

하이퍼미디어 자료의 효율성: 사용자의 인식에 영향을 미치는 하이퍼링크와 노드에 관한 연구

김대룡

경영학부 경영정보학전공

<요 약>

하이퍼미디어 자료를 이용한 교육훈련이 다른 자료의 이용보다 효율적이란 연구는 많이 되어 왔으나 하이퍼미디어 자료의 효율적인 구성에 관한 연구는 미진한 실정이다. 이에 이 연구는 하이퍼미디어의 기본 구성요소인 하이퍼링크와 노드를 처리변수로 하고 사용자의 편의성과 유용성에 대한 인식을 종속변수로 하여 하이퍼링크의 숫자와 노드의 크기가 사용자의 하이퍼미디어 자료에 대한 유용성과 편의성 인식에 어떻게 영향을 미치는지에 대해 밝히고자 했다. 먼저 2x3 팩토리얼 디자인에 따라 각각 다른 처리변수의 조합을 가진 6개의 하이퍼미디어 자료가 구축이 되었으며 경영대 학생들을 대상으로 실험을 하여 자료를 수집했다. 수집된 자료는 타당성 검사와 신뢰성 검사를 거친 뒤 통계적 분석을 하였다. 종속변수에 대한 상관관계가 검사되었으므로, 다변량 분산분석으로 처리변수의 종속변수에 대한 통계적 유의성을 검사했으며 단변량 분산분석 중 이원배치분산분석으로 각각의 종속변수에 대한 처리변수의 영향을 검토했다. 인구통계학적 자료의 종속변수에 대한 상관관계가 발견됨에 따라 다변량 공분산분석과 단변량 공분산분석을 통해 인구통계학적 자료의 영향을 조사했다. 마지막으로 평균차이 분석을 통해 실험 참가자들의 선호도를 조사했다. 본 연구의 결과를 요약하면 처리변수는 사용자 인식, 편의성과 인식 유용성에 영향을 미치고 하이퍼링크 수와 노드 크기가 하이퍼미디어의 설계에 중요한 요인인 것이 밝혀졌다.

The Efficiency of Hypermedia Material: Study on Hyperlink and Node that Affect Users' Perception

Dae Ryong Kim

Professor of Management Information Systems
School of Business Administration

<Abstract>

Many researches have been done to see if hypermedia training material is much more effective than the traditional training material. Only a few studies, however, on how to design effective hypermedia material have been performed so far. So this study would like to show the implications of the number of hyperlink and the size of node on the users' perceived usefulness and perceived easy of use on hypermedia training material. Six hypermedia training materials developed by 2x3 factorial design which has 6 combinations of each treatment level were used for experiments for the study. After checking out the validity and reliability by factor analysis and Cronbach's alpha coefficients, statistical analysis has been done to test hypotheses of the study. Multivariate analysis of variance (MANOVA) test was first done, because correlations among the survey items were found, and then univariate analysis of variance (Univariate ANOVA) test were performed to figure out the implications of treatment variables on a dependent variable. Multivariate analysis of co-variance (MANCOVA) and analysis of co-variance (ANCOVA) were tested, because the correlations between demographic data and one of dependent variables were found. Finally, experiment participants' preference was figured out by using the difference analysis of average. The result of the study showed the importance of the basic components, hyperlink and node, of hypermedia training material for more efficient design.

I. 서 론

오늘날 기업은 환경의 급격한 변화, 기술의 지속적인 발전, 세계시장의 다양성의 증가 등으로 치열한 도전과 경쟁에 직면하고 있다. 이러한 경쟁적인 환경 하에서 기업은 생존키 위해 급변하는 시장에 발빠른 대응을 해야 하고 경쟁적이고, 효율적이어야 하며 또한 유연해야 한다. 위와 같은 변화를 위해 기업이 취할 수 있는 한가지의 선택은 기업의 프로세스를 극적으로 변화시키는 비즈니스 프로세스 리엔지니어링 (BPR)이며 이는 정보기술 (IT)의 도움이 없이는 성공할 수 없다. 리엔지니어링의 실사에 상관없이 기업은 생존하기 위해 기본 도구로 정보기술을 이용해야 하며 생존을 넘어서서 경쟁우위를 계속 잡하기 위해서는 기업의 효율성을 제고하는 각종의 정보시스템 (IS)을 활용해야 한다. 최근 발전되고 있는 정보기술은 비즈니스 활동의 속도, 일관성, 정확성, 그리고 신뢰성에 결정적인 역할을 하고 있고 (Seen, 1998), 변화하는 환경에서 정보시스템은 생산성의 증대와 업무의 효율성을 극적으로 증대한다 (Callon, 1996).

이와 같이 정보기술과 정보시스템이 기업의 경영활동을 효과적으로 지원하고 새로운 기회를 창출하여 경쟁우위를 확보하도록 도와주지만, 그것을 이용하는 인적자원이 정보기술과 정보시스템에 대해 교육훈련 되어있지 않으면 활용의 효과는 저하될 것이다. 기업이 인적자원에 대해 정보기술을 잘 교육훈련 시키면 리엔지니어링의 성공적 정착을 유도할 수 있고 (Davenport, 1993; Kowal and Parsons, 1995), 실패를 줄일 수 있다 (Saggers, 1994). 뿐만 아니라 잘 교육훈련 된 인적자원이 기업의 경쟁우위를 유지하는 데 결정적인 역할을 한다.

기업내의 IT에 대한 교육훈련이 이처럼 중요하기 때문에 오래 전부터 IT 교육훈련을 원하는 기업들은 컴퓨터기반 교육훈련 (CBT)을 실시해 왔는데 CBT에 대한 많은 연구들은 CBT가 전통적인 교실강의보다 효과적이다 (Bangert-Drowns et al., 1985; Kulik and Kulik, 1991; Kulik, 1995). 교육훈련을 함에 있어서 CBT는 시간을 줄여주고, 개인화 시켜 주며, 자료의 일관성을 유지시켜 주는데 기술이 진전됨에 따라 기업들은 위의 특성에 더하여 더욱 상호작용이 가능한 교육훈련 자료를 원했고 상호작용이 가능한 CBT 즉, 하이퍼미디어 교육자료들은 훨씬 더 능동적이고 반응적인 교육훈련 환경을 만들어 주며 개별적인 학습진도를 갖고 능력에 따라 훈련할 수 있게 해준다 (Fox, 1991; Oz and White, 1993; Langley and Porter, 1994; Marx, 1995; Sharda, 1999). 많은 연구들은 다른 교육훈련 자료들 보다 하이퍼미디어 자료가 훨씬 효율적이며 효과적이라 말한다 (Sorel, 1993; Webster and Ho, 1997; Huang and Windsor, 1998).

이런 하이퍼미디어 교육훈련의 중요성에도 불구하고, 자료의 가장 효율적인 형태를 파악하는 관련 연구는 부족한 실정이다. 몇몇 연구자들은 교육훈련의 방법상의차이에 대해 연구를 하지만 이런 연구는 단지 각기 다른 교육 접근들의 효율성의 비교에만 그치고 있으며, 어떻게 하이퍼미디어 교육훈련 자료를 설계하여 효율적으로 만들 것인가에 대한 연구는 아직 다양하고 활발하지 않다. 하이퍼미디어 자료를 효율적으로 만들 수 있는 방법은 여러 가지가 있겠지만 이 연구는 교육훈련용 하이퍼미디어 자료의 효율적인 설계를 위해 하이퍼미디어를 구성하는 하이퍼링크 (Hyperlink)와 노드 (Node)의 효율적 구성에 관해 실증적으로 분석하고자 한다.

II. 이론적 배경

2.1 개념적 연구 프레임워크

Ives, Hamilton, 그리고 Davis (1980)는 경영정보시스템 연구를 “조직적 환경에서의 정보시스템 혹은 부시스템의 개발, 운영, 사용, 그리고/혹은 영향에 관한 시스템적인 조사연구”라고 정의하였고, Lucas, Clowes, 그리고 Kaplan (1974)은 이를 “정보시스템에 대한 토론이나 생각을 유기적으로 조직하기 위한 개념적인 모델”이라 설명했다. 수 십년 동안 많은 프레임워크가 개발되었고 발전되었다. 이러한 개념적인 모델이 과거나 현재의 경영정보시스템 연구를 분류하고 가능한 연구 가설을 만들어내는 데 도움을 주어 왔었다. 이 연구는 정보시스템의 효율성을 평가하는 것이 목적이고 다음의 프레임워크가 그 기반을 제공한다.

2.1.1 Mason과 Mitroff 모델

Mason과 Mitroff는 (1973) 정보시스템을:

“어떤 조직적 환경 (ORGANIZATIONAL CONTEXT)에서 문제 (PROBLEM)에 직면한, 특정한 심리적 유형 (PSYCHOLOGICAL TYPE)을 가진 개인 (PERSON)이 그 조직문제의 해결방안에 도달 (어떤 행동방안을 선택) 하기 위해 증거 (EVIDENCE)가 필요하며 그 증거는 어떤 표시양식 (MODE OF PRESENTATION)을 통해 그에게 이용되어야 함.”

으로 정의했다. 그들은 정보시스템은 적어도 여기서 제시된 주요 구성요소들로 이루어져야 한다고 제안했다. 이 정의는 MIS연구에서 사용되는 주요 변수들을 명확히 언급한다. 이들은 MIS에서 연구들은 위의 여러 변수들을 체계적으로 조합함으로써 MIS의 다른 여러 특성들을 찾아야한다고 주장했다. 본 연구에서는 여러 조작방법 중에서 표시양식 (MODE OF PRESENTATION)의 조직적인 조작과 이에 따른 개인 (PERSON)의 심리적 유형 (PSYCHOLOGICAL TYPE) 사이의 관계를 밝히고자 한다. 즉, 여러 하이퍼미디어 표시양식에 따르는 사용자의 인식의 차이를 찾으려 한다.

2.2 하이퍼미디어 교육훈련

하이퍼미디어 교육훈련은 교육의 시간을 줄이고, 교육의 효율을 가속화하며 능동적인 학습을 가능케 하며 기술의 발달로 기업들은 더욱더 교육훈련 프로그램을 하이퍼미디어 자료로 전환하고 있다 (Barron and Orwig, 1995). 세계시장을 선도하는 기업들은 정보시스템에 대한 교육훈련의 중요성을 인식하고 교육훈련의 새로운 기술을 개발하는 데 전력을 기울이고 있으며 하이퍼미디어 교육훈련이 효율적이었다고 보고하고 있다 (Huang and Windsor, 1998). 하이퍼미디어와 같이 상호작용적인 교육훈련 자료로 능동적으로 배우는 것이 전통적인 교육훈련의 수동적인 방법보다 훨씬 이해하기가 쉽고 또한 오래도록 기억할 수 있다고 한다 (Fetterman과 Gupta, 1993). 또 다른 연구들은 하이퍼미디어 교육훈련 자료와 같이 피교육자 스스로 통제가 가능한 경우 낮은 불안 수준을 나타냈고 그 교육자료에 대한 사용 정도가 증가되었으며 피교육 환경에 더욱 적극적이고 능동적인 반응을 해왔다고 한다 (Marchionini, 1988). 무엇보다 피교육자들은 다른 강의 자료들에 비해 하이퍼미디어 자료에서는 피교육자 스스로 통제가 가능하다는 점을 상당히 선호한다고 한다 (McNeil and Nelson, 1991). 적극적인 피교육자 인식이 그들의 동기유발과 교육훈련에 대한 집중도를 향상시킨다고 한다. 기업에 있어 시간은 중요하고 그것은 곧 돈이라 할 수 있는데 교육훈련 방법이 달라짐에 따라 교육에 걸리는 시간에 차이가 있고 따라서 교육훈련의 비용에 차이가 난다. 연구에 의하면, 하이퍼미디어 자료를 이용한 교육훈련이 전통적인 훈련 방법보다 교육시간이 약 30% 이상 줄어든다고 한다 (Lungstrom and Sorensen, 1993).

2.3 하이퍼미디어에서의 하이퍼링크 (Hyperlinks)와 노드 (Nodes)

2.3.1 하이퍼링크 (Hyperlinks)

문서 내부에서 상호간 참조하게 하거나 혹은 외부의 다른 문서와 연결시켜 주는, 컴퓨터 시스템으로 지원되는 하이퍼링크는 하이퍼텍스트와 그의 확장인 하이퍼미디어에 필수적인 것이다. 이 하이퍼링크를 하이퍼링크라 부르기도 하며 하이퍼미디어의 가장 기초적인 구성요소이다. 이러한 하이퍼링크 특성이 문서나 여러 미디어들을 비선형 구조로 제작할 수 있게 한다 (Ambron and Hooper, 1988). 일반적으로 하이퍼미디어에서 두 점 사이를 연결하는 하이퍼링크는 두 가지 방법이 있다. 참조적 연결 과 조직적 연결이 그것이다. 이들 두 가지 방법 모두 다 점 사이를 연결한다는 점에서는 같다. 하지만 참조적 하이퍼링크는 두 점을 연결하되 하이퍼링크의 소스와 목적지는 서로 참조의 역할을 한다. 조직적 연결은 두 점을 연결한다는 것은 같으나 하이퍼미디어 자료를 계층적으로 연결한다. 즉, 조직적 하이퍼링크는 부모 노드와 자식 노드를 연결하여 하이퍼미디어 자료의 전체 구성을 만든다 (Conklin, 1987a; Conklin, 1987b).

2.3.2 노드 (Nodes)

하이퍼미디어 교육훈련 자료가 그 효과를 발휘하기 위해서는 컴퓨터에 의해 지원되는 하이퍼링크의 역할이 매우 중요하지만 노드의 특성도 상당한 영향을 발휘한다. 노드란 하이퍼미디어 자료에서 한가지의 개념이나 아이디어를 설명하는 문서의 단위를 말한다. 이 노드는 하이퍼미디어 자료에서 페이지라 불리며, 전통적 교육자료에서와는 다르게 그 페이지의 분량은 때로는 몇 화면 페이지를 가질 수도 있고 때로는 몇 줄의 내용에 그치기도 한다. 하이퍼미디어 개발자들은 이 노드를 모듈로 하여 다른 모듈과 하이퍼링크를 이용해 개념이나 논리의 전개를 하는 것이다 (Conklin, 1987a).

III. 연구모형 및 가설

3.1 연구 모형의 개발

3.1.1 Bostrom 등의 프레임워크

Bostrom et al. (1990)은 최종사용자의 컴퓨터를 통한 학습방법에 관한 연구를 위해 프레임워크를 개발했는데 이는 “인지심리학 (Norman, 1983)과 교육심리학 (Cronbach and Snow, 1977), 정보시스템 (Jagodzinski, 1983), 그리고 컴퓨터과학 (Brown and Newman, 1985)” 등의 연구를 통합한 것이었다. 그들에 의해 제시된 연구 모형은 교육훈련의 결과는 세 개의 주요요소에 의해 영향을 받는다는 것을 제시한다. 그 세 개의 주요요소는 대상시스템의 특성, 교육훈련의 접근방법, 그리고 개인적 특성의 차이이다.

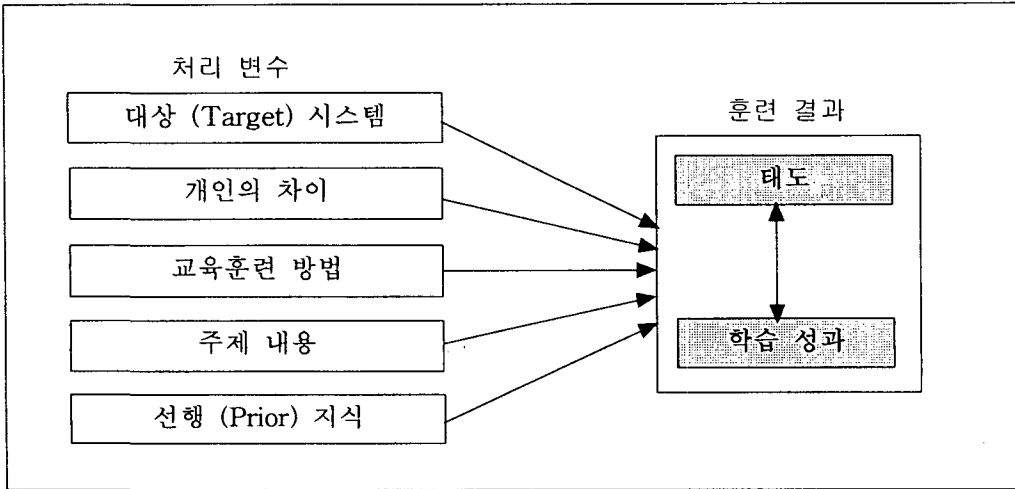
3.1.2 사회인지 이론

사회인지이론 (Bandura, 1986)은 경험적으로 인정되고 널리 수용된 개인의 행위에 대한 이론이다. 이 사회인지이론의 특정한 부분 즉, ‘개인행위에 대한 인지 결정자들의 개념화’가 이 연구와 관련이 있다. 두 요소가 개인행위의 주요 인지결정자가 되는데, 첫 번째는 예상되는 성과이다. 개인들은 좋은 성과를 예상하지 못하는 결과보다는 자신들이 좋은 성과가 나올 것이라 믿는 결과를 위해 행위를 하는 경향이 있다. 두 번째는 “자기 효율 (Self-efficacy)”로 불리는 것으로 특정한 행위를 수행할 능력에 대한 믿음을 말한다. 자기 효율은 어떤 행동을 취해야 하는가를 선택하는데 영향을 준다. 많은 연구자들은 컴퓨터 자기 효율에 관해 연구를 했는데 이 중 Gist et al. (1989)과 Webster와 Martocchio (1992)는 컴퓨터 교육훈련이라는 분야에서 자기 효율의 영향을 고찰하였다.

3.1.3 개념적 연구모형

본 연구의 개념적 모형은 Bostrom et al. (1990)에 의해 제시된 최종사용자 연구모형과 Davis와 Bostrom (1993)에 의해 제시된 실행 모형에 기초하고 이 기본모형을 수립하고 설명하는 데는 사회인지이론을 이용한다. 개념적 연구 모형의 주요 구성은 독립변수로 대상시스템, 개인의 차이, 교육방법, 주제의 내용, 주제에 대한 선행지식을 포함하고 교육훈련 성과에 대한 종속변수로 학습자의 태도, 학습성취이다. 개념적 연구 모형이 그림 1에 묘사되어 있다.

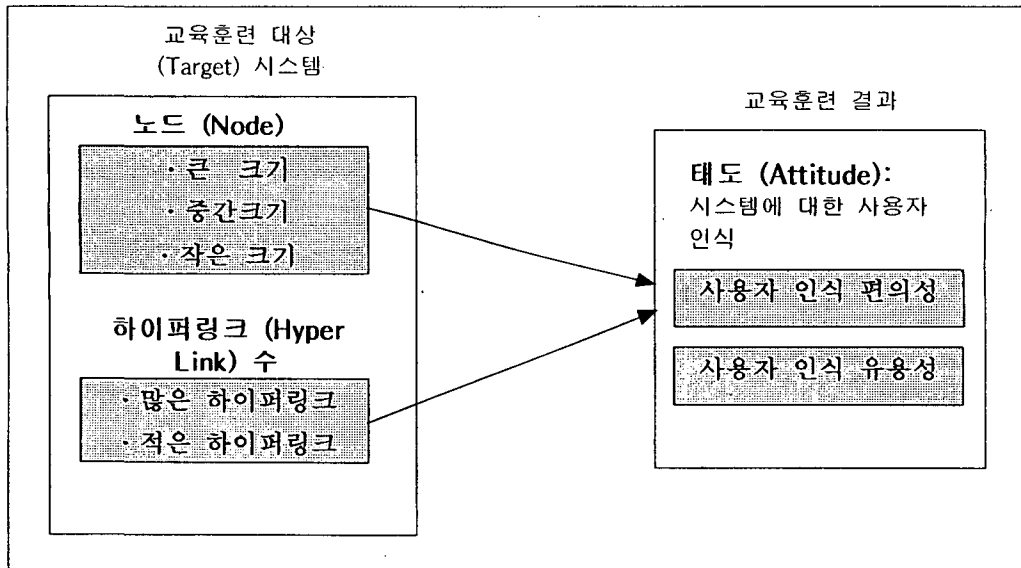
<그림 1> 개념적 연구모형



3.1.4 실행 연구모형

앞의 개념적 연구모형에서 실행 연구모형이 유도되었다. 개념적 연구 모형의 여러 변수들 중 대상시스템 (Target System)과 태도 (Attitude) 변수만을 실행 연구모형으로 삼았다. 그림 2는 실행 연구모형을 보여 주며 네 개의 구성요소 즉, 노드 크기, 하이퍼링크의 수, 인식 편의성, 인식 유용성으로 구성되어 있다.

<그림 2> 실행 연구모형



3.2 변수의 정의와 가설의 설정

3.2.1 독립 변수

1) 하이퍼링크의 수

하이퍼텍스트와 하이퍼미디어는 하이퍼문서로 만들어 주는 하이퍼링크와 문자 또는 그래픽으로 된 노드가 포함된 데이터베이스이다. 하이퍼미디어 자료는 필요한 만큼의 하이퍼링크 숫자를 가질 수 있지만 자세한 내용을 모두 연결해서 많은 하이퍼링크를 가질 수도 있으며 주요 내용만을 연결하여 하이퍼링크의 숫자를 줄일 수도 있다. 모든 하이퍼미디어 자료는 한 개념 내부에서 하이퍼링크를 가지는 내부링크를 가지기도 하며 한 개념과 다른 개념 즉, 한 페이지에서 다른 페이지로 연결하는 외부링크를 가질 수도 있다. 본 연구는 이들의 차이가 중요하지 않기 때문에 하이퍼링크 유형의 구분을 하지 않는다. 이 연구는 하이퍼링크 수의 조작이 사용자가 인식하는 편의성과 유용성에 영향을 주는지 조사할 것이다.

2) 노드 크기

비록 하이퍼미디어의 필수요소가 하이퍼링크라 해도 노드도 하이퍼미디어의 다른 필수요소이다. 노드는 단일 개념을 표현하며 하나의 단위로 되려고 하는 경향이 있다. 하이퍼미디어 개발자는 다양한 노드의 수를 사용하여 자료를 구축할 수 있다. 이 논문은 노드의 크기를 조작해 사용자가 인식하는 편의성과 유용성에 대한 효과에 차이가 있는지 연구한다.

3.2.2 종속 변수

1) 사용자 인식 편의성

사용자 인식 편의성은 특정한 행동을 할 능력에 대한 사용자의 믿음이다. 즉, 특정한 시스템에 대한 사용을 노력 없이 할 수 있다고 믿는 정도를 말한다 (Davis, 1989). 사회인지이론은 자기효율 (Self-efficacy) 예측이 실제 개인의 행위수행 능력에 영향을 미친다고 한다 (Bandura, 1986). 앞선 연구에서 조직적 설치로 혹은 임상적 설치로 이런 다양한 행동에 대한 효과를 증명하고 있다 (Gist et al., 1989). 본 연구는 교육훈련 대상자료의 설계가 사용자가 인식하는 편의성에 어떻게 영향을 주는가에 관심이 있다.

H1 : 하이퍼미디어 교육자료에서 다른 하이퍼링크숫자 설계는 사용자 편의성을 인식하는데 있어서 사용자에게 영향을 주지 않는다.

H2 : 하이퍼미디어 교육자료에서 다른 노드크기 설계는 사용자 편의성을 인식하는데 있어서 사용자에게 영향을 주지 않는다.

H3 : 하이퍼미디어 교육자료에서 다른 하이퍼링크숫자와 노드크기 설계는 사용자 편의성을 인식하는데 있어서 사용자에게 영향을 주지 않는다.

2) 사용자 인식 유용성

인식 유용성은 “특정한 시스템의 사용이 사용자의 작업수행을 얼마나 원활히 하는가의 정도”를 말한다 (Davis, 1989). 많은 정보시스템 연구자들은 인식 유용성에 대해 연구하였다 (Davis et al., 1989; Compeau and Higgins, 1995). 사회인지 이론은 결과에 대한 기대

가 수행능력에 영향을 미친다고 한다. 이 이론에 따르면, 개인들은 그들이 믿는 행위를 수행하려고 한다. 시스템을 사용함으로써 긍정적인 성과가 있을 것으로 예상하는 개인이 부정적인 예상을 하는 사람보다 더 좋은 성과를 보여준다. 다시 말하면 사용자들은 그들이 높은 인식 유용성을 가질 때 성과가 긍정적이 된다고 믿는다. 때문에, 본 연구는 하이퍼미디어 교육훈련 대상 자료의 어떤 디자인이 높은 유용성을 가지는가에 있다.

H4 : 하이퍼미디어 교육자료에서 다른 하이퍼링크숫자 설계는 사용 유용성을 인식하는데 있어서 사용자에게 영향을 주지 않는다.

H5 : 하이퍼미디어 교육자료에서 다른 노드크기 설계는 사용 유용성을 인식하는데 있어서 사용자에게 영향을 주지 않는다.

H6 : 하이퍼미디어 교육자료에서 다른 하이퍼링크숫자와 노드크기 설계는 사용 유용성을 인식하는데 있어서 사용자에게 영향을 주지 않는다.

IV. 실증 분석 및 가설 검증

4.1 자료수집 및 표본의 특성

이 연구를 위해 각각 다른 하이퍼링크숫자와 노드크기를 가지는 6개의 IT 교육훈련자료가 개발되었다. 20-25명씩의 참가자들이 각각 4개의 실험에 참여했고 5분간의 실험목표에 대한 설명을 들은 뒤 10분간의 하이퍼미디어 자료의 운용법을 보여주는 실연이 있었다. 90분간 참가자들은 각각의 다른 특성을 가진 하이퍼미디어 자료를 이용한 뒤 20분간 설문을 작성했다. 가설검정을 위한 자료수집은 Davis (1989)에 의해 개발되고 수정되고 간결하게 된 교육훈련에서의 사용자 인식 편의성과 사용자 인식 유용성을 측정하는 질문서를 기초로 했다. 질문서는 리커트(Likert)의 7점 척도로 모든 항목을 측정하였으며 표본의 특성을 분석하기 위해 7개 항목의 인구통계학적 질문이 있었다. 본 연구의 실험에 참가한 참가자들은 경영대학 학부 학생을 중심으로 하였으며 90명의 참가자들은 남자가 58명, 여자가 32명이었으며 평균 연령은 21.8세이고 이들의 평균 학년은 3.6년이다. 이들의 전체적인 평균 컴퓨터 경력은 3.44년이고 하이퍼미디어경험은 1.17년이다. 표 1은 인구통계학적 표본의 특성을 보여준다.

<표 1> 표본의 특성

변수	평균	표준편차	범위	분산	최소	최대
나이	21.77	1.60	7.00	2.56	20.00	27.00
학년	3.60	.91	4.00	.83	2.00	6.00
컴퓨터경험	3.44	2.45	10.00	5.98	.00	10.00
하이퍼미디어경험	1.17	1.07	4.00	1.15	.00	4.00
누적평점	3.03	.46	2.00	.21	2.00	4.00

4.2 타당성 및 신뢰성 분석

4.2.1 타당성

요인분석 (Factor Analysis)은 어떤 항목들이 하나의 동일개념을 측정하는가 하는 정도를 평가하는 방법으로 각 질문 항목들의 요인 타당성 (Validity)을 평가한다. 먼저 상관관계 행렬 (Correlation Matrix)을 계산하는데 이는 사용자 인식 편의성과 사용자 인식 유용성의 두 가지 측정을 위한 12 항목으로 되어 있다. 표2는 항목들의 상관관계를 보여주는데 한 항목을 제외하고는 모두 유의수준 .05에서 상관관계가 있음을 보여준다.

<표 2> 설문항목들간의 상관행렬

	빨리	많이	이해	기억	쉬움	유용	운영	통제	상호 쉬움	상호 유연	능숙	사용 편이
더빨리	1.00											
내용 파악	.79	1.00										
더 많이	(.000)											
내용 익힘	.70	.66	1.00									
더 많이	(.000)	(.000)										
내용 이해	.65	.64	.73	1.00								
내용 기억	(.000)	(.000)	(.000)									
울향상	.65	.71	.60	.70	1.00							
공부하기	(.000)	(.000)	(.000)	(.000)								
쉬움	.76	.71	.70	.71	.79	1.00						
공부에	(.000)	(.000)	(.000)	(.000)	(.000)							
유용함	.40	.23	.32	.42	.31	.49	1.00					
운영을 익	(.000)	(.015)	(.001)	(.000)	(.001)	(.000)						
히기 쉬움	.45	.34	.43	.53	.41	.54	.72	1.00				
통제가	(.000)	(.000)	(.000)	(.000)	(.000)	(.000)	(.000)					
쉬움	.30	.16	.31	.36	.27	.43	.75	.67	1.00			
상호 작용	(.002)	(.061)	(.002)	(.000)	(.006)	(.000)	(.000)	(.000)				
이 쉬움	.41	.29	.38	.46	.46	.56	.76	.74	.77	1.00		
상호 작용	(.000)	(.003)	(.000)	(.000)	(.000)	(.000)	(.000)	(.000)	(.000)			
이 유연함	.42	.22	.30	.40	.33	.48	.76	.59	.68	.70	1.00	
사용 능숙	(.000)	(.019)	(.002)	(.000)	(.000)	(.000)	(.000)	(.000)	(.000)	(.000)		
이 쉬움	.35	.19	.26	.37	.32	.48	.90	.72	.77	.79	.83	1.00
사용이	(.000)	(.036)	(.007)	(.000)	(.001)	(.000)	(.000)	(.000)	(.000)	(.000)	(.000)	
편함												

요인추출을 위해 주성분 분석 (Principal Components Analysis)을 실시했으며 요인의 해석을 단순화하기 위해 베리맥스 (Varimax) 회전을 사용했다. 고유치 (Eigenvalue)가 1보다 큰 두 개의 요인이 추출되었는데 고유치는 각각 6.86440, 2.46831이다. 두 요인은 총 분산의 77.8%를 설명한다. 공통성 (Communality)이 낮은 항목은 제거하게 되는데 변수의 모두 .4 이상이므로 제거되는 변수는 없다. 표3은 주성분 분석의 최종 통계량을 보여주며 표4는 회전된 요인행렬을 보여준다.

<표 3> 주성분 분석

변수	공유치	요인	아이겐값	분산	누적분산
더빨리내용파악	.76945	1	6.86440	57.2	57.2
더많이내용익힘	.80020	2	2.46831	20.6	77.8
더많이내용이해	.71257				
내용기억을향상	.72750				
공부하기쉬움	.73282				
공부에유용함	.82707				
운영을익히기쉬움	.85399				
통제가쉬움	.70136				
상호작용이쉬움	.76797				
상호작용이유연함	.80066				
사용능숙이쉬움	.73977				
사용이편함	.89934				

<표 4> 회전된 요인행렬

		요인 1	요인 2
사용자 유용성 인식	더빨리내용파악	.23269	.84576
	더많이내용익힘	.03971	.89366
	더많이내용이해	.17715	.82534
	내용기억을향상	.19583	.79999
	공부하기쉬움	.19686	.83311
	공부에유용함	.37541	.82834
사용자 편의성 인식	운영을익히기쉬움	.90442	.18979
	통제가쉬움	.76012	.35152
	상호작용이쉬움	.86616	.13318
	상호작용이유연함	.84567	.29241
	사용능숙이쉬움	.83601	.20212
	사용이편함	.93754	.14270

4.2.2 신뢰성

신뢰성 (Reliability)은 측정도구의 정확성이나 정밀성을 나타내는 것으로서 각 변수가 단독의 아이디어를 측정하는지, 변수의 항목들이 일관성이 있는지를 알아보는 것이다. 즉, 신뢰성은 척도에 포함된 항목들이 동질성을 가지는 정도를 나타낸다. 이 연구에서는 크론바하 알파 (Cronbach's alpha)를 이용하여 신뢰성을 측정한다. 사용자 인식 유용성은 알파 신뢰성계수 (Reliability Coefficient)가 0.93이고 사용자 인식 편의성은 0.95로 나타났다. 알파 계수가 .80 또는 그 이상이면 신뢰성이 있다고 할 수가 있으며 항목들간의 내부 일관성이 있다는 것을 알 수 있다. 표 5와 표 6은 이들 신뢰성 계수를 보여준다.

<표 5> 사용자 유용성 인식에 대한 신뢰성계수

요 인	변 수	크론바하 알파
사용자 유용성 인식	더빨리내용파악 더많이내용익힘 더많이내용이해 내용기억을항상 공부하기쉬움 공부에유용함	0.93

<표 6> 사용자 편의성 인식에 대한 신뢰성계수

요 인	변 수	크론바하 알파
사용자 편의성 인식	운영을익히기쉬움 통제가쉬움 상호작용이쉬움 상호작용이유연함 사용능숙이쉬움 사용이편함	0.95

4.3 자료 분석

본 연구의 실험실 실험을 위해 2x3 팩토리얼 설계 (Factorial Design)로 6가지의 실험자료가 만들어졌고 이들을 이용해 실험이 시행되었다. 다른 하이퍼링크 숫자와 노트 크기로 구성된 6가지 하이퍼미디어 실험자료는 정확히 같은 내용으로 구성되었으며 단지 그 설계만 다르게 하였다. 표 7은 이 실험설계 모형을 보여준다. 이 연구에서 모든 처리 그룹이 동일한 분산을 가진 모집단에서 추출되게 하기 위해 구축된 하이퍼미디어 자료를 피실험자들에게 임의로 할당했다.

<표 7> 실험설계: 2x3 Factorial Design

		노드 크기		
		크다	중간	작다
링크 수	적다	FL	FM	FS
	많다	ML	MM	MS

이 설계에서 처리 변수 (Treatment Variable)는 두 개의 수준을 가진 하이퍼링크의 수와 세 개의 수준을 가진 노트의 크기이다. 하이퍼링크의 숫자는 '적음'과 '많음' 두 수준을 갖고 실험했는데 하이퍼링크의 '적음' 혹은 '많음'의 구분이 명확하지 않아 대학원생들과 학부학생들을 대상으로 사전 테스트 (Pre-tests)를 거쳐 사용자들이 적고 많음을 구분하는 숫자를 찾아 이용했다. 노트 크기는 '크다,' '중간,' 그리고 '작다'의 세개의 수준으로 구분해 실험했다. 실험에 이용된 800x600의 해상도를 가진 15 인치 모니터의 화면의 숫자에 따라 그 크기가 결정되었으며 이 크기 또한 같은 대상을 통한 사전 테스트를 거쳐 사용자들이

크게, 중간 혹은 작게 느끼는 화면 숫자를 구분했다. 상세한 숫자와 크기는 표8에 보여준다.

<표 8> 실험자료의 특성

		노드 크기		
		크다	중간	작다
		10	6	2
링크 수	적다	2/노드		
	많다	8/노드		

중속변수간의 상관성을 알아보기 위해 상관관계 분석을 했다. 이변량 상관관계를 보여주는 표9는 중속변수의 사용자 인식 편의성과 사용자 인식 유용성 사이에 상관성 ($p=.000<.05$)이 있음을 보여준다. 다변량 분산분석 (MANOVA)은 중속변수 사이에 상관성이 존재할 때 이 상관변수들 전체에 대한 처리변수의 효과를 더 정확하게 측정하기 때문에 중속변수를 평가하기 위해 우선 MANOVA를 사용하고 단변량 분석. (Univariate Analysis)의 이원배치 분산분석 (Two-Way ANOVA)으로 각각의 중속변수에 대한 처리변수의 효과를 분석한다. 중속변수와 인구통계학적 변수 사이의 상관관계를 구해보니 전공, 하이퍼미디어 경력, 그리고 평균평점과 중속변수 사이에는 유의한 상관관계가 없음을 보여준다. 그러나 성별 (SEX, $p=.021<.05$)과 컴퓨터경력 (COMEXP, $p=.003<.05$)은 사용자 인식 편의성과 유의적인 상관관계가 있으므로 (표10) 성별과 컴퓨터경력은 다변량 공분산 분석 (MANCOVA)과 공분산분석 (ANCOVA)에서 공변량으로 포함되었다.

<표 9> 중속변수간의 상관관계

	총평균 (표준편차)	사용자유용성인식	사용자편의성인식
사용자유용성인식	3.07 (1.18)	1.00 (.)	
사용자편의성인식	2.31 (1.24)	.49 (.000)**	1.00 (.)

<표 10> 인구통계학적 변수와 중속변수와의 상관관계

	사용자 유용성 인식	사용자 편의성 인식
나이	.03(.768)	-.04(.715)
성별	-.05(.639)	-.24(.021)**
학년	.03(.746)	-.04(.736)
전공	-.04(.720)	-.07(.492)
컴퓨터경험	-.13(.207)	-.31(.003)**
하이퍼미디어경험	-.16(.138)	-.16(.131)
평점	.14(.192)	.04(.712)

4.4 분석 결과

4.4.1 MANOVA와 ANOVA 검사

표11은 MANOVA 검사와 Univariate ANOVA 검사의 결과를 나타낸다. 표11에서의 MANOVA 결과는 하이퍼링크 수와 노드 크기의 효과가 알파값 .05 수준에서 유의하다는

것을 보여준다. 하이퍼링크 수와 노드 크기의 상호작용효과 ($p=.077>.05$)는 알파값 .05 수준에서는 유의하지 않으나 .1 수준에서는 유의함을 보여준다. 단변량 ANOVA의 결과는 사용자 인식 편의성에 대한 하이퍼링크 수와 노드 크기의 상호작용효과만 알파값 .05수준에서 유의함을 나타내고 또한 사용자 인식 유용성에 대한 하이퍼링크 수와 노드 크기의 주효과가 각각 알파값 .05와 .1 수준에서 유의함을 나타낸다.

<표 11> MANOVA와 ANOVA 검사결과의 요약

MANOVA					
Effect	F	가설자유도	오차자유도	유의확률 P	
하이퍼링크수	7.49	3	82	.000**	
노드크기	5.31	6	164	.000**	
하이퍼링크수 x 노드크기	1.94	6	164	.077*	
ANOVA					
사용자유용성인식	제공합	자유도	평균제공	F	유의확률 P
하이퍼링크수	10.11	1	10.11	8.22	.005**
노드크기	6.86	2	6.86	2.79	.067*
하이퍼링크수 x 노드크기	2.80	2	2.80	1.14	.326
사용자편의성인식					
하이퍼링크수	1.34	1	1.34	0.97	.327
노드크기	5.56	2	2.78	2.00	.141
하이퍼링크수 x 노드크기	12.45	2	6.22	4.49	.014**

4.4.2 MANCOVA와 ANCOVA 검사

표12는 MANCOVA 결과를 보여주는데 하이퍼링크 숫자 ($p=.000<.05$)와 노드 크기 ($p=.000<.05$)의 주효과는 각각 알파값 .05 수준에서 유의함을 보여주고 상호작용효과 ($p=.081<.1$)는 알파값 .1 수준에서 유의함을 나타낸다. 즉, 두 개의 공변량 (성별, 컴퓨터 경력)이 비록 종속변수 사용자 편의성 인식에 영향을 미치나 MANOVA검사의 결과에 영향을 미치지 않는다는 것을 가리킨다. 표13은 종속변수의 측정 중 사용자 인식 편의성에 대한 ANCOVA 검사의 결과를 나타내는데 공변량 성별 ($p=.045<.05$)과 컴퓨터 경력 ($p=.000<.05$)이 종속변수에 대한 영향이 있다는 것을 보여주지만 이 두 개의 공변량들이 주효과는 유의하지 않고 상호작용효과만 유의한 사용자 인식 편의성에 대한 ANOVA 검사의 결과를 바꾸지는 않는다. 결과적으로, MANCOVA와 ANCOVA의 결과는 두 개의 공변량이 하이퍼링크 숫자와 노드크기의 차이에 따른 종속변수의 인식에 영향을 미치지 않는다는 것을 보여준다.

<표 12> MANCOVA의 결과

Effect	F	가설자유도	오차자유도	유의확률 P
하이퍼링크수	6.64	3	78	.000**
노드크기	5.21	6	156	.000**
하이퍼링크수 x 노드크기	1.92	6	156	.081*

<표 13> 사용자 편의성 인식에 관한 ANCOVA 결과

공변량	제공합	자유도	평균제공	F	유의확률 P
성별	4.87	1	4.87	4.14	.045**
컴퓨터경험	16.51	1	16.51	14.06	.000**
주효과					
하이퍼링크수	1.03	1	1.03	0.88	.351
노드크기	5.13	2	2.56	2.18	.119
2원 상호작용					
하이퍼링크수 x 노드크기	10.44	2	5.22	4.44	.015**

4.4.3 가설 검증

본 연구는 하이퍼미디어 교육훈련 자료의 기본 구성 요소인 하이퍼링크와 노드의 사용자 인식에 대한 영향을 도출하기 위해 하이퍼링크 수와 노드 크기를 처리 변수로 선택하고 종속변수로는 사용자의 편의성과 유용성에 대한 인식의 차이를 선택했다. 표14는 가설 검정의 결과가 요약되어져 있다. 사용자 인식 편의성에 대한 하이퍼링크 숫자의 효과를 다룬 가설 H1은 알파값 .05 수준에서 통계적으로 유의하지 않으며 결과로 이 가설은 기각되지 않음을 보여준다 ($p=.327>.05$, $F=.97$). 즉, 하이퍼미디어의 사용 편의성을 인식하는데 있어서 다른 하이퍼링크 숫자를 이용한 자료 설계는 사용자에게 영향을 주지 않는 것으로 밝혀졌다. 가설 H2는 사용자 인식 편의성에 대한 노드 크기의 효과를 다루는데 이 가설 또한 알파값 .05 수준에서 통계적으로 유의하지 않으며 기각되지 않음을 보여준다 ($p=.141>.05$, $F=2.01$). 노드 크기에 차이를 둔 하이퍼미디어 자료의 설계도 사용 편의성 인식에는 영향이 없다고 나타났다. 사용자 인식 편의성에 대한 처리변수들의 상호작용효과를 다룬 가설 H3은 알파값 .05 수준에서 통계적으로 유의하며 결과로 이 영 가설은 기각되었음을 보여준다 ($p=.014<.05$, $F=4.50$). 즉 사용자가 편의성을 인식하는데는 하이퍼미디어의 기본 구성요소인 하이퍼링크 숫자와 노드 크기 각각의 변화로는 인식의 차이를 느끼지 못하다가 두 요소의 상호작용으로 편의성 인식에 차이를 느끼게 되는 것으로 나타났다.

사용자 인식 유용성에 대한 하이퍼링크 숫자의 효과를 다루고 있는 가설 H4는 알파값 .05 수준에서 통계적으로 유의하며 결과로 이 가설은 기각되었음을 보여준다 ($p=.005<.05$, $F=8.22$). 즉, 하이퍼미디어 교육훈련 자료를 구축할 때 하이퍼링크의 숫자를 다르게 하는 설계는 사용자의 사용 유용성 인식에 영향을 준다. 사용자 인식 유용성에 대한 노드 크기의 효과를 다루고 있는 가설 H5는 알파값 .05 수준에서는 기각되지 않지만 알파값 .1 수준

에서는 통계적으로 유의하며 이 가설은 기각된다 ($p=.067<.10$, $F=2.79$). 즉 노드 크기를 다르게 설계하는 것은 사용자의 유용성 인식에 영향을 미친다는 것을 보여준다. 인식 유용성에서 처리변수들의 상호작용효과를 다루는 가설 H6은 기각되지 않는다 ($p=.326>.05$, $F=1.14$). 이것은 사용자의 유용성 인식에 처리변수의 상호작용효과는 영향을 주지 않는 것을 나타낸다. 이를 보면 사용자 인식 유용성에 대해서는 하이퍼링크 숫자와 노드 크기가 각각 영향을 미치고 그들의 상호작용은 영향이 없는 것으로 나타났다. 다시 말하면 사용자들은 자신이 사용한 하이퍼미디어 자료가 얼마나 유용한가에 대한 판단이 단지 하이퍼링크나 노드의 크기 차이만 각각 나더라도 유용성의 차이를 느낀다는 것이다.

<표 14> 가설검정 결과의 요약

가 설	유의확률
사용자 편의성 인식:	
H1: 하이퍼미디어 교육자료에서 다른 하이퍼링크숫자 설계는 사용 편의성을 인식하는데 있어서 사용자에게 영향을 주지 않는다.	.327
H2: 하이퍼미디어 교육자료에서 다른 노드크기 설계는 사용 편의성을 인식하는데 있어서 사용자에게 영향을 주지 않는다.	.141
H3: 하이퍼미디어 교육자료에서 다른 하이퍼링크숫자와 노드크기 설계는 사용 편의성을 인식하는데 있어서 사용자에게 영향을 주지 않는다.	.014**
사용자 유용성 인식:	
H4: 하이퍼미디어 교육자료에서 다른 하이퍼링크숫자 설계는 사용 유용성을 인식하는데 있어서 사용자에게 영향을 주지 않는다.	.005**
H5: 하이퍼미디어 교육자료에서 다른 노드크기 설계는 사용 유용성을 인식하는데 있어서 사용자에게 영향을 주지 않는다.	.067*
H6: 하이퍼미디어 교육자료에서 다른 하이퍼링크숫자와 노드크기 설계는 사용 유용성을 인식하는데 있어서 사용자에게 영향을 주지 않는다.	.326

V. 결론 및 한계

5.1 결과 요약

오늘날 경제는 세계화되어 경쟁이 치열해지고 있는 가운데 정보기술의 발전으로 인하여 새로운 경영환경에 직면하고 있다. 기업들은 앞다투어 정보시스템을 도입하고 정보기술을

전략적으로 사용하고 있으며 e-business의 실천이 경쟁의 원천임을 익히 알고 있다. 하지만 기업들의 이러한 정보기술 도입으로 저절로 경쟁력이 높아지는 것은 아니다. 바로 인적 자원에 대한 정보기술의 교육훈련이 적절하게 시행되어야 큰 효과를 볼 수 있다. 즉, 활용할 수 없는 기술의 도입은 자원 낭비일 뿐이라는 것이다. 경쟁력을 가지고 있는 기업들은 인적자원의 교육훈련을 위해 많은 투자와 연구를 하고 있고 여러 연구에서 확인한 것처럼 하이퍼미디어 자료가 사원들의 학습효과를 높이고 능동적인 교육훈련이 가능케 한다.

본 연구는 하이퍼미디어의 기본 구성요소인 하이퍼링크와 노드를 처리변수로 하고 사용자의 편의성과 유용성에 대한 인식을 종속변수로 해서 하이퍼링크의 숫자와 노드의 크기가 사용자의 인식에 어떻게 영향을 미치는지에 대해 밝히고자 했다. 먼저 2x3 팩토리얼 디자인에 따라 각각 다른 처리변수의 조합을 가진 6개의 하이퍼미디어 자료가 구축이 되었으며 경영대 학생들을 대상으로 실험을 하여 자료를 수집했다. 수집된 자료는 타당성 검사와 신뢰성 검사를 거친 뒤 통계적 분석을 하였다. 종속변수에 대한 상관관계가 검사되었으므로 다변량 분산분석으로 처리변수의 종속변수에 대한 통계적 유의성을 검사했으며 단변량 분산분석 중 이원배치분산분석으로 각각의 종속변수에 대한 처리변수의 영향을 검토했다. 인구통계학적 자료의 종속변수에 대한 상관관계가 발견됨에 따라 다변량 공분산분석과 단변량 공분산분석을 통해 인구통계학적 자료의 영향을 조사했다.

본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다. 전체적으로, 하이퍼링크 수와 노드 크기가 하이퍼미디어의 설계에 중요한 요인인 것이 밝혀졌다. 분산분석의 결과를 보면 사용자의 사용 편의성 인식에 대해서는 하이퍼링크 수와 노드의 크기의 상호작용 즉, 두 처리변수의 조합이 영향을 미치는 것으로 나타났고 이들 처리변수 둘 중 하나만으로는 영향을 주지 못한다는 것이 밝혀졌다. 사용자의 유용성 인식에 대해서는 하이퍼링크 수와 노드 크기가 각각 영향을 미치는 것으로 나타났다. 인구통계학적 자료와 종속변수 척도 사이에서 두 가지가 상관관계가 있었고 이 두 공변량은 사용자 인식 편의성에 대해 유의하긴 했지만 분산분석의 결과에 영향은 주지 못했다.

5.2 논문의 기여와 한계

본 논문은 하이퍼미디어의 설계를 위한 기본 단위인 하이퍼링크와 노드의 조작에 대한 아이디어를 제공하고 실제로 구축하는 전문가들에게 참조가 되리라 믿는다. 본 연구는 실험실 실험을 통한 설문조사로 가설을 검정한 바 다음과 같은 한계가 있다. 먼저 설문조사의 한계로 참가자 스스로 작성한 설문조사는 그 성격상 참가자의 태도를 나타내는 데 명확히 조사되지 않을 가능성이 있다는 것이고, 실험 참가 대상은 주로 학생들로 이루어졌다는 것이며 학습 시간이 충분하지가 않았다는 것이다. 향후 참가자를 기업 등 다양한 대상으로 확대해 연구할 필요가 있으며 학습 자료를 학습하는데 더 많은 시간을 할애해준 뒤 그들의 의견을 얻으면 응답자의 태도에 대한 불확실성을 줄여줄 것이다. 또한 본 연구에서는 하이퍼링크의 종류를 구분하지 않았는데 다음의 연구에서는 하이퍼링크의 종류에 따른 영향에 관한 연구가 필요하다 하겠다. 이 논문은 계속 연구가 진행중이며 그에 따라 변수의 삭제나 새로운 변수의 추가에 따라 혹은 새로운 연구모형의 구성에 따라 또 다른 결과를 가져올 수도 있을 것이다.

참고문헌

- Ambron, S. and Hooper, K., (Eds), 1988. *Learning with Interactive Multimedia: Developing and Using Multimedia Tools in Education*, Redmond, Washington: Microsoft Press.
- Bandura, A. 1986. *Social Foundations of Thought and Action*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bangert-Drowns, R. L., Kulik, J. A., and Kulik, C.-L. C. 1985. Effectiveness of Computer-Based Education in Secondary Schools, *Journal of Computer-Based Instruction*, Vol. 12, pp. 59-68.
- Barron, A. E. and Orwig, G. W. 1995. *Multimedia Technologies for Training: An Introduction*, Englewood, CO: Libraries Unlimited, Inc.
- Bostrom, R. P., Olfman, L., and Sein, M. K. 1990. The Importance of Learning Style in End-User Training, *MIS Quarterly*, Vol. 14, No. 1, March, pp. 101-119.
- Brown, J. S. and Newman, S. E. 1985. Issues in Cognitive and Social Ergonomics: From Our House to Bauhaus, *Human-Computer Interaction*, Vol. 1, No. 4, pp. 359-391.
- Callon, J. D. 1996. *Competitive Advantage Through Information Technology*, McGraw-Hill.
- Compeau, D. R. and Higgins, C. A. 1995. Application of Social Cognitive Theory to Training for Computer Skills, *Information Systems Research*, Vol. 6, No. 2, pp. 118-143.
- Conklin, J. 1987a. Hypertext: An Introduction and Survey, *IEEE Computer*, September, Vol. 20, No. 9, pp. 17-41.
- Conklin, J. 1987b. A Survey of Hypertext, *MCC Technical Report, No. STP-356-86, Rev. 2. Software Technology Program*, December 3, MCC, Austin, Texas.
- Cronbach, L. J. and Snow, R. E. 1977. *Aptitude and Instructional Methods: Handbook for Research on Interaction*, New York, NY: Irvington.
- Davenport, T. H. 1993. *Process Innovation: Reengineering work through Information Technology*, Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Davis, F. D. 1989. Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology, *MIS Quarterly*, Vol. 13, No. 3, pp. 319-340.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., Warshaw, P. R. 1989. User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models, *Management Science*, Vol. 35, No. 8, pp. 982-1003.
- Davis, S. A. and Bostrom, R. P. 1993. Training End Users: An Experimental Investigation of the Roles of the Computer Interface and Training Methods," *MIS Quarterly*, Vol. 17, No. 1, March; pp. 61-81.
- Fox, E. A. 1991. Standards and Emergence of Digital Multimedia Systems, *Communications of the ACM*, Vol. 34, No. 4, pp. 26-29.
- Fetterman, R. L. and Gupta, S. K. 1993. *Mainstream Multimedia: Applying Multimedia*

- in Business*, New York, NY: Van Nostrand Reinhold.
- Gist, M. E., Schwoerer, C. E., and Rosen, B. 1989. Effects of Alternative Training Methods on Self-Efficacy and Performance in Computer Software Training," *Journal of Applied Psychology*, 74, pp. 884-891.
- Hatcher, M. 1992. A Video Conferencing System for the United States Army, *Decision Support Systems*, Vol. 8, pp. 181-190.
- Huang, A. H. and Windsor, J. C. 1998. An Empirical Assessment of a Multimedia Executive Support System, *Information and Management*, Vol. 33, No. 5, pp. 251-262.
- Ives, B., Hamilton, S. and Davis, G. B. 1980. A Framework for Research in Computer-Based Management *Information Systems*, *Management Science*, Vol. 26, No. 9, pp. 910-933.
- Jagodzinski, A. P. 1983. A Theoretical Basis for the Representation of On-Line Computer systems to Naive Users, *International Journal of Man-Machine studies*, Vol. 18, No. 3, pp. 215-252..
- Lungstrom, L. and Sorensen. L. 1993. Interactive video in the Training of Engine Drivers at the Danish State Railways, *Multimedia and Videodisc Monitor*, Vol. 11, No. 2, pp. 25-28.
- Kowal, D. C. and Parsons, R. J. 1995. Empowerment is a must if re-engineering is your goal, *Journal for Quality and Participation*, January/February, pp. 74-76.
- Kulik, C-L. C. and Kulik, J. A. 1991. Effectiveness of Computer-Based Instruction: An Updated Analysis, *Computers in Human Behavior*, Vol. 7, pp. 75-94.
- Kulik, J. A. 1994. Meta-Analytic Studies of Findings on Computer-Based Instruction, In Baker, E. L. and O'Neil, H. F. Jr., (Eds.), *Technology Assessment in Education and Training*, pp. 9-34.
- Langley, P. and Porter, C. 1994. The Multi-Media Way to Teach HR., *Personnel Management*, Vol. 26, NO. 9, pp. 38-41.
- Lucas, H. C., Jr., Clowes, K. W., and Kaplan, R. B. 1974. Frameworks for Information Systems," *INFOR*, Vol. 12, No. 3, pp. 245-260.
- Marchionini, G. 1988. Multimedia and Learning: Freedom and Chaos, *Educational Technology*, Vol. 28, No. 11, pp. 8-12.
- Marx, W. 1995. The New High-Tech Training, *Management Review*, Vol. 84, No. 2, pp. 57-80.
- Mason, R. and Mitroff, I. 1973. A Program for Research on Management Information Systems, *Management Science*, Vol. 19, No. 5, pp. 475-487.
- McNeil, B. J. and Nelson, K. R. 1991. Meta-Analysis of Interactive Video Instruction: A 10 Year Review of Achievement Effects, *Journal of Computer-Based Instruction*, Vol. 18, No. 1, pp. 1-6.
- Norman, D. A. 1983. Some Observations on Mental Models, in Stevens A.L. and Genter, D. (Eds.) *Mental Models*, Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Oz, E. and White, L. D. 1993. Multimedia for Better Training, *Journal of Systems*

- Management*, Vol. 44, No. 5, pp. 34-43.
- Saggers, R. 1994. Training Climbs the Corporate Agenda, *Personnel Management*, Vol. 26, No. 7, pp. 40-45.
- Seen, J. A. 1998. *Information Technology In Business: Principles, Practices, and Opportunities*, Prentice Hall.
- Sharda, N. K. 1999. *Multimedia Information Networking*, New Jersey, Prentice Hall.
- Sorel, R. 1993. A comparative Study of Multimedia Personal Computing and Traditional Instruction in a Business School Curriculum, *Information Resource Management Journal*, Vol. 6, No. 4, pp. 15-21.
- Webster, J. and Ho, H. 1997. Audience Engagement in Multimedia Presentations, *The DATA BASE Advances in Information Systems*, Vol. 28, No. 2, Spring, pp. 63-76.
- Webster, J. and Martocchio, J. J. 1992. Microcomputer Playfulness: The Development of a Measure with Workplace Implications, *MIS Quarterly*, Vol. 16, No. 2, pp. 201-226.