

네트워크 모형 기반의 가상교육솔루션 선정방법론

이진우^a, 박춘명^b

^a유한대학 전자상거래과
^b충주대학교 전기·전자 및 정보공학부 컴퓨터공학전공

A selection methodology of Cyber-education solution based on network model

Jin-Woo Lee*, Chun-Myung Park**

*Dept. of Electronic Commerce, Yuhan College
E-mail : jwlee08@kgsm.kaist.ac.kr

**Division of Electrical Electronic & Information Engineering, Computer Engineering Major,
Chungju National University
E-mail : cmpark@gukwon.chungju.ac.kr

요약

정보기술의 발달과 더불어 가상교육에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 실제 가상교육솔루션에 대한 개발 및 교육현장에서 많이 사용하고 있으나 그 선정 및 평가 방법에 대한 연구가 미비한 실정이다. 본 논문은 기 발표한 평가요인 결과를 사용하여 가상교육솔루션 평가 방법에 대하여 소개하고 있다. 기준들간의 영향관계가 있는 특성의 문제를 네트워크 모형으로 표현하는 것을 토대로 자료를 부여받고 선정하는 방법에 대한 과정을 제시하고 있다.

1. 서론

최근 정보통신의 발달과 더불어 사이버 공간에서의 가상교육에 대한 많은 관심과 요구가 증대되고 있다 [1,2,3,7]. 인터넷의 발달은 회사에서의 전통적인 거래 형태를 변화시키고 있으며 교육시장에서 역시 평생교육이라는 주제에 알맞게 시간과 공간을 초월한 교육이 가능하여지고 있다. 최근에는 가상교육이 여러 가지 차원에서 시행되고 있으며 디지털 대학이 개설되어 누구라도 원하는 과목을 가정에서 시간과 공간을 초월하여 수강이 가능해지고 있다.

한편으로 웹 상에서의 교육환경이 기존의 교실교육에 비하여 효과적인가라는 근본적인 질문이 제기되고 있으며[3,5] 이에 대한 효과 검증을 위한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 정보통신의 기술을 응용한 새로운 형태의 교육방법과 서비스가 이미 미국, 유럽, 캐

나다, 호주 등의 여러 대학과 정보통신 서비스 제공자들을 중심으로 다양하게 발달되고 있으며 더욱이 인터넷과 인트라넷 및 방송기술을 활용하여 더욱 광범위하게 확산될 전망이다 [2,7]. 이러한 환경에 따라 가상교육 학습평가 또는 가상교육 시스템에 대한 평가는 과거 전통적인 학습평가, 시스템평가와는 다른 요인 또는 고려사항들이 있다고 판단된다.

가상대학이 활발하게 진행되어감에 따라 교육운용을 지원하는 각종 시스템 솔루션들이 개발되어지고 사용되어지고 있지만 이에 대한 평가기준이나 선정방법론에 대한 연구가 미비한 실정이다[3,4].

과거의 평가방법은 평가기준들간의 상호 독립성을 가정하여 문제를 해결하였다. 그러나 실제로 평가기준들간에는 상호 독립적이기보다는 상호 영향을 주거나 어떤 한 기준이 다른 기준에게 영향을 미치는 경우가

많이 존재한다[3,4,6]. 이러한 경우 기준들간에는 상호 네트워크 관계가 존재하게 된다.

이러한 상호 네트워크 관계를 해결하는 문제는 복잡하고 어렵기 때문에 많은 연구가 없었다. 최근에 상호 영향관계가 존재하는 경우에 대하여 문제를 해결하려는 시도가 활발하게 진행되고 있다.

가상교육솔루션 선정을 위한 평가기준에는 여러 가지 평가 요인들이 있지만 이에 대한 국내외 연구결과가 구체적으로 제시된 논문은 많지 않다. 이에 본 논문은 기 발표된 평가 기준을 기반으로 국내 실정에 적용이 가능하도록 기준을 정의하고 선정방법을 제시하고자 한다.

2. 가상교육 및 평가요인

2.1 가상교육 솔루션

가상교육이란 용어는 원격교육, 재택수업, 가상대학 등 다양하게 혼용하여 쓰여지는 사례가 많다. 하지만 이들에 대한 용어적 의미의 차이는 존재하며 그 사용 의미에 따라 각각 기능적인 면과 활용적인 면에서 서로 다르게 존재한다고 판단된다. 이에 본 논문에서 그 용어를 정의하여 사용하고자 한다.

원격교육(Remote Education)은 일상적인 면대면 수업 방식에서 벗어나 일정한 거리를 두고 떨어져 있는 교육자와 피교육자간에 정보를 전송 할 수 있는 매체를 이용하여 교육을 하는 것을 말한다. 원격교육은 거리, 시간, 기타 장애로 인한 정상적인 교육을 받지 못하는 학생들을 위하여 탄생되었으며 미국, 캐나다, 호주와 같은 영토가 넓은 국가에서 발달되었다 [1,2,5,7].

가상교육(Cyber Education)은 정보를 전송할 수 있는 매개체를 이용하여 교육하는 것으로 원격교육과 다른점은 쌍방향으로 의사소통이 가능하며 보이는 실체의 공간에서 이루어지는 것이 그대로 보이지 않는 공간에서 정보전송의 매개체를 이용하여 실시하는 것으로 현재 많이 사용되고 있는 인터넷을 이용한 교육의 형태를 말한다[7]. 광의의 가상교육은 위성, TV, 인터넷, CATV 등 제반 정보통신 기술을 기반으로 하여 형성된 사이버 공간에서 이루어지는 교육을 적어도 일부분 이상 사용하는 형태를 의미하며 협의의 가

상교육은 이러한 위성, TV, 인터넷, CATV 등 제반 정보통신기술을 기반으로 형성된 사이버 공간에서만 이루어지는 교육 형태를 의미한다.

가상교육 솔루션은 정보통신의 기술 발달, 소프트웨어의 비약적인 웹 기능화에 힘입어 현재 활발하게 개발되어지고 있다. 이는 가상교육의 개발, 실시, 운영 및 관리를 지원하는 소프트웨어 툴을 의미한다. 경우에 따라서는 하드웨어를 지칭하기도 하는데 가상교육의 구성 요소 중 하나의 요소로 다른 구성 요소들과 통합적으로 구축 도입되어야 의미가 있다.

2.2 가상교육 평가 요인

현재 가상교육과 관련된 평가요인에 대한 연구는 거의 없는 실정이다. 과거 전통적인 평가에 대한 연구는 많이 있으나 가상교육에 대한 평가는 과거 전통적인 평가 요인들과는 많은 차이가 있다고 보아지며 같은 형태로 평가하여서는 안될 것이다. 이에 본 논문에서는 Jian Ma and Duaning Zhou(2000)가 연구논문에서 제시하는 평가기준을 근거로 하여 현 가상교육 환경 하에 알맞도록 정의하여 사용하고자 한다.

그 평가 기준은 기능성(functionality: F), 신뢰성(Reliability: R), 사용성(Usability: U), 효율성(Efficiency: E), 유지보수성(Maintainability: M)으로 그에 대한 정의는 다음과 같다.

◎ 기능성(functionality) : 컴퓨터의 기능에 대한 사항으로 학습자가 원활하게 학습에 필요한 기능을 보유한 환경을 의미한다. 예로 멀티미디어 동영상 등을 원활하게 작업하거나 자료처리가 가능한지 여부 등을 말한다.

◎ 신뢰성(reliability) : 학습을 하는 동안에 기능적으로 안정된 환경의 정도를 의미하는 사항으로 자료를 다운 받는 동안에 자료가 끊어지지 않는 등의 환경을 의미한다.

◎ 사용성(usability) : 주어진 기능 및 각종 툴 등을 사용하는 정도를 의미하는 것으로 얼마나 학습자 또는 교수자가 주어진 환경을 잘 활용하는가 하는 정도를 의미한다.

◎ 효율성(efficiency) : 주어진 기능이나 툴을 활용함으로 얻어지는 효율성의 정도를 의미한다.

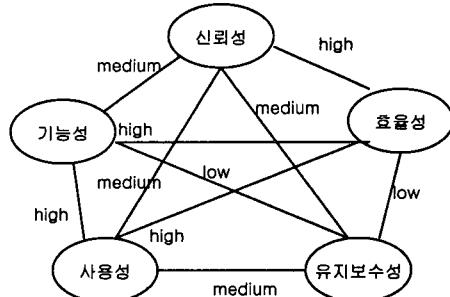
◎ 유지보수성(maintainability) : 주어진 기능이나 툴 등에 대한 학습환경에 대한 유지보수가 얼마나 잘 이루어지는가 하는 정도를 의미한다.

한편 이러한 평가기준들간에는 상호의존적인 영향 관계가 있는 경우가 많다. 즉 기능성은 학습의 효율성에 영향을 미치며 사용성도 사용자가 보유한 기능이나 신뢰성에 영향을 받는다. 이러한 각 요인들간의 관계를 표현하면 네트워크 형태가 된다. 네트워크 모형은 기준들간의 상호 의존적인 형태로 전통적으로 기준들간에 독립적임을 가정하여 문제를 해결하는 경우와는 매우 다르다.

평가기준들간에 상호 독립적이라고 가정을 하면 문제를 해결하기가 쉽고 많은 연구방법론이 있으나 상호 영향관계가 존재한다고 하면 문제는 복잡하여진다. 이러한 복잡한 문제를 해결하는 방법중에 하나로 상호의존적인 정도를 전문가로부터 정성적인 자료로 부여받아 정형적인 자료로 변환하여 반영하는 방법을 사용하기도 한다.

3. 네트워크 모형형태가 존재하는 요인들을 갖는 시스템 선정방법

시스템을 평가하는 과정은 평가 요인들간의 관계를 독립적이다라고 가정하여 해결하는게 전통적인 방법이며 그에 대한 연구 방법은 많이 발표되었다. 그러나 평가요인들간의 상호의존적이다라고 하면 문제는 복잡하여진다. 시스템을 평가하는 기본적인 과정은 평가 기준들에 대하여 정성적이거나 정형적인 형태로 전문가 또는 의사결정자들로부터 자료를 받아 수행하게 된다. 평가기준들간에 상호의존적인 관계가 존재하게 되면 이 평가 기준들간에 상호 영향관계 갖는 정도를 평가자들로부터 자료를 받아야하는 단계를 더 거쳐야 한다. 이때 기준들간의 상호영향관계의 정도를 표현하면 네트워크 형태의 모델이 되게 된다(그림 1 참조).



[그림 1] 기준들간의 네트워크 모형 예

[그림 1]에서 보듯이 각 기준들간의 영향관계정도는 정성적인 형태로 받는게 편하다. 정형적인 형태 즉 점수화한 수치값으로 부여하기에는 부담이 크게 된다. [그림 1]에서처럼 그 영향정도를 “낮음, 중간, 높음” 형태로 부여하도록 하여 그에 상응하는 정형적인 점수형태로 변환하여 사용하는게 바람직하다. 이때 점수화 하는 과정에서 Saaty[4,8,9]가 제시한 9점 척도가 많이 사용한다. 한편 더욱이 점수화 한 전문가의 점수에는 많은 편차가 존재하게 된다. 즉 의사결정자들이 내어준 점수에는 편견이 존재하게 되어 불일치성을 내포하게 된다.

이러한 불일치성을 최소화하는 방법의 하나로 평가자가 제시하는 수치값을 폐지개념을 도입하여 사용하는 방법이 제시되고 있다. 폐지숫자를 도입하여 일정한 구간의 범위에서 불일치를 최소화하고 다양한 대안을 제시하도록 하고 있다. 평가 방법론에서 매우 많은 논문을 발표하고 있는 Saaty는 불일치성을 해결하는 일관성 지수를 제시하고 있다.

이러한 방법론을 이용하여 시스템을 선정하는 과정을 제시하면 다음과 같다.

단계 1. 선정하고자 하는 시스템에 대한 평가기준을 정한다.

단계 2. 평가기준에 대한 상호의존적인 영향관계가 있는지를 판단한다. 이때 상호 평가자들로부터 의견조정을 하는 과정이 필요하다. 사용되어지는 방법론으로는 델파이 방법이 있다.

단계 3. 기준들간의 상호 영향관계가 없다고 판단이 되면 전통적인 다기준 의사결정 방법론을 사용할 수 있다. 본 연구자는 Saaty가 제시한 AHP방법 추천한다.

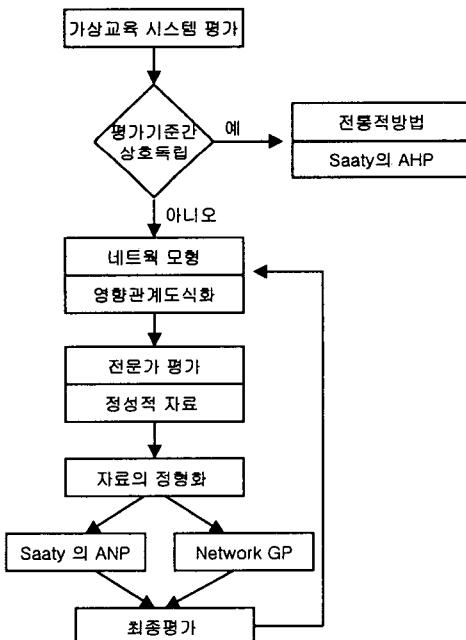
단계 4. 상호의존적인 영향 관계가 있다고 판단이 되면 평가자들로 하여금 네트워크 모형을 도식화 하여 그

에 해당하는 자료를 부여하도록 한다. 이때에는 정성적인 형태로 자료를 부여하도록 하는 것이 좋으며 퍼지 개념의 형태를 도입하여도 좋다.

단계 5. 단계 4에서 부여받은 자료를 정형화 하는 작업을 거치는데 전통적인 자료의 변환 방법이나 퍼지 개념을 이용하여 일정 구간의 범위를 정하여 전체 자료를 활용하는 방법이 가능하다[8,9].

단계 6. 정형화된 자료를 사용하여 최종 결정을 할 수 있도록 자료를 변환하는 과정은 Saaty가 제시한 ANP 방법이나 J.W.Lee[4,6]가 제시한 네트워크관계모형 기반의 목표계획법(GP:Goal Programming) 및 다기준 의사결정방법(MCDM:Multi-Criteria Decision Making)을 사용할 수 있다.

단계 7. 최종적인 결정을 한다. 이때 최종 결정이 안 되거나 불합리한 결과가 도출되면 다시 피드백 하여 기준들간의 영향관계를 도식화 하는 과정부터 다시 수행하도록 한다. 이에 대한 전반적인 과정이 [그림 2]에 나타나고 있다.

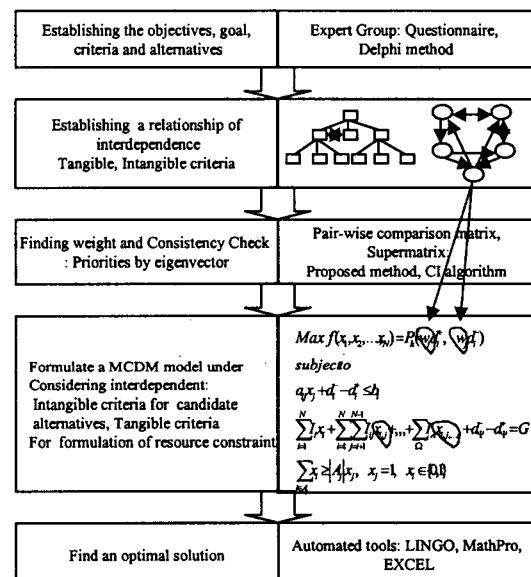


[그림 2] 네트워크 모형 기반의 평가과정

이러한 과정을 기반으로 정형화되는 과정의 방법론으로는 1단계의 도식화 과정에서 전문가들로부터 자료를 얻는 방법은 설문서, 멜파이 방법이 있다. 그 다음 단계의 네트워크 모형에서의 자료에 대한 불일치성을 해소하는 방법으로는

Saaty의 일관성지수를 이용하거나 일치성 체크하는 알고리즘을 사용하여 해결한다. 정형화하는 최종단계에서는 전통적인 MCDM을 포함하여 목표계획법을 사용하되 목표계획법의 가중치부분을 상호의존적인 형태로 도입하여 구하는 방법이 구체적으로 제시되고 있다[4]. 마지막 단계로 최종적인 의사결정을 위하여는 LINGO, Math Pro, EXCEL등을 이용하여 최종 결정을 할 수 있도록 대안을 도출하여 의사결정자에게 제공한다. 이에 대한 전반적인 과정 방법론이 [표 1]에 나타내고 있다.

[표 1.] 네트워크기반의 시스템 솔루션 선정 방법과정



4. 결 론

본 논문은 가상교육이 활발하게 진행되어 가는 과정에서 정보기술이 발달로 가상교育시스템에 대한 각종 솔루션 또는 소프트웨어의 선정 및 평가에 대한 연구가 미비하다는 데에서 출발을 하였다. 그 선정 방법과정은 물론 평가기준도 명확하게 제시되고 있지 못하지만 해외의 평가기준에 대한 광범위한 평가기준을 도입한다고 가정하여 광의의 기준을 토대로 시스템 솔루션을 선정하는 구체적인 과정을 소개하고 있다. 전통적인 평가 방법론은 많이 알려져 있으나 근래의 정보기술 매개체들간에는 상호 영향관계가 많이 내포되고 있어 그 기준들간의 “상호 독립적이다”라고 가정하기에는 많은 모순된 점이

많다. 따라서 상호영향관계가 존재하는 네트워크 모형 기반의 연구가 활발하게 진행되고 있다. 이에 본 연구가 시발점이 되어 복잡하고 어렵지만 가상교육시스템에 대한 합리적인 평가 방법론이 개발되어지기를 기대하여 본다.

【참고문헌】

- [1] 김현수, 최형립, 김선희, "가상교육의 핵심성공요인", *교육공학연구*, 제15권, 제1호, 1999, 241-264.
- [2] 정재환, 김기환, 송정길, "웹상에서의 가상교육 평가 시스템 설계", *인터넷정보학회 춘계학술대회*, 2000.
- [3] 이진우, 한기준, "계층적 분석법을 이용한 가상교육평가요인 기반의 시스템 솔루션 평가에 관한 연구", *대원논총*, 2002.
- [4] 이진우, "상호의존적 관계하의 다기준 의사결정방법론: 통신운용망 시스템 평가에의 적용" *한국과학기술원 박사학위 논문*, 2000.
- [5]. Jian Ma,Duanning Zhou, "Fuzzy Set Approach to the Assessment of Student-Centered Learning", *IEEE Transactions on education*, vol.43, no.2, 2000, pp.237-241 .
- [6] Jin Woo Lee, Soung Hie Kim, "Using Analytic Network Process and Goal Programming for Interdependent Information System Project Selection", *Computer & Operations Research* 27, 2000, pp.367-382 .
- [7] <http://www.ksce.re.kr/webmaga/002.htm>
- [8] Saaty, T. L., A, "Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures", *Journal of Mathematical Psychology*, vol.15, no.3, 1977, pp.234-281 .
- [9] Saaty, T. L., "Modelling Unstructured Decision Problems : The Theory of Analytical Hierarchies", *Mathematics and Computers in Simulation*, vol.20, no.3, 1978, pp.147-157, .