소프트시스템 방법론을 이용한 대학정보시스템 모형개발에 관한 연구

A Study on Modeling of University Information System Using the Soft Systems Methodology

오 경 묵(Kyung-Mook Oh)*

목 차

1. 서 론
2. 하드시스템 접근방식과 소프트시스템 접근 방식
3. 소프트시스템 방법론
4. 대학 정보 시스템 모형 구축
5. 결 론

초 록

어떤 조직체에서나 컴퓨터 네트워크 서비스에 관련된 문제는 기술적, 조직적, 인간적인 것 등 여러 가지 복잡한 요인들과 연관되어, 정보서비스 향상를 위한 문제점 파악과 그 해결 방법을 찾아내는데 어려운 점이 있다. 본 논문는 대학에서 컴퓨터 네트워크를 이용한 정보서비스를 계획 및 운영하는데 있어서 필요한 정보시스템 모형을 개발해 본 것이다. 모형개발을 위한 효과적인 방법론으로서는 최근 관심을 끌고 있는 소프트시스템 방법론을 적용하였다. 본 시스템 방법론의 일곱 단계가 전개되면서 최적의 정보시스템 모형이 개발되었는데 이는 대학 등 교육기관 뿐만 아니라 영업기관, 공공기관 등의 조직에서도 응용될 수 있겠다. 연구 결과로 개발된 네 가지 주요 시스템은 네트워크 시스템, 유지 · 보수 시스템, 모니터 시스템, 교육 · 훈련 시스템이다.

ABSTRACT

In real life, the problems that organizations face are often not well packaged: they are frequently complex and complicated, especially when it is concerned about computer network services. The principal aim of the study is to investigate what sort of network system will enable universities to utilize the information resources they have and need in an effective and efficient way. Therefore seven stages of the Soft systems methodology were applied to get the optimal model, then networking, maintaining, monitoring and training systems were developed as the result.

키워드 : 컴퓨터네트워크 관리, 대학 정보시스템, 정보 시스템 평가, 소프트시스템 방법론, 시스템 접근방법

* 숙명여자대학교, 정보과학부

■ 논문접수일 : 1998년 8월 24일

1. 서 론

교육과 연구분야 뿐만 아니라 각 분야에 있어서 컴퓨터 네트워크는 점차 친숙한 도구가 되어 가고 있는 추세이다. 그 이유는 통신비용이 저렴해지고 전자화된 자원들이 점차 증가되고 있으며, 또한 컴퓨터 네트워크 시스템들이 이전에 비해 사용하기 편리해졌기 때문이라고 할 수 있다. 따라서 정보기술은 고등교육을 개혁시킬 수 있는 커다란 잠재 가능성을 지닌 것으로 그 동안 폭넓게 논의되어 왔던 것이다(Bull et al. 1994; Arms, 1990). 대형컴퓨터 시스템, 소형컴퓨터, 근거리 네트워크, 원거리 네트워크, 개인용 워크스테이션 등의 활용은 미국, 영국 등과 같은 선진국의 대학 등 연구, 교육기관에서 보다 많이 이용이 되고 있는 추세이다(Tseng, Poulter & Hiom, 1996; CSUP, 1992). 컴퓨터 네트워크를 이용한 정보기술의 활용은 한국대학에서의 정보서비스 업무에 있어서도 실로 개혁적인 변화를 추구하는데 있어서 대단한 잠재력을 지닌다고 할 수 있겠다. 따라서 본 연구에서는 요즘 가상 대학, 디지털 도서관 등의 새로운 정보 환경에서 초고속 네트워크 시스템을 이용하여 대학인들로 하여금, 그들이 가지고 있고 또 필요로 하는 정보자원을 효과적, 효율적으로 이용할 수 있도록 하는 방법을 연구하고자 한다.

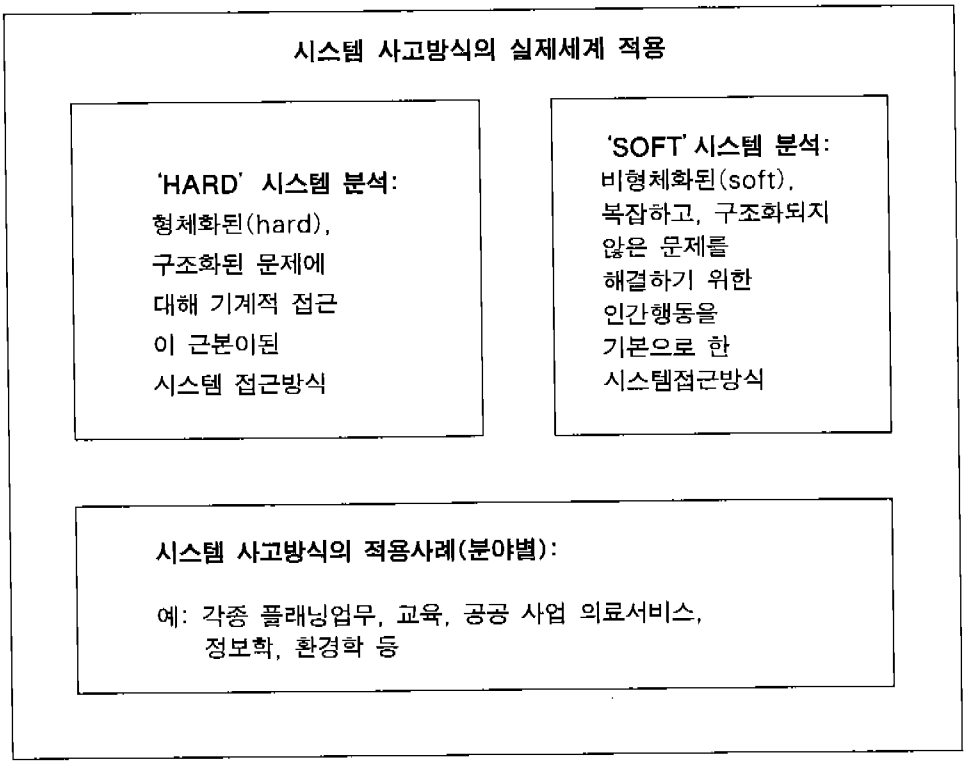
정보시스템을 위한 최적의 방법을 설계 및 고안하는데 있어서 본 연구에서는 소프트시스템 방법론을 적용, 대학정보 시스템 모형을 개발하였다. 대학이라는 조직에서의 컴퓨터 네트워크 관리는 무난하게 이루어 지는 것이 아니다. 따라서 이와 같은 문제를 해결하기 위해 효과적인 시스템 접근 방식(Systems approach)이 필요하게 되었는데 소프트시스템 방법론이 요즘 주목을 받고 있는 실정이다(Hogarth & Biggam, 1994). 이는 특히 빠르게 변화하고 성장하고 있는 컴퓨터 네트워크 분야이거나 대학을 비롯해서 최근 빠르게 변화하고 있는 한국사회에서 더 요구되는 것이라 할 수 있겠다. 실제 상황이 벌어지고 있는 실사회에서 조직체가 가지고 있는 문제점은 쉽게 명확히 파악되지 아니하고 문제가 혼합되어 매우 복잡하기까지 한 실정이다. 진정한 문제점이라고 할 수 있는 것들은 처음 육안으로 관찰했을 때 분명하게 나타나지 않을 수 있다. 예를 들면 어떤 조직체에서 네트워크화, 정보화문제에 있어서, 초기에는 단순히 기술적, 알고리즘적 문제라고 할 수 있는 정보통신기술의 문제이던 것이 나중에는 많은 다른 난제들, 즉 정보의 질적 문제, 사회적 문제, 조직내, 조직간에서의 커뮤니케이션상의 문제일 경우가 자주 나타나게 되는 현실이다. 본 논문에서는 이와 같은 문제를 해결하기 위해 새로운 시스템 접근방식으로서 소프트시스템 방법론을 적용하여 최적의 대학정보 시스템 모형을 연구·개발하였다.

2. 하드시스템 접근방식과 소프트시스템 접근방식

시스템이란 특정한 목적을 위해 조직되며 각기 관련된 모든 요소가 모여진 집단이라고 할 수 있다. 따라서 조직체를 시스템이라고도 부른다(Meadows, 1988). 나아가서 한 조직 내의 개별적인 부분들은 전체 시스템의 각 기능들을 가진 서브시스템으로 볼 수 있다. 여기에서 '시스템'이란 여러 가지 다른 방법들로 구체화 될 수 있는 '추출된 개념'이라고 할 수 있다. 예를 들어, 인간의 몸체를 하나의 시스템으로 본다면, 골격, 근육, 신경조직, 순환계, 소화기관 등을 서브시스템

으로 볼 수 있고 하나의 시스템은 이와 같은 서브 시스템에 의해 이루어 진다(Hardy, 1985). 인체와 같이 조직 내에서의 각 하부 시스템들은 그 목적과 활동에 따라서 서로 연관되어 있고 중첩되어 있다. 현대의 조직이론들은 점차적으로 업무를 분석, 점검할 때 시스템적 접근방식을 사용하는 지혜를 갖도록 유도하고 있다. 특히 정보관련 업무에 있어서의 문제들은 다른 사람, 다른 기관, 그리고 조직체 간에 밀접하게 연관되어 있으므로 이러한 문제를 해결하기 위해서는 시스템적 접근방식이 적합하다고 할 수 있다(Underwood, 1996). 더욱이 시스템적 접근 방식을 적용하면 자연스럽게 그 과정 상에서 관련된 시스템들의 업무 수행을 측정할 수 있는 각종 정의들을 파악할 수 있어 시스템 평가 및 관리 시에 크게 도움이 된다.

이제까지 '시스템적 접근방식' 이라는 용어가 실무에서 넓게 쓰여져 왔다면 거의가 하드시스템적 접근방식(Hard systems approach)을 기본으로 사용되어 왔다고 할 수 있다. 이런 하드시스템적 접근방식은 기술 · 공학적(정보통신과 컴퓨터 개발 등) 접근방식에 근거를 둔 시스템으로 조직 내에서의 변화과정을 관리하고, 시스템 발전 상에서 압도적으로 많이 쓰여지고 있는 방법이다. 역사적으로 이 방식은 먼저 발생하여 급속히 개발되었는데 과학기술을 응용하는 산업계에서 제반활동에 있어서의 욕구에 맞는 것이라 할 수 있다. 그러나 이 접근 방식은 몇 가지 심각한 문제



〈그림 1〉 시스템 접근 방식

점을 가지고 있는 바, 이는 특히 조직상, 교육상 측면에서 의사결정의 문제와 관련해서 그 적절성과 효과성에서 자주 의문을 야기시키고 있기 때문이다(Checkland, 1993).

대조적으로 소프트시스템 접근방식(Soft systems approach)은 질적 접근 방식을 통해 시스템 구성요소들 간 연관 관계와 주변 환경을 고려하는데, 이 방식은 하드시스템을 사용할 때 분명치 않을 수 있는 여러 가지 숨겨진, 중요한 요인들을 점검해 낼 수 있다(Hogarth and Biggam, 1994). 앞장의 〈그림 1〉은 실제 문제를 해결하기 위하여 실세계에서 적용되는 두가지 방식을 비교한 것이다. 하드시스템 분석방식은 문제가 형체(hard)화 되고, 구조(structure)화 되어 기계적, 하드웨어적 분석이 가능한 문제해결 방식이고, 반면에 소프트시스템 분석방식은 문제가 형체화 되기 어렵고(soft), 복잡하고, 구조화되지 않고, 문제해결을 위해 인간행동을 기본으로하는 시스템 접근방식이다. 여기에서 '하드'와 '소프트'의 의미는 각각 그 적용방식이 '어렵고', '쉽고' 한 것을 의미하는 것이 아니고, 단지 문제해결을 위한 시스템분석방식의 의미상 차이점을 나타낸 것이다.

소프트시스템 접근방법은 현실상황에서 문제를 해결하기 위해 개발, 발전된 방법론으로 문제상황내에 잠재한 조직원들의 인식들, 행위, 또는 활동이 지배적인 요인으로 나타나며 목적, 목표, 사건의 이해 및 해석도 모두 문제의 대상이 된다. 소프트시스템 접근방법은 계량적 접근 및 해결방법이라기 보다, 설명적이고 질적인 요인들에 관련한 접근방법이라고도 할 수 있다. 이는 특히 정보라는 재화가 양적으로 평가하기 보다 질적으로 평가해야 하는 성질의 것이기 때문에 정보시스템 평가 및 설계시에 있어서 더욱 고려해야 할 사항인 것이다. 대학이라는 고등교육기관은 현재 복잡한 정보기술을 이용한 정보 시스템 운영이 점차 늘어나고 있는 추세인데 캠퍼스 내외에서 그 롭간 정치역학에 있어서는 매우 민감한 기관이라 할 수 있다. 소프트시스템 접근방법은 시스템 이론적 접근을 충분히, 충실히 제공하는데 교육기관 등 기술을 활용하는 조직체의 조직상 문제에 있어서 정치적, 구조적 관점과 문제점들에 대한 통찰력을 얻게 해 준다(Kowszun, 1992). 특히 이 접근방식은 대학 및 학술기관 등에서의 전자네트워크 관리, 디지털 도서관 운용 등 정보서비스 업무를 실효성있게 하는데 적합하다고 평가되고 있는 실정이다(Kirkham, 1994).

3. 소프트시스템 방법론

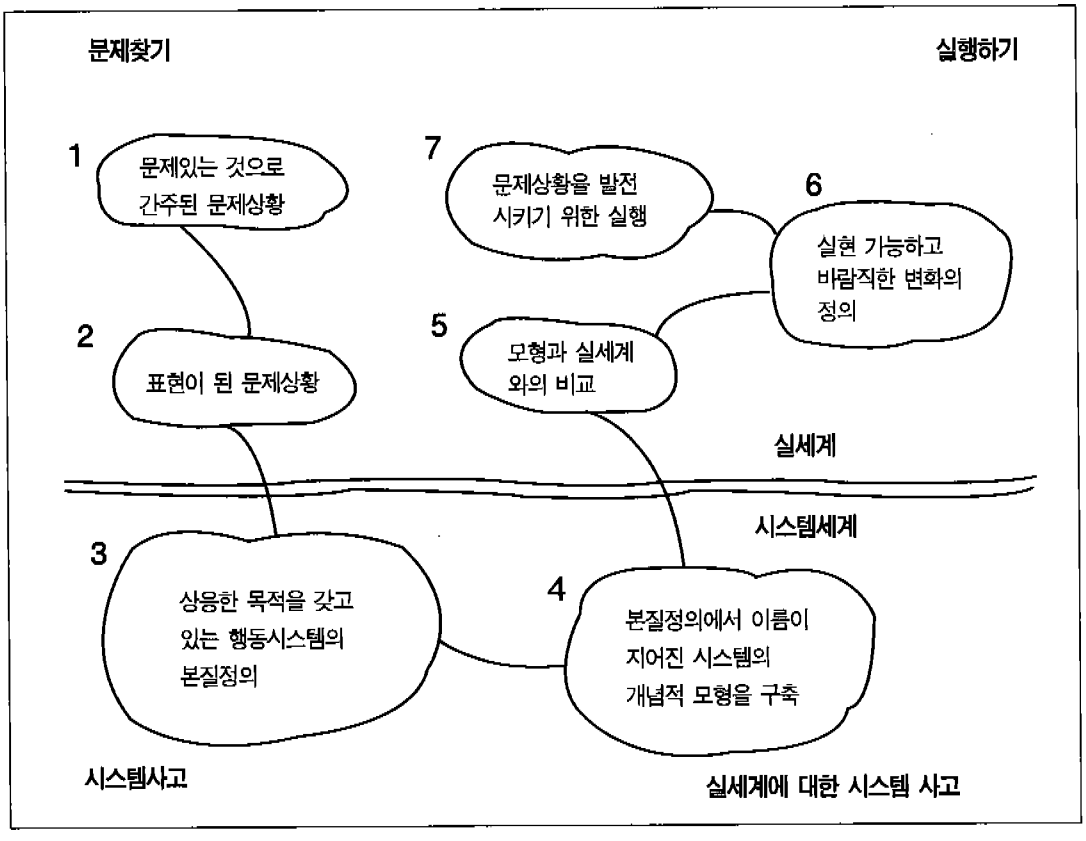
소프트시스템 분석방식 가운데 대표적인 것이 Peter Checkland의 방법론(Checkland's soft systems methodology)이다. 본 시스템은 초기 개발 과정에서 교육·연구 분야보다 산업계에서 실제적인 적용을 통하여 이론이 더욱 공고이 개발·정립 되었다. 본 소프트시스템 방법론의 전 과정은 다음과 같이 모두 7단계로 이루어져 있고 이 과정들은 연속적으로 진행된다. 즉, 1단계의 문제 상황의 파악으로부터 시작되어 문제상황의 분석, 관련시스템에 대한 기본정의, 개념적 모형 구축, 모형과 실세계 비교, 변화에 대한 논의 단계를 각각 거쳐서, 7단계에서 문제상황을 개선하는 것으로 방법론의 전개가 끝나게 된다. 그림을 통한 과정의 전개는 〈그림2〉와 같은데 가운데 가로로 그어진 경계선은 실세계와 시스템사고에서의 경계를 구분지은 것이다.

3.1 제 1단계

이 단계는 연구되어야 할 문제점들에 대하여 가급적 많은 것을 찾아내는 초기단계가 된다. 문제시된다고 보여지는 서로 얽혀진 실체들, 활동, 상호 관련성 등이 나타내져야 한다. 대학에서의 전자네트워크와 정보서비스 활동에 관한 정보들이, 유관한 정보조직들 사이에서의 활동과 상호 관련성에 대한 것들을 알아보기 위해, 모아질 수 있다. 첫 단계에서는 여러 가지 많은 문제점을 갖고 있는 대학의 정보네트워크 상황을 최대한으로 실제와 가능하게 그리고 풍부하게 묘사될 수 있도록 정보를 수집하는 단계이다(Knowles, 1993).

3.2 제 2단계

제 1단계에서 수집된 상황정보는 현재 진행되는 상황을 그림으로 표현해 주기 위해 함께 나타난다. '그림' 이란 말은 여기서 문자 그대로 주요 핵심 요소를 포함한 '풍부한 그림(설명이 충실하게 된)' 을 그린다는 것인데, 상황에 관련되어서 나타나는 모든 요소(hard이든 soft이든)들을 나타내는 일종의 '만화그림' 이다. 즉, 문제상황을 카툰(Cartoon)으로 해석한 그림이다(Wilson, 1990; Carter et al., 1988). 구성요소는 구조틀



〈그림 2〉 소프트시스템 방법론의 7단계

(structure: 시간에 별로 구애받지 않는 요소들 즉, 기관의 명령계통 체제나 조직체를 지닌 구조물의 외형적 형태)이나 절차(process: 많은 조직에서의 활동들이 그렇듯이 시간에 따라 빠르게 변화하는 요소들)와 관련이 있다.

본 분석 단계에서는 시스템구조의 요소, 절차에서의 요소 그리고 환경적인 요소(그리고 그들과의 관련성)가 문제해결 시스템과 문제함유 시스템의 디자인을 위해 엄밀히 조사되어 질 것이다. 본 연구과제에 있어서 구조적(구성적)요소는 본 논제를 위해 선택된 한국대학들에 있어서의 전자자원 및 조직 상의 그리고 기술적인 레이아웃과, 컴퓨터, 정보통신 등의 시설적 견지에서 분석될 수 있겠다. 기본적으로 전자네트워크적 견지에서의 처리과정(process)은 각 대학에서의 계획, 실제 업무수행, 그리고 업무수행 모니터 등이다. 서베이자료를 기본으로 구조와 처리과정 간의 상호작용, 상호연관성은 본 단계에서 조사 검토될 수 있다. 정보기술과 인간행동에 근거한 대학정보시스템의 구성요소들이 또한 본 단계에서 검토될 것이다.

3.3 제 3단계

이 단계에서는 조사된 각각의 단편적인 사항들을 개념화시켜 연결해 주는 작업을 한다. 상황설명그림에서 격리되었던 각 문제들은 시스템으로서 각각 개념화할 수 있는가 아닌가 하는 것을 살펴보게 된다. 개념화될 수 있다면 "관련이 있는 시스템(relevant system)"으로 구분된다. 여러 가지 관련된 시스템들은 전형적으로 각 문제 시스템으로서 고안될 수 있다. 이때 강조할 것은 고안되는 각 문제 시스템은 이미 조직내 존재하는 시스템이나 조직 내에 설치되어야 할 시스템이 아닌 것이다. 여기서는 어떤 상황의 중심적 관점에 대해 어떤 방식에 의해서 관련되어 나타나는 이론적인 시스템을 연구하게 되는 것이다. 즉, 논리에 근거한 시스템이라 할만한 것을 찾는 것이다. 어떤 시스템의 "본질정의"는 가장 본질적인 단계(level)에서 시스템이 무엇을 하는가를 말해준다. 본질정의의 목적은 시스템에 대한 통찰력을 제공해 주는데 있다. 본질정의는 문제소유자에게 여러 가지 수행된 변화에 의해 실현 가능하게 혹은 바람직 할 수 있게 보이는 문제상황의 궁극적 향상에 관련된 가설(가정)시스템에 근거하여 개발할 수 있다.

잘 형성된 본질정의는 고객(client), 주인공(actor), 변형과정(transformation), 세계관(worldview), 소유자(owner) 그리고 환경(environment)이 기본요소로서 포함된다(Davies and Ledington, 1994). 두음문자(약어) CATWOE는 본질정의에 나타나는 모든 기본적인 요소를 확실하게 확인해 주는 체크리스트로서 쓰여진다. CATWOE 개념은 원래 본질정의를 분석하는 수단으로서 그리고 그들 구조에서의 약점(단점)들을 확인하기 위해 발달되었는데 그 구성요소는 다음과 같이 이루어진다(Patching, 1990).

C: 시스템의 고객, 즉, 시스템의 출산물로부터 혜택이나 영향을 받는 사람.

A: 주인공, 즉 시스템에서의 활동을 수행하는 사람들.

T: 변형과정, 즉, 시스템 때문에 혹은 시스템 안에서 일어나는 변화들.

W: 세계관, 어떻게 시스템이 특정한 관점에 의해 인식되는가.

O: 시스템의 소유자, 즉, 시스템 운영에 대해 책임을 진 사람, 혹은 시스템의 존폐에 영향을 줄

수 있는 사람.

E: 환경. 시스템을 둘러싸고 있고 영향을 행사하는 세상의 환경, 그러나 시스템을 통제하지는 않는다.

대학정보네트워크 서비스에 관련한 시스템을 선택하거나 찾아내면, 다음 단계는 대학정보서비스를 위한 인식적 모형을 구성하기 위하여 전자캠퍼스시스템에 대한 본질정의를 도출시켜 보는 단계이다.

3.4 제 4단계

개념적 모형을 구성하는 본 단계는 본질정의에 함유된 요구사항을 충족할 최소한의 행동들(set)이 무엇인지를 결정짓는 것들이 포함된다. 모형을 만드는 방법은 본질정의에 의해 함축된 여러 활동들에 대해 리스트를 만들면서 시작하는 것이다. 그 다음 활동리스트는 논리적 순서에 따라 정돈이 된다. 이 연습은 종종 특별한 관련시스템을 다루는 논리적 연속성을 추적하는, 어떤 모형을 나타내는 다이어그램을 그리도록 유도한다(O' Conner, 1992). 이전의 단계로부터 밝혀진, 대학의 정보시스템에서 주요 서브시스템을 한정한 후, 각 서브시스템의 활동들은 논리적 기본으로서 '제공', '접근', 그리고 논리적 순서로 '연결'된다고 동사를 사용해서 표현되는 것이다. 좀 더 자세한 단계로 발달된 후 각 서브시스템은 정보네트워크 서비스의 최종 모형을 제공하기 위해 상호 연결될 것이다.

3.5 제 5단계

이 시점에서 개념적 모형은 본질적 문제상황과 비교된다. 실제로 일어나는 것과 모형에 의해 보여지는(형상화된) 연속적인 활동과 형태(type)사이에는 종종 불일치가 일어난다. 일어나는 문제점들은 이 단계에서 거의 항목화(itemized)가 된다. 이 비교 단계는 발견된 문제상황으로부터 만들어 질 수 있는 가능한 변화(개선안)에 대해 토론을 유도한다. 본 단계는 조사자들에게 그들이 갖고 있던 초기의 관점들을 바꾸게 할 수도 있다. 예를 들면 비교하면서 강조되는 첫 번째 문제로서, 문제상황에서 무시가 되는 특정분야는 상황설명그림에서 사각지점으로서 다시 채워지거나 원래의 그림으로 다시 되돌아 갈 필요가 있을 수 있다. 비교하는 일은 우리들로 하여금 현실 상황에 대한 관점을 다시 고려하게 하거나, 관련된 시스템으로 바꾸게 할 수도 있다. 이 단계의 마지막 산출물은 제안사항(agenda)의 생성이다. 여기에서 만들어진 제안사항은 다음 단계에서 토론의 제목들이 된다.

3.6 제 6단계

개선을 위한 변화를 하기 위하여 다음과 같은 사항들을 고려한다. 즉, 개념적 모형과 문제점 사이의 불일치는 얼마나 되는가, 어느 정도까지 모형에 의해 제안된 변화가 이행될 것인가, 또한 나타난 문제점은 일반적인 것인가 - 그래서 어떤 특정 환경 하에서 제안된 변화를 수행하기에 실현불가능한 것인가 혹은 특수한 상황에 의문시되고 있는가 등이 검토되는 것이다. 이미 개발된 서브시스템에 근거한 개념적 모형은 실현가능하고 바람직한 변화를 정의하도록 유도한다. 이러한 변화는 전자정보서비스를 향상시키기 위한 제안과 추천(안)의 형식을 취할 것이다.

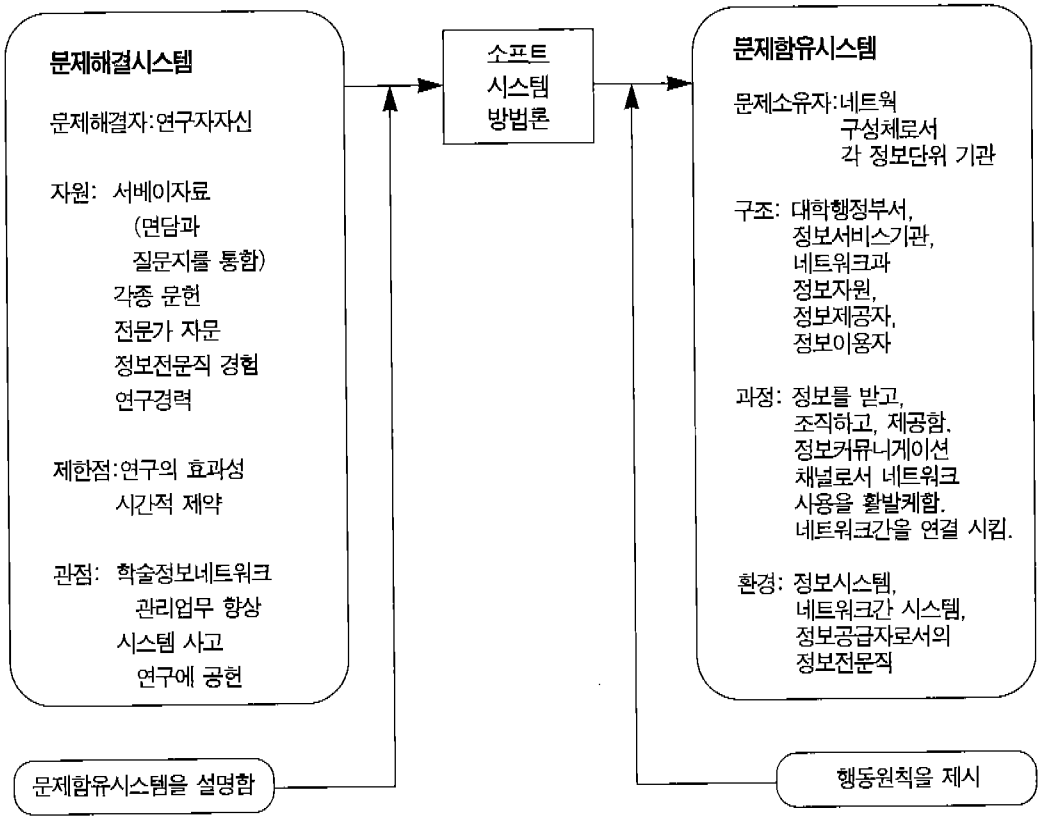
3.7 제 7단계

본 단계는 논리적으로 다른 단계들로부터 순서에 따라 최종적으로 이루어진다. 하지만 본 방법론의 분석으로부터 자동적으로 얻어지는 것은 아니다. 제안이 논쟁화되면서 문제상황에 대한 향상된 이해는 분석이 좀 더 구체화되는 두 번째 반복(iteration)을 요구하거나, 혹은 다른 관점을 취하게 될 수도 있을 것이다. 이러한 반복작업은 변화요소에 대하여 보다 상세히 고려할 사항들을 위해, 그리고 개념적 모형을 보다 완전한 것으로 개발시키기 위해 필요할 것이다. 조사자(문제해결자)는 시스템적 접근방식으로 고객(client)들을 후원하지만 이 단계에서 이행의 실제적 절차에는 거의 책임을 갖지 않는다. 실제적 이행은 문제 소유자들의 역할인 것이다. 앞장에서 설명한 소프트시스템 방법론의 이론을 효과적인 대학정보시스템 모형 구축을 위해 방법론의 일곱 단계를 통해 실제적으로 적용하면 다음과 같다.

4. 대학 정보 시스템 모형 구축

4.1 구조화되지 않은 문제상황 조사(1단계)

연구작업은 문제상황을 조사하는 것부터 시작된다. 적용대상은 국내 대학으로서 네트워크 정보서비스의 수준에 따라 세가지 집단으로 나눌



〈그림 3〉 문제해결시스템과 문제함유시스템 간의 상호 관련도

수 있다. 즉, 교내전체의 네트워크 정보서비스가 앞서 진행되고 있는 대학, 최근에 네트워크 정보서비스를 진행시키는 대학, 그리고 전반적으로 교내 네트워크서비스가 이루어지지 않은 대학들이다. 본 단계에서는 정보화 수준에 따라 문제유형이 다른 대학들을 파악하여 비교, 조사되도록 하는 작업을 한다.

4.2 분석된 문제상황(2단계)

상세한 그림을 갖기 위해 각 대상 대학의 정보공급자(대학운영자, 정보서비스 담당기관장, 담당직원 등)와 인터뷰 및 정보이용자(교수 및 학생 등)를 대상으로 네트워크 이용실태에 관한 서베이가 실시되고 조직 도표, 절차 등 시스템으로서의 조직에 대한 이해를 위해 각종 자료들이 이용된다. 이 단계에서는 문제에 대한 정의를 완전하게 내리지는 않는다. 초기 과정에서 이러한 의도는 혁신적인 방법을 개발하는데 있어서 미리 제약을 받을 수 있기 때문이다. 오히려 본 단계에서는 문제해결시스템과 문제함유시스템을 우선 설계하게 하고 그것들을 함께 연관짓는 작업을 하게 된다.

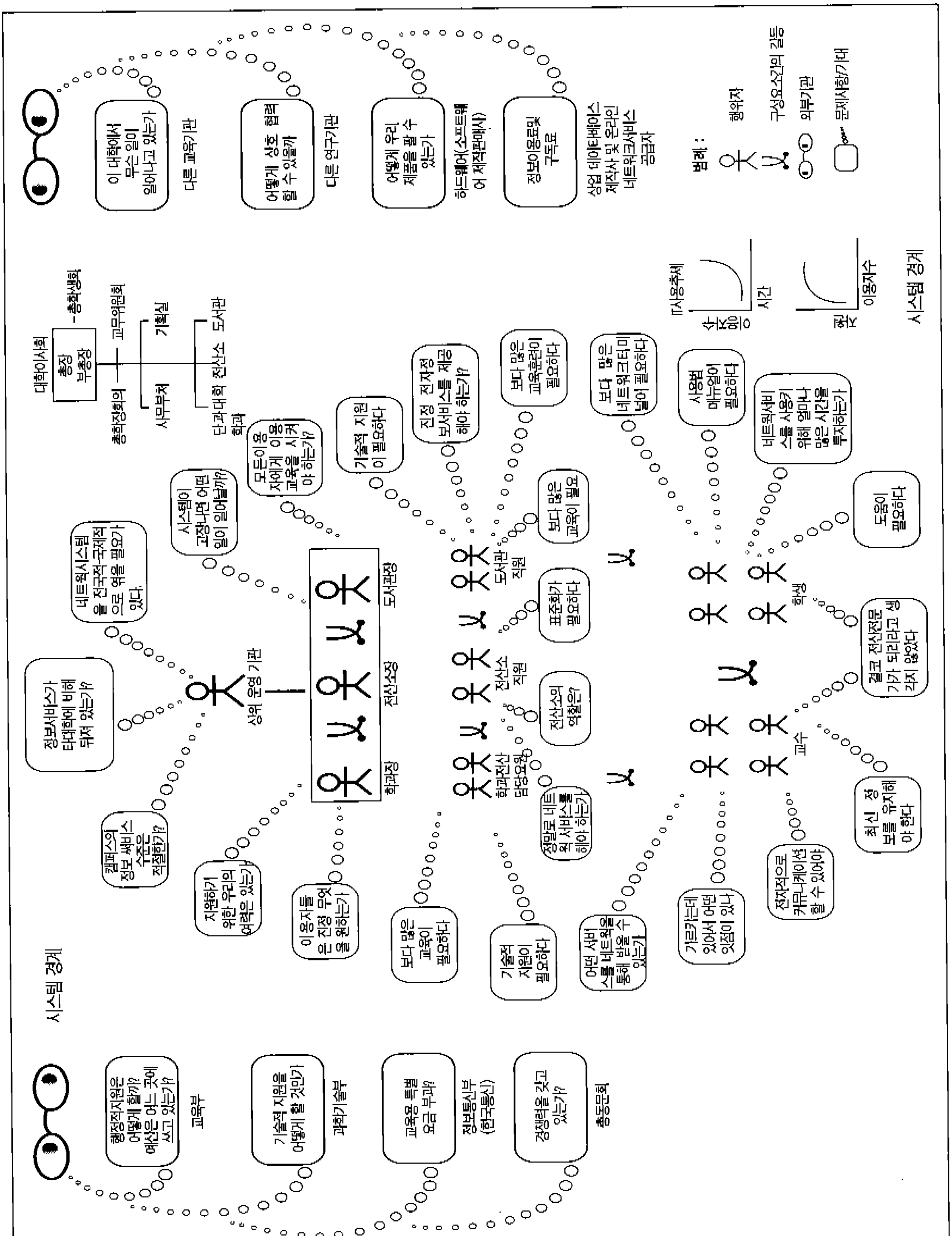
문제해결시스템과 문제함유시스템과의 관계는 〈그림 3〉에 나타나 있다. 문제해결자는 여기에서 문제함유시스템을 설명하고, 문제소유자를 대신해서 문제해결을 위한 행동을 취하기 위해 소프트시스템방법론을 적용한다. 분석을 할 때, 시작시점은 '문제소지', '문제해결' 시스템에 대한 고려사항을 확인하고, 이 시스템들 내에서, 캠퍼스에서의 문제상황에 관련될 만한 각 요소들을 찾아내는 것이다.

소프트시스템 방법론에서의 적절한 분석방식 중 하나는 상황설명그림(rich picture)를 만들어서 분석하는 것이다. 정보자원과 그것들에 대한 압력은 상황설명그림으로서 하나의 상세한 다이어그램에 나타날 필요가 있다. 이미 언급했듯이 이러한 다이어그램은 조직도, 공식역할, 커뮤니케이션 채널 등이 포함되어야 한다. 또한 비공식적 요소로서 이 그림에 포함되어 있는 사람들 간의 갈등, 상호 인식 등이 표시되어야 한다. 상황설명그림의 목적은 복잡한 현실상황에 대해 보다 충실하고도 용이한 이해를 하여, 어느 곳에 주요 문제점들과 관점들이 있는가를 찾아보는 등, 현실상황에 대한 안목(혜안)을 갖는 것이다(Carter et al. 1988). 효과적인 그림 한장은 기술, 조직, 인간 상호간 얽혀있는 복잡한 상황을 쉽게 설명해 주는 역할을 하게 되는데 본 단계에서 개발된 상황설명그림은 〈그림 4〉와 같다.

본 그림은 현상황에서 영향을 끼치는 행위자(최고경영진, 정보서비스 관련기관장, 교수, 학생 등)들을 눈에 띄게 강조 하였다. 사람모양 그림은 시스템에서의 주요 행위자가 되며, 조직도표나 정보기술 이용 경향 그래프는 정보기술 이용자 경향을 나타내는 정보를 담고 있다. 행위자들의 기대와 문제점은 생각을 나타내는 비누방울 그림으로 표시되고, 행위자들 상호간 갈등은 교차된 긴 칼로 묘사되며, 문제상황에 영향을 미치는 외부기관은 안경을 쓴 큰 눈으로 표시된다. 또한 대학의 정보서비스 조직의 경계가 시스템 경계로 나타나는데, 중앙부분은 시스템 내부로서 대학교내의 현장이고 좌우 가장자리 부분은 시스템 경계 바깥으로서 대학외부 기관들이 된다.

4.3 관련된 시스템에 대한 본질정의(3단계)

본 단계는 본질정의를 위한 '관련시스템(relevant system)'이 정의되는 단계이다. 관련



시스템 경계
행정적지원은 어떻게 할까? 예산은 어느 곳에 쓰고 있는가?
교육부
기술적 지원을 어떻게 할 것인가
과학기술부
교육용 특별 요금 부과?
정보통신부 (한국통신)
경쟁력을 갖고 있는가?
총동문회
정보서비스가 타대학에 비해 뒤져 있는가?
캠퍼스의 정보 써비스 수준은 적절한가?
네트웍시스템을 전국적·국제적으로 엮을 필요가 있다.
지원하기 위한 우리의 여력은 있는가
상위 운영 기관
시스템이 고장나면 어떤 일이 일어날까?
이용자들은 진정 무엇을 원하는가
모든이용자에게 이용 교육을 시켜야 하는가?
학과장
전산소장
도서관장
기술적 지원이 필요하다
보다 많은 교육이 필요하다
진정 전자정보서비스를 제공해야 하는가?
학과전산 담당요원
전산소 직원
도서관 직원
기술적 지원이 필요하다
보다 많은 교육훈련이 필요하다
정말로 네트웍 서비스를 해야 하는가
전산소의 역할은?
표준화가 필요하다
보다 많은 교육이 필요
어떤 서비스를 네트웍을 통해 받을 수 있는가
보다 많은 네트워크터미널이 필요하다
가르키는데 있어서 어떤 잇점이 있나
사용법 메뉴얼이 필요하다
전자적으로 커뮤니케이션 할 수 있어야
교수
학생
네트웍서비스를 사용키 위해 얼마나 많은 시간을 투자하는가
최신 정보를 유지해야 한다
결코 전산전문가가 되리라고 생각지 않았다
도움이 필요하다
대학이사회
총장 부총장
-총학생회
총학장회의
교무위원회
사무부처
기획실
단과대학 전산소 도서관
학과
이 대학에서 무슨 일이 일어나고 있는가
다른 교육기관
어떻게 상호 협력할 수 있을까
다른 연구기관
어떻게 우리 제품을 팔 수 있는가
하드웨어(소프트웨어 제작판매사)
정보이용료및 구독료
상업 데이타베이스 제작사 및 온라인 네트워크서비스 공급자
IT사용추세
이용자수
시간
자원
이용자수
범례 :
행위자
구성요소간의 갈등
외부기관
문제사항/기대
시스템 경계

〈그림 4〉 상황설명그림

〈표 1〉 CATWOE 분석표

약자	주요 요소	내 용
C	시스템의 고객(수혜자와 희생자로서)	정보와 네트워크 이용자
A	시스템의 행위자	정보서비스 실무 전문가들
T	시스템에 의해 진행되는 변화 과정	각기 다른 정보서비스를 하는 각각의 정보단위(기관)들.지역적,국제적으로 상호연관된 서비스를 하는 조정된 정보단위기관으로 바뀌어 가는 변형 과정
W	세계관. 시스템에서 행위자와 연관된 각종 행위를 기초로 한 업무 중심으로서의 세계관	빠르게 성장하고 지역, 국가, 세계적으로 계속되는 요구사항들을 맞추기 위해 네트워크를 통해서 모든 필요한 정보를 제공하는 하나의 이상적인 시스템
O	시스템 소유자	대학의 상위 운영 기관 혹은 자금 후원자
E	시스템 상에서의 환경적 제약 요인들	대학, 정부의 정보정책, 비즈니스 영역(업계)에서의 영업 전략, 인간 및 전자적 구성요소들의 역할, 현존하는 구조틀, 현존 정보계획, 국가자원, 기술적 제약 요소 (현존하는 네트워크 구조요소와 하드웨어 / 소프 트웨어/기타 시설 등), 새로운 정보시스템에 맞는 인간 - 컴퓨터 상호 작용 관계의 요구사항들. 시스템 주변환경.

시스템은 문제상황에 적절하게 대응이 되는 시스템인데 시스템은 좀 더 체계적으로 서술이 되면서, 문제상황에 대한 통찰력을 갖게 할 것이다. 특수상황에 있어서 무엇이 문제점인가를 찾아내는 방법들은 변화와 향상을 추구하는데 있어서 야기되는 문제점들을 해결하는데 매우 유용한 것으로 증명될 것이다. 본 단계에서의 초기작업은 분석되는 상황에서 문제테마에 각각 관련되는 적절한 시스템을 이름 짓는 것이다. 대학의 정보네트워크에 적용되는 상황을 위한, 적절한 대응시스템은 다음과 같이 4가지 기능을 갖는 시스템으로서 첫째, IT를 네트워크화하고 그 속에서 이동되고 이용되는 정보를 조직한다; 둘째, IT와 네트워크 상에 있는 정보를 유지 · 관리한다; 셋째, IT 성능과 그 서비스를 평가 · 감독한다; 넷째, 이용자를 교육 · 훈련한다로 정의를 내릴 수 있다.

이미 언급했듯이 본질정의를 개발하는 목적은 시스템 내에 포함되어 있는 기본요소들을 찾아내는데 있다. 인간의 활동을 전제로 하는 인간행위시스템에서 포함된 주요 요소들은 〈표 1〉과 같이 두음문자(약자) 'CATWOE'에 의해 확인될 수 있는데 다음과 같이 적용될 수 있다.

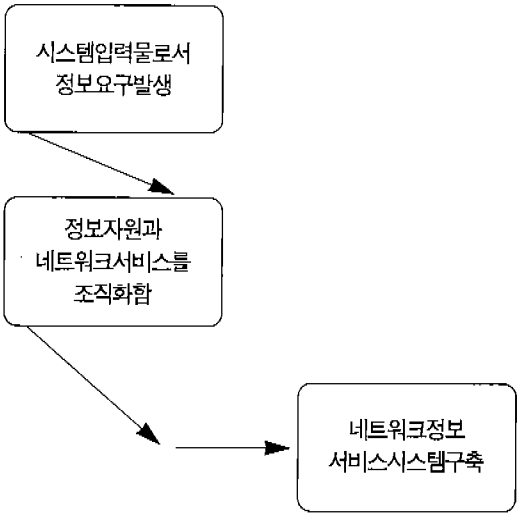
주요 요소들은 곧 대학정보네트워크 시스템의 전반적인 "본질정의"를 다음과 같이 이끌어 낸다.

즉, 대학정보네트워크 시스템은 "대학(기관) 소유의 운영기관으로서 캠퍼스에서 효과적인 네트워크 서비스와, 빠르게 증가하는 계속적인 요구사항을 맞추기 위해 지역적, 국제적으로 조정된 전자정보에 손쉽게 접근시키고 정보사용을 극대화하기 위하여 교직원, 학생들에게 전자적 커뮤니케이션 채널을 제공하는, 한 대학이 지니고 있는 작동시스템이다."

4.4 개념적 모형 형성(4단계)

이것은 본질정의에 근거해서, 보다 깊은 탐색을 위해 필요하거나 최대한 관련되는 것으로 간주되는 개념적 모형을 만드는 단계이다. 모형을 만드는 단계는 본질정의로부터 시작되며 다음과 같은 질문으로 시작된다. "어떤 행위가 본질정의의 요구사항을 만족하는 시스템 내에서 일어나야 하는가?" 본 4단계의 목적은 실제문제의 상황에서 취해진 것이 아닌, 본질정의에만 함축된 행위들을 포함시키고, 논리만을 사용해서 근본정의로부터 개발된 하나의 모형을 구성하는 것이다. 모형은 동사(verb)로 표현된 논리와 행위에 근거한 순서에 따라 연결된 행위를 나타낸다.

본 연구를 위해 앞에서 언급한 모형 생성 방법을 적용한다면, '네트워크테마'의 첫 번째 본질정의는 캠퍼스 내부와 외부(캠퍼스간 혹은 국가간)로 이용자들(교수 및 학생)에게 교내 네트워크를 통해 커뮤니케이션채널과 정보자원에 대한 효과적 접근서비스를 제공해 주는 서비스이다. 동사(verb)에 의해 한정될 수 있는 행위는 '제공하다', '접근하다' 그리고 '통신하다'로 표현된다. 이런 행위를 수행하기 위해서는 '교수 및 학생을 위한 정보요구'를 명확히 파악하는 것이 필요하다. 모형 생성의 첫 번째 단계는 〈그림5〉에서와



〈그림 5〉 모형개발의 초기단계

같이 최소 필요 행위로 부터 비롯된다.

다음 단계의 모형생성 작업은 이러한 초기행위에 의해 어떤 다른 행위들이 논리적으로 함축되었나를 고려하고 그것들을 모형에 포함시키는 것이다. 그래서 '교수와 학생의 정보요구'에서는 여러 가지 이용 가능한 자원들로부터의 요구들에 대한 정보를 입수하는 절차가 함축된다. 그리고 모형생성 작업은 더 이상 반복작업(iteration)이 필요치 않을 때 끝나게 되는데 모형생성 작업이 성취되었을 때의 위치는 개념적 모형에 나타내진 '본질정의'의 모든 요소들이 있는 곳에 이르러야 한다. 관련시스템의 본질정의는 세 가지 추가적인 개념적 모형을 제시하는 바 유지 서브시스템, 모니터 서브시스템, 그리고 훈련 서브시스템을 제시한다. 이러한 서브시스템의 합병은 최종적으로 완전모형(각 단위모형이 하나로 통합됨)을 유도하게 된다. 본 연구에서의 개념적 모형은 상기 과정에서와 같이 세가지 단계로 개발이 되었다. 실제 상황에서의 개념적 모형을 설명하기 위해 4

가지 테마(혹은 서브시스템)가 모형화되었고 다음과 같이 설명된다.

즉, 상황설명그림에 의해 제시된 문제들을 종합 점검하는 것은 다음과 같은 4가지 시스템이 제대로 기능하도록 어떻게 각 행위들이 전제되어야 하는가 하는 개념적 모형을 유도한다. 각 개념모형을 만드는 테마는 네트워크 테마, 유지·보수 테마, 모니터 테마, 교육·훈련 테마가 된다. 이와 같이 각 테마별로 본질정의와 요구사항들을 분석한 후, 테마별로 모형들이 각기 구성이 된다. 최종적으로 이 테마들은 각 서브시스템으로서 하나의 완성된 마지막 시스템 모형으로 통합 된다.

4.5 모형과 실세계와의 비교(5단계: 4단계와 2단계의 비교)

이것은 제2단계에 모아진 "실제문제상황"의 데이터에 근거, 제4단계에서 개발된 "개념적 세계"와 함께 비교를 하는 단계이다. 비교는 여러 가지 방법으로 수행될 수 있으나, 다음과 같은 '정형화된 방식'이 있다. 즉, 모형과 그 구조와 행위들을 택해서 실제문제상황으로부터 대답이 이루어질 수 있도록 일련의 질문사항(문제)들을 설명하기 위해 사용한다. 예를 들면, 여기 모형에 있어서 한가지 행위에 대하여 생각해 보자. 그것이 과연 실제상황에서 일어나는가? 그렇다면 누가 그곳에 포함되는가, 그리고 왜 일어나는가? 그 상황의 과거경험은 무엇이었는가? 어떤 특정방식으로 하는 데에는 어떤 특수한 이유가 있는가? 다시 말하면 문제해결을 위해 분석가는 해답이 되어야 할 일련의 질문사항(제2단계에서 모아진 데이터로부터 유추된 실제상황에 대한 지식을 근거로 해서 만들어진)을 구성하는 방식으로서 '개념적 모형'을 사용한다.

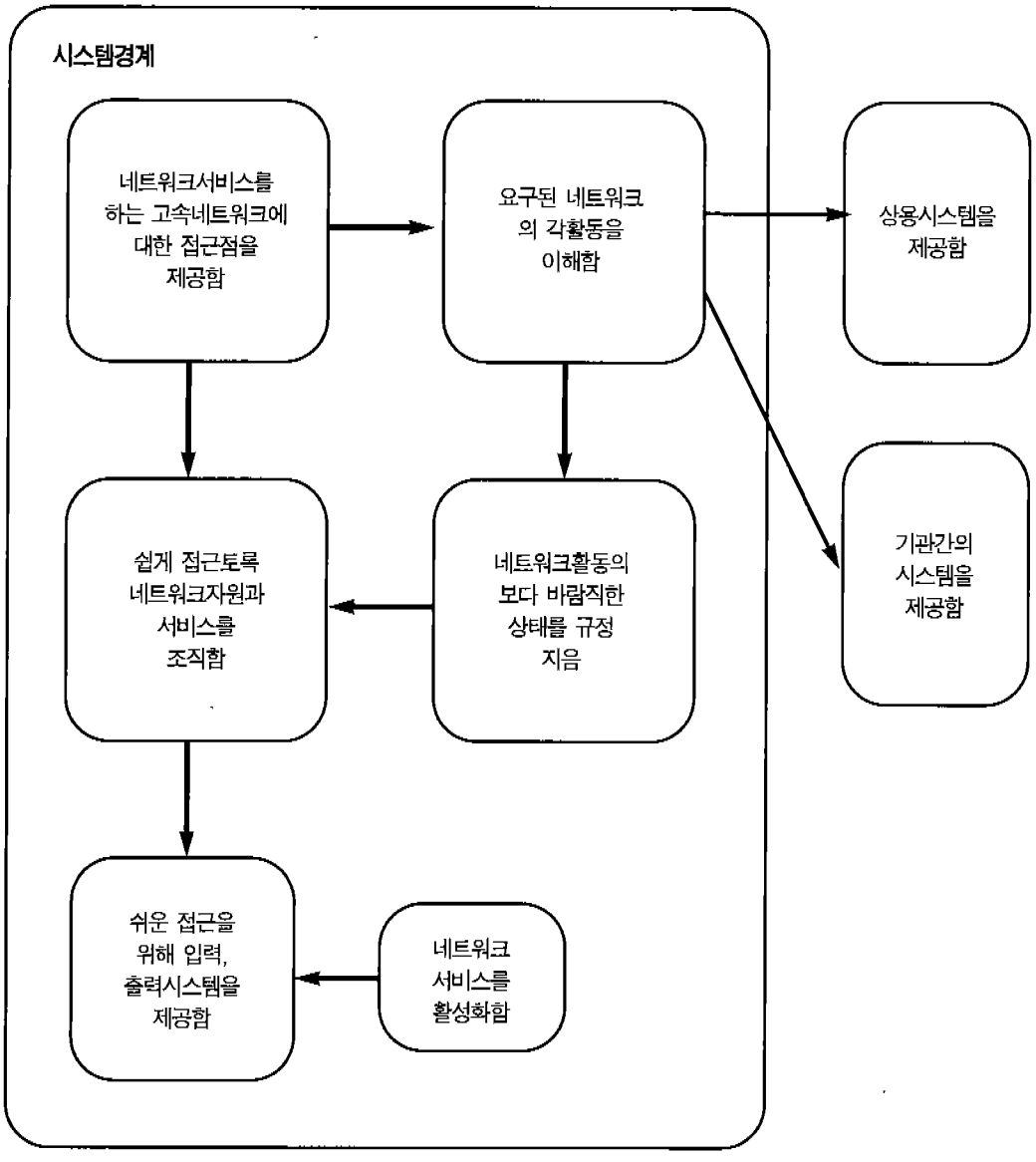
이 비교단계의 목적은 문제상황에 관해서 '토론'을 일으켜 보자는 것이다. 이 토론과정을 위해서는 안건(agenda)이 필요하기 때문에 본 단계의 마지막 산출물은 안건의 생성이 된다. 다음 단계로 진행하기 전에 이 안건의 부분으로서 어떤 것이 토론사항에 포함될 수 있고, 포함될 수 없는가에 대해 분명히 해 놓은 것은 중요한 것이다. 안건을 체계적으로 도출하기 위해 비교표를 만들어 사용할 수 있다. 정보화 수준에 따른 세가지(상·중·하) 대학그룹 뿐만 아니라 정보화가 앞선 선진국 대학 정보서비스의 상황도 우리 나라 대학의 네트워크 정보서비스 활동과 비교가 될 수 있다.

4.6 실현가능하고 바람직한 변화에 대한 정의(6단계)

제6단계와 제7단계는 변화와 실행작업이 일어나는 시점이다. 이미 개발된 개념적 모형과 형성된 안건(agenda)에 의하면 캠퍼스에서의 정보서비스 시스템은 네 가지 서브시스템이 상호 연결된 것으로 구성되는데, 이는 네트워크 서브시스템, 유지·보수 서브시스템, 모니터 서브시스템, 교육·훈련 서브시스템으로 이루어 진다. 각 서브시스템에 대한 주요 기능적 사항들은 다음 설명에서와 같이 보다 상세히 밝혀진다. 그런 다음 토론의 산출물로서 각 대학들이 취해야 할 행동에 대한 권고사항들이 제시되는데 이런 것들은 실현가능하고 바람직한 변화를 제시하는데 있어서 사용될 것이다.

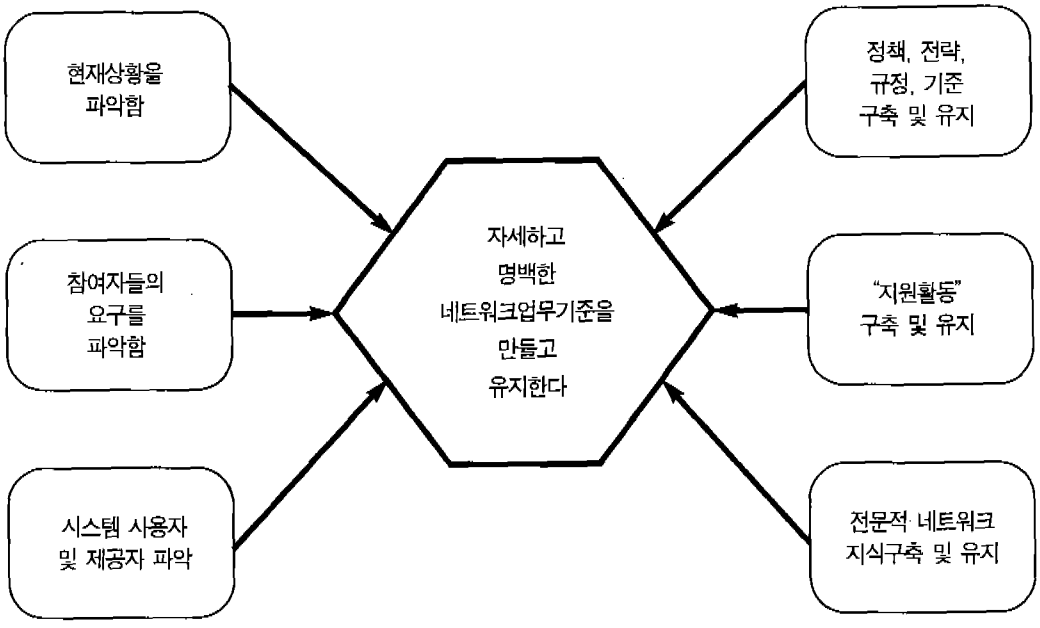
4.6.1 네트워크 서브시스템

대학기관의 기본적 사명은 교육(지식의 전수)과 연구(지식의 탐구)이다. 이러한 사명은 전자자



〈그림 6〉 네트워크서브시스템의 개념 모형

원을 즉각적으로 사용하여 교직원과 학생이 효과적이고 효율적으로 정보교환을 할 수 있을 때 더욱 수월하게 이루어 질 수 있다. 이는 네트워크 정보시스템이 제대로 구성되었을 때 가능한 것인데 주요 구성요소들은 다음와 같은 기능을 지원할 때 효과를 발휘하게 된다. 요약하면 ① 네트워크서비스로 다양한 접근점을 제공한다, ② 전자정보자원을 사용 가능케 한다, ③ 네트워크접근을 쉽게 하기 위한 입력/출력시스템을 제공한다, ④ 전 캠퍼스 정보시스템을 조직한다, ⑤ 전자커뮤니케이션 채널을 최대한 사용 가능케 한다, ⑥ 국가적으로, 국제적으로 유관기관과 네트워크 링



〈그림 7〉 유지시스템의 개념 모형

크를 제공한다, ⑧ 상업적 기관으로부터 컴퓨터 네트워크서비스를 제공한다 등이 되는데 이와 같은 기능을 지원하는 네트워크 서브시스템의 모형은 다음 〈그림 6〉 같이 개발된다.

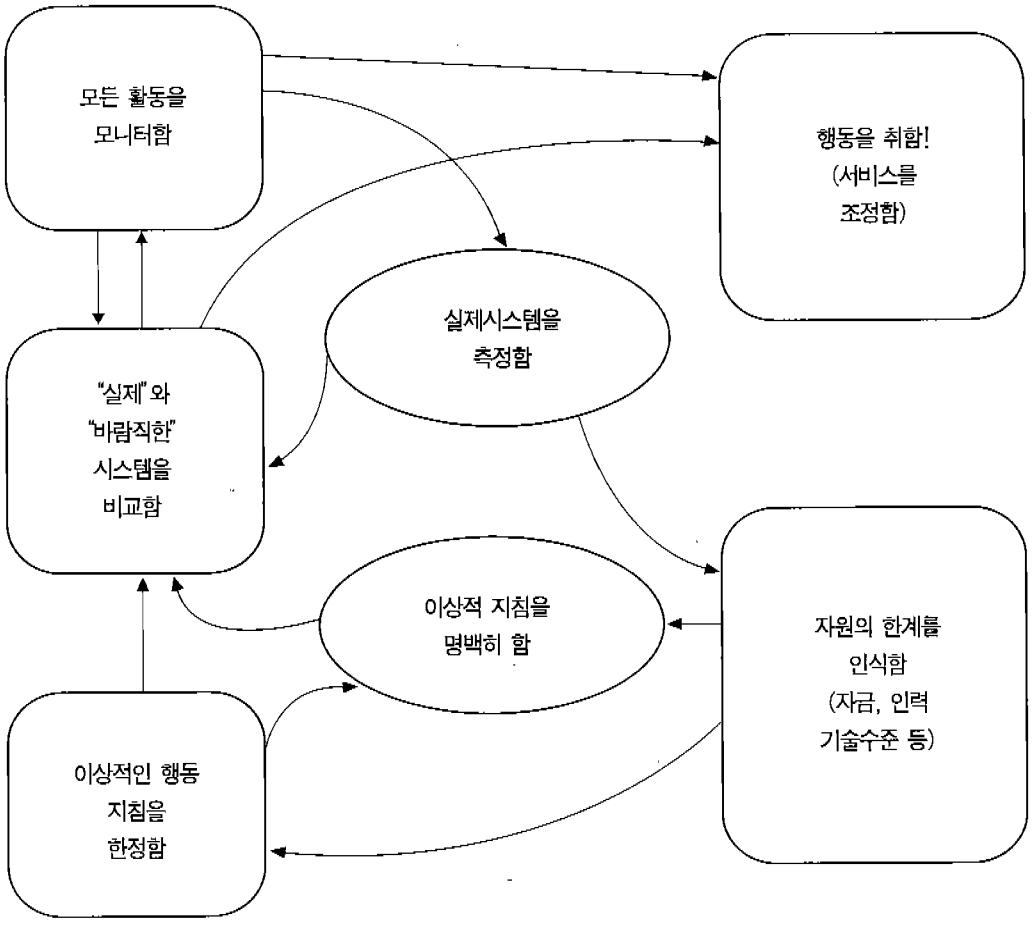
4.6.2 유지 · 보수 서브시스템

정보시스템은 중단없이 사용되도록 유지되어야 한다. 그렇지 못할 경우 이용자들은 교육과 연구를 위한 정보원으로서 혹은 정보통로로서 시스템에 대한 신뢰감을 갖지 못해 보다 신뢰성있는 다른 자원을 찾게 된다. 교내외에서 시스템을 원활히 사용할 수 있도록 언제 어디서나 지원요청이 있을 경우 즉각적인 서비스를 제공할 수 있어야 한다. 주요 구성요소들은 ① 참여자들의 요구와 그들의 상황을 파악한다, ② 따라야할 임무에 대한 기술(description)과 기준사항(standard)을 계속 유지한다, ③ 네트워크를 유지, 통제키 위해 세부적인 네트워크 운용사항을 준비한다, ④ 보안을 위한 서비스를 제공해야 한다 등과 같은 기능을 갖추어야 하는데 모형화 하면 〈그림 7〉과 같이 개발된다.

4.6.3 모니터 서브시스템

시스템이 효과적으로 작동되려면 시스템 효과성를 모니터할 필요가 있다. 시스템을 운영하는 대학들은 지속적으로 서비스질을 향상시키기 위해 시스템을 평가하고 확인하는 작업을 해야 한다. 본 서브시스템을 위해 필요한 기능의 요소는 ① 정보제공의 효과성 및 효율성을 분석하는 장치를 갖도록 한다, ② 업무수행 측정방식을 정의한다, ③ 업무수행을 모니터한다, ④ 제한요인들(기금, 기술, 요원등)을 파악한다, ⑤ 서비스를 조정하고 행동을 실행한다 등으로 나타나는데 〈그림 8〉과 같이 모형이 구성된다.

4.6.4 교육 · 훈련 서브시스템

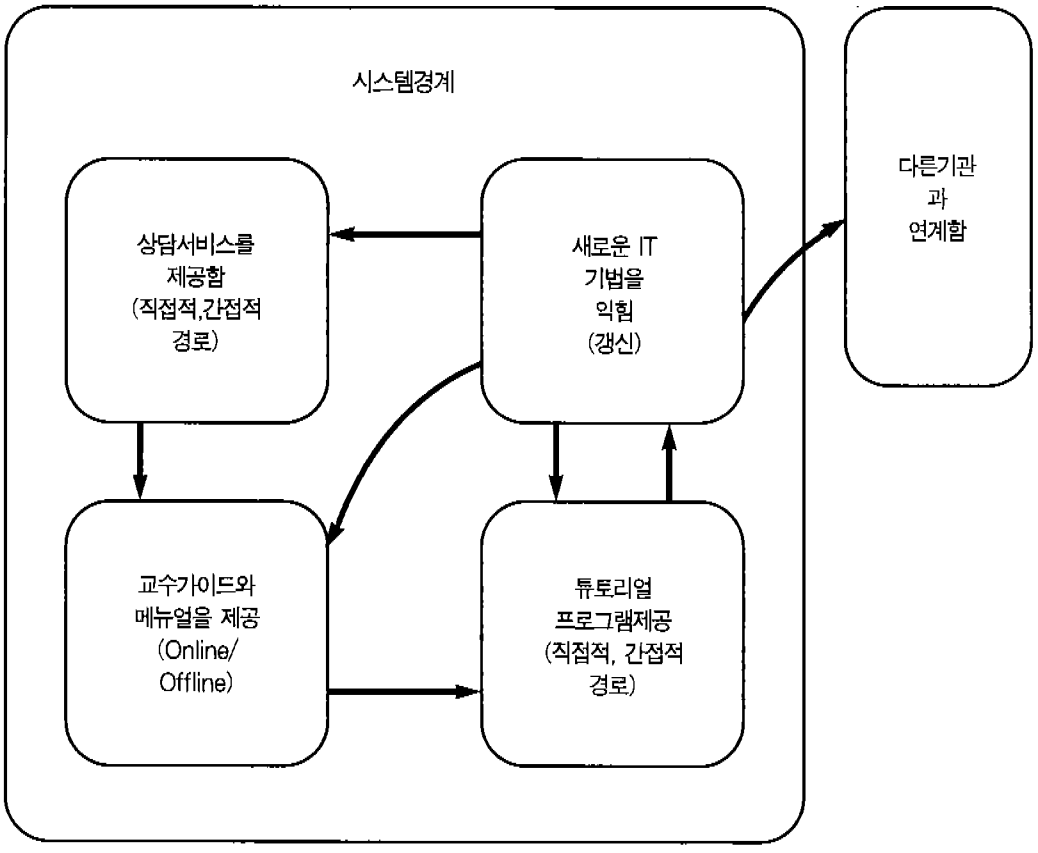


〈그림 8〉 모니터 시스템의 개념 모형

시스템이 정확하게 작동되지 않는다면 시스템의 작동 및 수행으로부터 최대한의 잇점을 살릴 수 없다. 효과적이고 효율적인 시스템의 사용을 위해서 교육·훈련 서브시스템의 중요성은 새삼 강조되는 것이다. 이를 위한 기능적 요소는 ① 시스템내의 정보전문가를 위해 적절한 교육·훈련 시설을 제공해야 한다, ② 일반이용자들을 위해 소개 및 튜토리알 프로그램을 제공한다, ③ 일반이용자들을 위해 다양한 IT 안내용 각종 문서자료(브로우셔 등)를 제공한다 등과 같은 기능을 갖추어야 한다. 교육·훈련 서브시스템은 〈그림 9〉와 같이 모형이 구성된다.

4.6.5 전체 시스템의 개념적 모형

네트워크/유지·관리/모니터/교육·훈련 등 4개 서브시스템 간을 상호 연결하는 것은 최종적 단계로 마지막 모형이 된다. 앞에서 언급했듯이 모형은 실제상황에서 수행되는 각 행위들을 재현하는 것이 아니고, 대학에서 네트워크 구축과 정보서비스를 위해 구성되어야 할 조직화된 여러



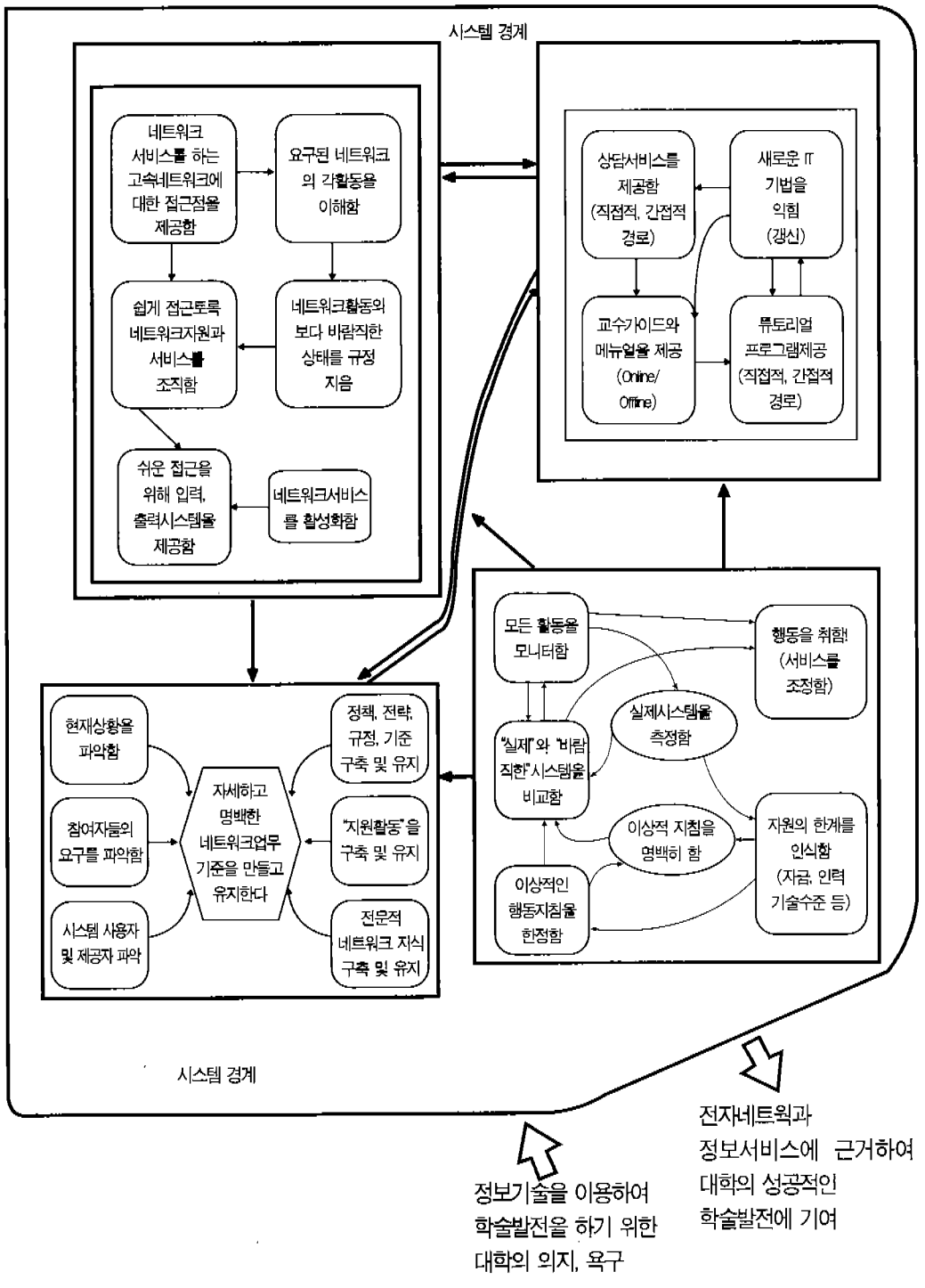
〈그림 9〉 교육훈련시스템의 개념 모형

가지 행위의 이상적인 내용(version)이다. 완성된 모형은, 〈그림 10〉과 같이 전자네트워크와 정보서비스에 근거, 대학의 학문적 발전에 공헌할 수 있도록 사용할 수 있을 것이다.

4.7 문제해결 및 현실 개선을 위한 행동(7단계)

서베이와 모형개발 결과로 나온 '개념적 모형'에 따라 현실개선을 위해, 어떤 변화가 가장 효과적인가에 대한 판단을 돕는 변화리스트(개선안)가 본 단계에서 제시된다. 연구 결과로서 대학 정보화의 성장을 저해하는 몇 가지 문제점들이 요약되었는데, 이것들은 조직문제(기금, 관리, 조직, 정책), 물리적 문제(네트워크용량, 연결성, 하드웨어), 이용자문제 등(서비스 및 교육·훈련)인 것으로 나타났다. 이런 모든 어려운 점의 근본적인 요인들은 재정적인 문제에 귀결된다. 만약 IT 서비스를 위해 충분한 투자가 없다면, 학술연구자들에게 보다 나은 서비스를 기대할 수 없는 것이다. 문제해결과 현실의 개선은 정부지원이나 기부금 등을 통해 혹은 대학자체에서 받을 수 있는 기금에 따른 것인데, 여기서 개발된 모형에 따라서 행동을 취할 수 있게 될 것이다.

개발된 시스템모형은 대학을 위한 일반적 그리



〈그림 10〉 전체시스템의 개념 모형

고 평균적 모형으로서 취할 수 있을 것이다. 각 기관들은 세부적으로 권고안을 각기 형편에 맞게 부분적으로 수정해서 사용할 수 있다. 앞서 언급했듯이 부분적인 반복수행(iteration)은 '개념적 모형'을 좀 더 발전시키기 위해 필요할 수 있다. 특히 그 세부적용을 위해서 각 기관들은 자체 사정에 따라 이러한 노력이 필요할 것이다.

5. 결 론

본 연구는 학술정보네트워크 서비스관리에 대해서 소프트시스템 방법론을 적용해 본 것이다. 본 연구의 결과는 관리자나 정보전문가들이 그들 조직에서 불분명하고, 덜 체계화된 문제점들을 효과적으로 처리하는데 적용할 수 있다. 본 방법론이 새로운 것일지라도 실제적으로 본 연구 방법은 어렵지 않게 설치, 적용될 수 있을 것이다. 서베이 방법을 함께 사용하여 올바른 문제 파악과 문제 상황에 대한 최적의 모형을 찾아내는데 있어서 충실하고도 적절한 방법이라고도 할 수 있겠다.

또한 본 연구방법의 적용은 종종 무시되거나 혹은 제한적으로 사용되어질 수 있는 '모니터' '유지 · 보수' '교육 · 훈련' 테마의 중요성에 대해 연구참여자가 실제로 체험해 보는 것을 가능케 해준다. 따라서 소프트시스템 방법론은 요구된 결과를 자동적으로 하나씩 하나씩 따를 수 있는 알고리즘이라기 보다는 문제에 대한 효과적인 해결책을 합리적이고 객관적인 방법으로 '조사해 내는 도구(huristic tool)' 라고도 할 수 있다. 본 연구의 결과는 대학 등 교육 현장 뿐만 아니라 '모니터'하고 '유지 · 보수'하고 '교육 · 훈련'하는 정보단위체를 갖고 있는 영업기관, 공공기관 등의 조직체에서도 유용하게 쓰일 수 있다. 특히 개혁적인 조직에서 본 방법론의 사용은 변화하는 환경에 대응해서 조직의 지속적인 개발 및 개선에 큰 기여를 할 수 있을 것이다. 개발된 네가지 서브시스템 모형은 유사한 정보시스템 구축시에도 기본적으로 갖추어야 하는 것인데, 정보화의 수준이나 기관의 특수 상황에 근거해서 부분적으로 수정을 한 후 그들 조직에 적용할 수 있는 모형으로도 사용할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

Arms, C. 1990. Campus strategies for libraries and electronic information. Bedford, Mass.: Digital Press.

Booth, A. 1988. The communications audit: a guide for managers. Aldershot: Gower.

Bull, G. et al., eds. 1994. Information technology: issues for higher education management, OECD higher education policy series: 26. London: Jessica Kingsley.

Carter, C. et al. 1988. Systems, management and change: a graphic guide. London: Paul Chapman.

Hogarth, A. & Biggam, J. 1994. Soft systems

methodology : a possible way forward. In: *Proceedings of the 4th international conference, ISD (Information Systems Development) '94: methods & tools, theory & practice*. Bled, Slovenia, 20-22 Sept. 1994. Organised by School of Organizational Science & Department of Information Systems, Univeristy of Maribor.

Checkland, P. Systems thinking, systems practice, Chichester: John Wiley, 1993.

Kirkham, S. 1994. "Effective information delivery systems". *The Electronic Library*, 12(3) : 177-181.

Knowles, J. 1993. "A Soft Systems analysis of a CD-ROM network for a multi-site polytechnic" *Journal of Librarianship and Information Science*, 25(1) : 15-20.

Kowszun, J. 1992. *Mendip Papers: 039*. Bristol: The Staff College.

Meadows, J. 1989. " Evaluating the effectiveness of information centres and services," *AGARD(Advisory Group for Aerospace Research & Development) lecture series*. NATO : North Atlantic Treaty Organization.

Scholes, J. & Checkland, P. 1990. Soft systems methodology in action. Chichester: John Wiley.

Tseng, G., Poulter, A. & Hiom, D. 1996. The library and information professional's guide to the Internet. London: Library Association.

Wilson, B. 1990. Systems: concepts, methodologies and applications, 2nd ed. Chester: John Wiley.

The Committee of Scottish University Principals (CSUP). 1992. Teaching and learning in an expanding higher education system: report of a working party of the Committee of Scottish University Principals. Edinburgh: CSUP.

Underwood, P. 1996. Soft systems analysis and the management of libraries information services and resources. London: Library Association.