%)이다.

세 번째, NT분야는 나노 리소그래피, 나노 스펀트 로닉스 등 11개 전공으로 이루어져 있으며, NT분야 지역분포도는 1개 지역이 4개(37%)이고, 2개 이상 지역이 7개(63%)이다. NT분야도 IT분야처럼 심한 분산 형태는 아니지만 비교적 분산형태를 보여 학생과 교수간 학습이 한 지역 내에서 이루어지기가 어려움을 내포하고 있어서 효과적인 학습이 되기 힘들다.

네 번째, ET분야는 에너지저장 및 촉매, 에너지 소

〈표 3〉 분야별 지역분포

분야(학과)	지역수별 전공수
IT	1지역 : 11개, 2지역 : 2개, 4지역 : 1개, 5지역 : 1개
BT	1지역 : 9개, 2지역 : 4건
NT	1지역 : 4개, 2지역 : 4개, 3지역 : 3건
ET	1지역 : 9개, 2지역 : 7개
ST	1지역 : 5개
전 체	1지역 : 38개, 2지역 : 17개, 3지역 : 3건, 4지역 : 1개, 5지역 : 1개

재 등 16개 전공으로 이루어져 있으며, ET분야 지역 분포도는 1개 지역이 9개(56%)이고, 2개 지역이 7개(44%)이다.

마지막으로 ST분야는 발사체공학, 위성공학 등 5개 전공으로 이루어져 있으며, ST분야는 100% 1개 지역에서 학습이 가능하다.

따라서, 전체 교육과정별 지역분포도를 살펴보면 지역이 1개 지역인 경우 38개(63%)전공과목이나, 2개 이상의 지역인 경우가 22개(37%) 전공과목이다. 더욱이 지역군이 5개로 나타나 지역적으로 심한 분산 형태를 보여주고 있으며, 단일전공 뿐만 아니라 복수 전공시 심한 시간적, 공간적 제약사항이 발생되어 학생-교수간 효과적인 학습이 이루어지기 힘들다.

3. 사이버 교육 국내외 사례

국내·외에서 사이버 교육을 통해 학위 또는 학점을 인정하는 경우는 많이 있으며 법적, 제도적으로 뒷받침되어 있기 때문에 이제는 사례라고 하기에는 너무 보편적이다.

사이버 교육이 가장 발달한 미국의 경우를 보면 이미 1982년부터 원격강의를 정규학위과정으로 인정하여 운영해 오고 있으며, 웹이 활성화된 요즘에는 거

의 모든 대학이 부설기관 형태의 가상대학을 운영하면서 학위 취득의 길을 보장하고 있다(채기수·최길림·박용수 외, 2000).

우리나라는 1999년 9월에 평생교육법을 제정하고, 교육부가 2000년 3월 사이버 대학의 학위 및 학력을 인정하는 평생교육법 시행령과 시행규칙을 마련했으며, 교육부는 2000년 12월 1일 사이버 대학 형태 9개 교와 사내대학 형태 1개교에 대해 설치를 인가했다.

김호근·최성(2002)의 “21세기 사이버 대학 가이드”에서는 국내·외 사이버교육 사례를 정리하였다. 그러나 단순히 사례만을 열거한 것이 아니라 각 나라별 사이버 교육형태, 사이버 교육 문제점, 각 국의 사이버 교육 비교 등 아주 상세히 분석하여 많은 지면을 할애하였다.

공학이나 기술관련 사이버 교육의 사례는 다른 분야에 비해 많은 편은 아니나 몇 개의 사례가 있다. 미국 University of Phoenix의 Online Campus나 National Technology University(NTU), California Virtual University, 영국의 Open University, University of Nottingham, 캐나다의 Athabasca University 등이 대표적인 과학기술분야 사이버 교육기관으로 볼 수 있다.

이러한 사례에서 볼 수 있듯이 이공계 교육에서도 사이버 교육시스템이 유용한 방식이 될 수 있으며,

〈표 4〉 국내외 사이버대학 현황(공학·기술관련 과목)

국 내	서울디지털대학교	○ 법무행정학부, e-경영학부, 멀티미디어학부, 국제학부, 사이버 무역학부
	서울사이버대학교	○ 사회과학학부, EC학부, IT학부
	세종사이버대학교	○ 인터넷·통신학과, 정보보호·시스템공학과, 디지털컨텐츠학과, e-비즈니스학과, 금융공학과, 호텔관광경영학과, 부동산자산관리학과
	열린사이버대학교	○ 디지털컨텐츠학부, 컴퓨터디자인학부, 정보통신공학부, 경영학부, 외국어학부, 법학부
	한국디지털대학교	○ 디지털경영학과, 디지털정보학과, 미디어디자인학과, 디지털교육학과, 문화예술학과, 사회복지학과, 실용어학과, 언론학과, 법학과, 디지털행정학과, 스카우트학과
	경희사이버대학교	○ 디지털멀티미디어학과, e-비즈니스학과, 미디어문예창작과, 사이버 NGO학과, 호텔관광경영학과, 경영정보학과, 자산관리학과
	한양사이버대학교	○ 컴퓨터학과, 디지털디자인학과, 경영정보학과, 교육컨텐츠학과, e-비즈니스학과
	한국사이버대학교	○ 컴퓨터정보통신학과, 디지털미디어디자인학과, 법학과, 벤처경영학과, 실용영어학과, 사회복지학과, 국제통상학과, 엔터테인먼트학과
	영진사이버대학	○ 국제공인컴퓨터프로그래밍학과, 컴퓨터미디어학과, e-비즈니
국 외	University of Pheonix Online Campus: 미국	○ 전통적인 교실개념의 범주를 확장시켜 직업인을 대상으로 온라인 학위과정 체제를 도입 ○ 정보, 기술, 경영, 간호, 상담, 교육, 일반교양, 박사과정 등 8개 학부 운영
	NTU : 미국	○ 기술교육과 트레이닝을 프로그램을 제공 ○ 14개의 주요 공학, 기술, 경영분야에 석사학위과정 개설
	Califonia Virtual University: 미국	○ 고등교육기회 확대 및 전문인력 재교육 ○ 공학, 인문과학, 교육학, 농업, 경제학, 직업교육
	Open University: 영국	○ 대학졸업자격을 가진 교사 및 과학자, 공학자 양성 ○ 학사학위과정, 고급학위과정, 계속교육과정 ○ 인문과학, 사회과학, 교육학, 수학, 자연과학, 공학, 응용전산학
	University of Nottingham: 영국	○ 약학대학 중심으로 가상강좌 개설 ○ 자연과학 강적인 분자생물학이나 분자 구조와 관련된 풍부한 교육자료를 이용하여 가상교육실시
	Athabasca University: 캐나다	○ 원격학습으로 학위를 주는 개방대학 ○ 학부 및 대학원 과정

참조: 21세기 사이버대학 가이드, 2002.

연합대학원의 사이버 교육시스템 도입의 좋은 벤치마킹 대상이 될 수 있다.

IV. 사이버교육 구축방안

1. 운영방안

1) 기본방향

연합대학원의 사이버교육을 담당하기 위한 별도의 사이버교육센터를 두어야 한다. 연합대학원의 설치·운영방안 중 기본방향은 기존 출연(연)들이 보유하고 있는 인력, 연구시설·장비, 건물, 조직 등을 적극 활용한다. 따라서, 연합대학원의 참여기관인 출연(연)의 전산장비, 네트워크 및 시스템을 활용하여 신규시스템 도입 및 구비를 최소화하는 것을 원칙으로 하여야 할 것이다.

2) 사이버교육 대상과목

연합대학원에서 모든 과목을 사이버교육을 실시하는 것이 아니라 많은 인원이 공통적인 과목을 수강하는 과목에 대해서만 사이버교육을 실시해야 할 것이다. 모든 학생이 수강하는 일반 공통과목과 5개 분야별 일반 공통과목에 대해서 사이버교육을 실시한다.

일반 공통과목은 전체 학생이 모두 수강하는 것으로 년 예상수강인원이 약 70명 이상이 될 것으로 예상되며, 사이버교육을 실시할 세부과목은 기술관리, 벤처경영, 기술경제, 연구기획·평가, 경제성평가 등 5과목 정도이다.

또한, 전공별 공통과목은 아직 전공과목과 구체적인 커리큘럼이 확정되지 않아 예시하기 어려우나 전공별 최소 1개 과목(총 5개 과목 예상)이 사이버 교육

이 필요할 것으로 예상된다. 예를 들면 나노학부 중 나노과학은 나노학부 모든 학생들이 공통으로 필요할 것으로 예상되며 수강인원은 년 20명 이상으로 될 것으로 예상된다.

따라서, 사이버교육이 예상되는 과목은 일반 공통과목 5개 과목과 5개 분야 일반 공통과목 5개 과목 등 대략 전체적으로 최소 10개 과목 정도가 예상된다.

3) 관련 조직 및 기능

분야별 교학위원회의 한 부분으로 사이버교육위원회를 설치하여 사이버교육에 관한 주요사항을 심의·결정한다. 또한 사무국에 사이버지원팀을 설치하여 교육 콘텐츠 개발, 사이버교육 운영 및 강의 녹화 등을 담당하고, 사이버교육시스템(H/W, S/W, 네트워크 등)의 운영 및 유지관리는 관련 기능을 전문적으로 수행 할 수 있는 출연(연)이 담당하는 것을 전제로 한다.

2. 사이버교육 운영 플랫폼

1) 학사관리시스템

학사관리시스템은 입학에서부터 졸업까지 학생의 정보를 체계적이고 유기적으로 관리하여 학사행정 업무의 제반사항을 관리하는 시스템이다. 연합대학원의 경우 출연(연) 소속의 인력을 교수로 활용하고, 학생들도 지도교수 밑에서 도제식 교육을 받으므로 학사행정 업무의 제반사항을 담당하는 대학본부와의 지리적 여건 때문에 이러한 시스템은 더욱 필요하다.

특히, 연합대학원 학사운영과 관련하여 운영위원들이 있는 각 연구기관이 지리적으로 분산되어 있는 관계로 이의 효율화를 지원하기 위한 학사관리시스템 기능이 특별히 설계되어야 할 것으로 보인다.

〈표 5〉 학사관리시스템 기능

성 적	○ 입력 및 정정 등 학생성적 관리	○ 성적 누계, 개인성적 조회
과 목	○ 개설과목 등록·조회	○ 수강신청·조회·등록·정정
입 학	○ 입학지원서 접수 및 합격자 통지	
학 적	○ 학적부 생성·수정·조회	○ 학위 등록·조회
그룹웨어	○ 교수, 학생, 직원간 정보공유 및 서비스	○ 공지사항, 전자우편, 전자결재 등
운영위원회	○ 운영위원간 정보의 공유 및 의견 수렴 기능	
기 타	○ 증명서 신청, 등록금 납부내역 및 납입 증명서	

2) 원격교육시스템

원격교육은 전통적 교육방식인 출석에 의한 면대면 학습과 달리, 컴퓨터·통신·위성통신·방송 등 정보통신 기술을 활용한 사이버공간에서 시간적, 지리적, 공간적 제약을 받지 않고 교수와 학습자간 이루어지는 새로운 형태의 교육이다.

연합대학원은 교수의 일방적 강의에 의해 진행되는 과정보다는 텍스트, 동영상, 이미지 등 다양한 학습 자료를 학습자에게 제시하고 이를 통하여 문제를 해결해 나가는 실습형 강의를 가능한 시스템이어야 한다. 또한, 학습형태 및 관련 학습 콘텐츠를 정보제

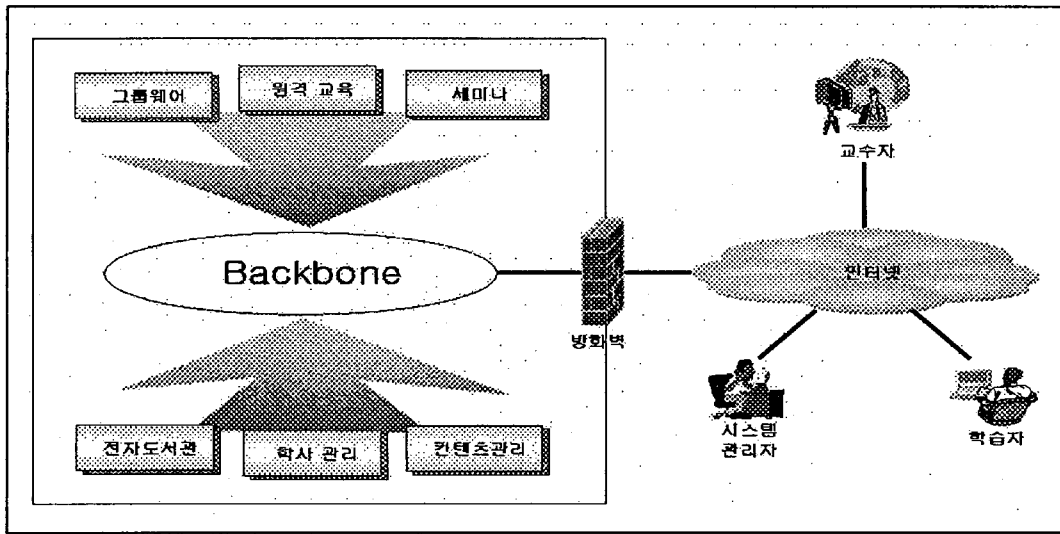
공형, 문제해결형 및 협동학습형으로 하는 것이 최적의 시스템일 것이다.

따라서, 본 고에서 제안하고자 하는 원격교육시스템은 인터넷 기반에서 강의, 리포트, 시험, 토론 등의 기능이 가능한 e-Learning 시스템이다. 특히 교수자가 자유로이 다양한 자료를 제시할 수 있도록 하며 본 대학 내에서 제시되는 모든 자료를 학습자가 공유하고 활용할 수 있도록 LCMS(Learning Content Management System)의 기능을 갖추도록 한다.

연합대학원의 원격교육시스템의 주요 기능으로 제시할 수 있는 것은 다양할 것이나 그 중 필수적인 기능만을 요약하면 <표 6>과 같다.

〈표 6〉 원격교육시스템 주요 기능

학 습 자	○ 강의계획서, 강의실, 진도확인, 과제물 제출, 커뮤니티
교 수 자	○ 과제물 관리, 퀴즈 및 시험 평가, 질의 및 응답, 자료실 관리, 수강생관리
관 리	○ 교육과목, 교수자, 수강생 등 관리 기능
컨 텐 츠	○ 교육내용을 DB에 축적하고 구성원간에 공유하는 기능 ○ 모든 자료를 재활용, 재사용, 공유하며 콘텐츠간 호환성을 높일 수 있는 기능
세 미 나	○ 동영상 및 파일 콘텐츠 서비스 - 학습과정중 발생하는 세미나 - 출연(연)이 주관하는 세미나중 관련 세미나
기 타	○ 전자도서관(기존 전자도서관 활용) - KAIST 전자도서관, 출연(연) 도서관 정보 활용 ○ 기술정보 서비스 - KISTI의 과학 및 산업정보 활용



[그림 2] 사이버교육 서비스개념도

3. 시스템(H/W, S/W)

평생교육법에서 정한 원격교육시설은 크게 서버 및 통신장비관리실 관련 시설·설비와 매체 제작실 운영 시설·설비, 기타설비로 구분하여 설비기준을 정하였으며 2002년에 개정되었다. 이러한 설비기준은 원격대학 설치시 적용되는 최소기준이며 학생정원에 따라 별도로 심사를 한다(교육부, 원격교육설비 기준 안내, 2002).

교육부의 원격교육설비기준 안내에 의하면 2003년 개교예정 원격대학 설치·인가 시부터 적용하며, 기 인가 받은 원격대학은 이 기준에 따라 원격교육 설비 기준을 갖추어야 한다.

또한, 안미리·김재웅·김성식 외(2000)는 “원격교육연수원 및 원격교육대학원 모형개발과 운영방향 연구”에서 효과적이고 효율적인 연수원과 대학원의 운영을 위해 교육부에서 제시한 원격교육설비 기준

을 제시한 바 있다.

따라서, 연합대학원의 사이버교육 시스템의 설비 기준은 평생교육법에 의한 원격교육설비 기준에 준할 것을 제안하며, 이 기준에 준하는 출연(연)의 장비를 활용하는 것을 권고한다.

평생교육법에 의해 개정된 원격교육설비 기준인 서버 및 통신장비관리실 관련 시설·설비기준, 매체 제작실 운영 시설·설비기준, 기타시설 기준을 정리하면 <표 7>, <표 8> 및 <표 9>와 같다.

매체 제작실은 교육용 매체제작이나 음성/화상 등 강의제작에 필요하다. 매체 제작실의 하드웨어, 소프트웨어 설비기준은 다음과 같다

기타시설은 원격교육이 원활히 이루어지도록 원격교육을 지원하는 시설이다. 원격교육을 지원하는 기타시설의 기준은 다음과 같다.

평생교육법에서 제시한 원격교육설비를 기준으로 한 사이버교육시스템 구성도를 그려보면 [그림 3]과 같다.

〈표 7〉 서버 및 통신장비관리실 관련 시설·설비

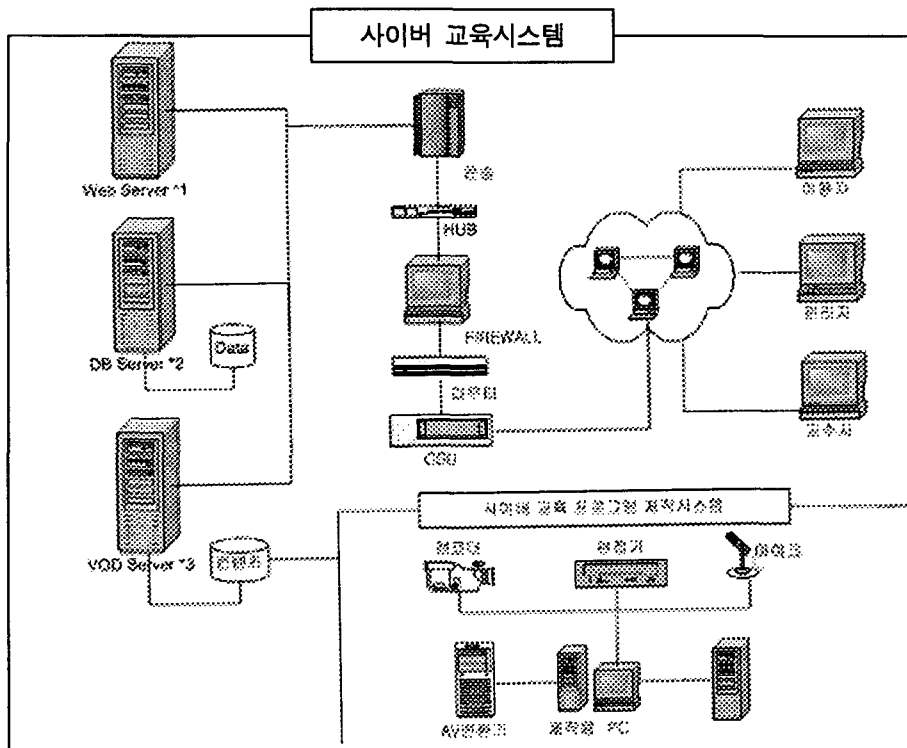
구분	시설·설비명	수 량 · 용 량
하드웨어	웹서버	- CPU : 700MHz * 2 이상, - Memory : 1GB 이상 - HDD : SCSI 36GB 이상
	동영상(VOD)서버	- CPU : 700MHz * 2 이상 - Memory : 2GB 이상 - HDD : SCSI 72GB 이상
	데이터베이스서버	- CPU : 700MHz * 2 이상 - Memory : 1GB 이상 - HDD : SCSI 72GB 이상
	학사행정·백업용DB서버	- 웹서버와 동일수준
	방화벽 서버	- CPU : 300MHz * 1 이상, - HDD : 10GB 이상 - Memory : 256MB 이상
	메일·커뮤니티서버	- 타 서버에 통합하여 사용가능(각각 독립서버 권장)
	스토리지	- 500GB이상(최대확장용량 7TB)
	보조기억장치	- 마그네틱테이프 등
소프트웨어	웹서버(웹엔진)	- 웹서버 기능
	동영상서버	- 50 Streams 이상
	DBMS	- DB는 동시 사용자 20명 이상일 것
	원격교육운영 소프트웨어	- 강의진행모듈, 학사관리모듈, 교안저작모듈 - 별도 운영심사시 운영이 원만하다고 판단될 것
	방화벽 S/W	- 보안용 방화벽 소프트웨어
네트워크	내부망	- 광분산데이터인터페이스(FDDI), 패스트이더넷(Fast Ethernet), 비동기시분할다중송신시스템(ATM)중 하나
	외부망	- T3 이상

〈표 8〉 매체 제작실 운영 시설·설비

구분	시설·설비명	수 량 · 용 량
하드웨어	영상편집장비	- 동영상편집용 선형(Linear) 시스템 - PC(90GB HDD이상), 영상편집보드, 디지털캠코더(3CCD DV급 이상)
	음향편집장비	- PC, 사운드카드, 마이크, 스피커
	그래픽편집장비	- PC, 스캐너, 디지털카메라
소프트웨어	웹에디터	- 웹기반의 편집용 소프트웨어
	음향편집	- 음향편집 전용 소프트웨어
	영상&그래픽편집기	- 2차원/3차원 동영상 및 그래픽가공 소프트웨어

〈표 9〉 기타시설

구분	시설·설비명	수량·용량
기타 시설	전자도서관	- 타 전자도서관에 링크(학생이 실제 사용 가능) * 권장 : 독자적인 전자도서관 구축
	무정전전원장치	- 30KVA, 30분이상 유지



〔그림 3〕 사이버교육시스템 구성도

평생교육법에 제시된 원격교육설비 기준 중 자체적으로 도입·구축시 발생하는 비용은 서버 및 통신 장비관리실을 구축하는 데 가장 많이 소요될 것으로 예상된다. 연합대학원에서 자체적으로 원격교육설비를 구축하여 300명 학생을 대상으로 원격교육 수행한다고 가정할 때, 중요 설비의 규격 및 개략적인 비용은 <표 10>과 같다.

그러나, 평생교육법에서 제시하는 원격교육시설 및 설비들을 자체적으로 도입하고 갖추어야 하는 것

은 아니다. 이화국(2001)의 “원격대학 운영실태 조사 및 개선방안 연구”에서 원격대학의 시설과 설비의 확보실태를 조사한 바에 의하면 서버 및 통신장비실의 경우 대부분의 대학이 IDC(Internet Data Center)를 이용하고 있음이 조사되었다.

또한, 평생교육법에서도 원활한 서비스와 서버의 원활한 운영을 위하여 IDC(Internet Data Center)의 서비스를 받을 것을 권장하고 있다.

따라서, 별도의 추가재원 투입 없이 설치·운영하

〈표 10〉 연합대학원 서버 및 통신장비관리실 관련 시설·설비 비용

구분	시설·설비명	수량·용량	비고
하드웨어	웹서버	1Set	
	동영상(VOD)서버	1Set	
	데이터베이스서버	1Set	
	학사행정·백업용DB서버	2Set	
	방화벽 서버	1Set	
	메일·커뮤니티서버		타 서버와 통합하여 사용
	스토리지	1Set	
	보조기억장치	1Set	
소프트웨어	웹서버(웹엔진)	1Copy	
	동영상서버	1Copy	
	DBMS	1Copy	
	원격교육운영 S/W	1Copy	
	방화벽 S/W	1Copy	
합계			약 205,500 (천원)

참고: 교육부에서 제시한 장비기준을 근거로 산정한 것임(300명 기준).

는 것이 연합대학원의 설치·운영방안의 기본방향이며, 기존 출연(연)들이 보유하고 있는 시설 및 장비를 적극 활용하여야 한다.

4. 사이버교육 콘텐츠 개발비용

사이버교육 콘텐츠 개발비용은 음성, 동영상, 플래쉬 등 제작방법에 따라 제작 단가 차이가 나기도 하고, 교수설계에 의해 FeedBack 기능여부에 따라 제작 단가 차이가 난다.

또한, 사이버 대학의 사이버교육을 이끄는 매체는 교육 콘텐츠이며 여기에 드는 비용은 대학마다 차이가 있다. 콘텐츠 개발비는 1학기 1과목에 2,000~3,000만원을 투입하는 대학이 있는가 하면 100만원 대

를 투입하는 대학들도 있는 것으로 2001년 4월 9개 사이버 대학 관계자들이 모인 자리에서 밝혀졌다.

9개 사이버 대학 중 한국디지털대학교를 제외한 대학들은 100% 자체 교육 콘텐츠 개발 및 제작 시스템을 갖추고 있는 것으로 조사 됐으며, 한국디지털대학교는 연간 20억원을 투자하여 외부에 아웃소싱해 93개 강좌를 제작하였고, 콘텐츠를 자체 개발하고 있는 서울디지털대학교의 경우 8,000만원을 들여 71개 강좌를 개발하였다(김호근·최성, 2002).

교육 콘텐츠 개발비는 교안 작성비, 촬영비, 콘텐츠 가공비 등에 소요되며, 연합대학원에서 소요되는 사이버교육 콘텐츠 개발비용은 1과목당 1,500만원을 기준으로 한다. 교육 콘텐츠 대상 과목은 위에서 언급한 일반 공통과목 5과목, 전공별 공통과목 5과목 총

10개 과목이다. 따라서, 교육 콘텐츠 총 개발비용은 1억 5천만원 정도 소요되리라 예상한다.

V. 결 론

본고에서는 출연(연) 연합대학원의 학사운영모델 구성 요소에 대한 조사를 통해 연합대학원이 갖는 특수성을 파악함으로써 사이버교육 도입의 필요성을 도출하고자 하였으며, 이를 토대로 학사운영상의 문제점을 분석하였다. 특히 교육과정의 지역적 분포를 분석해 보고 이를 해결하기 위한 방안으로 사이버교육의 도입방안을 제시하였다. 위에서 살펴본 바와 같이 연합대학원의 특수한 학사운영은 사이버교육을 필수적으로 필요로 하고 있음을 알 수 있었다.

본 고는 연합대학원의 학사운영상 애로점 해소를 지원하기 위한 사이버교육 도입 방안의 제시라는 한계적 연구로 향후 많은 연구를 남겨 두고 있다. 따라서 연합대학원의 사이버교육 시스템이 운영되기 위해서는 보다 구체적인 연구가 필요하다.

첫째, 본 고가 제시한 사이버교육 활용방안을 토대로 실제 활용 가능한 시스템 설계에 참조할 수 있는 연구가 필요하다. 이를 위해서는 연합대학원의 교육 내용, 방법, 교수진 그리고 위원회 및 사무국 과 같은 제반 학사운영 구성요소들에 대한 보다 확정적인 그리고 심층적인 조사, 분석이 필요하고 체제 속에서의 사이버교육체제에 대한 상세 연구가 필요하다.

둘째, 연합대학원의 전체 전산시스템과의 관계를 고려한 사이버교육시스템에 대한 연구가 필요하며 전체 전산시스템 모델에 대한 연구와 병행한다면 보다 효과적인 연구가 이루어 질 수 있을 것으로 보인다.

셋째, 사이버 강의를 위해 제작되는 각 분야별 전공 강의자료(콘텐츠)를 비롯하여 출연(연)이 주관하는 각종 세미나(동영상 서비스) 등을 사이버교육센터를 통해 관련 분야 기술현황을 공유 및 서비스를 함으로써 연구현장교육, 도제식 교육을 보다 효율적인 학습과 연구 개발 노하우 등의 결과물을 효율적으로 이전이 가능한 체제에 대한 연구가 필요하다.

마지막이면서 가장 중요하게 다루어야 할 것이 출연(연) 연구성과 및 발전계획과의 관계를 고려한 사이버교육 활용에 대한 장기적인 전략적인 계획의 수립 시행이다. 이는 연합대학원이 태생적으로 출연(연)을 기반으로 하고 있고 향후의 발전 여부도 출연(연)의 그것과 무관하지 않기 때문이다. 아울러 출연(연)의 시설장비와 인력 등 제반 자원을 충분히 활용함은 물론이고 더 나아가 출연(연)의 협력과 융합을 촉진시킬 수 있는 요소로 연합대학원이 역할을 하는데 사이버교육이 일조할 수 있어야 할 것이기 때문이다.

참 고 문 헌

- 교육부(2002), 「고등교육수준의 평생학습 기회 확대를 위한 遠隔大學 형태의 평생교육시설 설치요령 안내」.
- 정부출연연구기관 연합대학원대학 설립 추진기획단(2002), 「과학기술대학원대학 설치·운영방안(안)」.
- 김영웅(1999), "인터넷 환경 하에서의 가상대학 시스템 설계", 「한성대학교 논문집」.
- 김정흠, 장재중, 이병민 외(2002), "출연(연)연합대학원대학 설립운영 방안", 한국기술혁신학회 추계학술대회, 11. 23.
- 김호근, 최성(2002), 「21세기 사이버 대학 가이드」, 한

- 국경제신문.
- 박춘명(2000), "멀티미디어와 웹 환경에 기반을 둔 21C 교육에 관한 연구", 「산업과학기술연구소 논문집」, 제8편.
- 서종화, 김진수, 김치수(2002), "웹상에서 운영되는 원격교원연수 시스템", 「정보처리학회논문지」, 제9-A권 제1호.
- 신현택(1999), "정보통신매체를 통한 원격교육기관 설비기준과 운영방안 연구", 교육부, 정책연구과제.
- 안미리, 김재용, 김성식 외(2000), 「원격교육연수원 및 원격교육대학원 모형개발과 운영방향 연구」, 한국학술진흥재단.
- 이옥화(2001), "온라인 평생학습 체제 구축 방안", 「교육연구논총」, 제4호.
- 이화국(2001), "원격대학 운영실태 조사 및 개선방안 연구", 교육부, 정책연구과제.
- 임정훈(2001), "가상교육·사이버교육에 관한 개념적 고찰", 「교육공학연구」, 제17권 제3호.
- 채기수, 최길림, 박용수 외(2000), "정보통신기술 변화에 따른 가상대학의 구축방안", 「대한경제정보학회지」, 제5호.
- 황대준(1997), "사이버 스페이스상의 상호참여형 실시간 원격 교육시스템에 관한 연구", 「한국정보처리학회지」, 제4권 제3호.