

멀티미디어를 이용한 정보기술 교육의 학습 효과에 영향을 미치는 요인에 관한 연구

김 병 곤*, 김 종 욱**

An Empirical Study on Factors Influencing the Learning Results of Information Technology Using Multimedia

Kim, Byung-Gon, Kim, Jong-Uk

Recently, the rapid development of information technology has brought enormous changes in education. Consolidation of communications and multimedia technologies are enabling the new educational paradigm such as distance learning and virtual education. Furthermore, many studies in the education engineering field report that teaching using multimedia technologies more enhances students' performance than the traditional instructor-teaching method.

However, little research regarding the education using multimedia has been done in the MIS field. None of multimedia-related studies could be found in the top-ranked MIS journals published in Korea for the last five years, and only a few studies were found even worldwide.

In this regard, the purpose of this study is to investigate which features of multimedia software are most important to enhance the teaching results of students. From the previous research, we found out the specific features of the educational multimedia software which are considered to affect the students' performance, and defined the research variables related to those educational software features. And, based on the constructivism and motivation theory of the education engineering field, a theoretical research model and research hypotheses were developed. Perceived usefulness of the class and a student's perceived interests in the class were used as surrogate variables to measure teaching performance.

Total 277 students participated separately in one of the two multimedia classes which have continued for three weeks. One was C programming language class and the other was multimedia CD-title development class. Each student listened for the multimedia session of the class using multimedia software and, at the end of the multimedia session, answered the survey questionnaire.

The results of the study show that motivation to the class and the contents of education were statistically significant to the students' performance in the class. That implies, not only in the traditional instructor-teaching method but also in the multimedia class, that the contents of education itself and student's motivation to the class are most important to raise instructional results

* 안동과학대학 사무자동화과 교수

** 영남대학교 경영학부 교수

I. 서 론

최근 정보통신기술의 급진적인 발달에 따라 가상대학, 원격교육, 재택수업 등 새로운 형태의 교육방식이 등장하고 있다. 이러한 교육방식의 변화와 함께 교육내용의 전달수단에 있어서도 커다란 변화가 일어나고 있는데 멀티미디어의 사용이 바로 그것이다. ATM 기술의 발전, 초고속정보통신망의 구축 등 전송용량의 증대와 그래픽 구현기술의 발전으로 다양한 멀티미디어의 구현이 가능해 짐으로써 학습에 있어서 멀티미디어의 활용이 보다 중요하게 인식되고 있다. 소리, 사진, 영상 등 다양한 전달매체를 학습내용의 표현과 전달에 적절하게 사용함으로써 기존의 칠판만을 사용하는 전통적인 학습방식보다는 내용전달과 학생들의 흥미유발 등의 교육효과 측면에서 우수한 결과를 가져다 줄 수 있기 때문이다. 교육부의 교육개혁 방안으로 제시된 교육용 멀티미디어 CD-타이틀의 개발과 사용 정책이 학교수업의 방법과 학습효과를 크게 향상시킬 수 있을 것으로 예상되고 있는 것도 이러한 맥락에서이다[황상민 등, 1998].

이렇게 멀티미디어 시스템이나 CD-타이틀을 이용한 학교 교육이나 기업체 교육이 새로운 교육방식의 하나로 대두되고 있으며, 또한 보다 우수한 교육효과를 가져다 줄 수 있는 중요한 수단으로 이용됨에 따라[Webster & Ho, 1997], 멀티미디어 소프트웨어의 효과적인 설계와 구성에 대한 연구의 필요성이 크게 증대되고 있는 실정이다. 이러한 멀티미디어에 관한 연구의 중요성을 다수의 학자들이 인식함으로써, 교육용 멀티미디어 시스템을 어떻게 구성하고 설계해야 교육효과를 극대화 할 수 있는지, 멀티미디어 소프트웨어 특성요인중 어떤 요인이 교육의 효과를 높이는데 가장 크게 영향을 미치는지를 파악할 수 있으며, 이를 통하여 보다 효과적인 멀티미디어 시스템을 개발할 수 있을 것이다.

그러나 기존의 교육공학 분야에서의 교육용

멀티미디어에 관한 연구들은 실험연구 방법을 통하여 멀티미디어와 관련된 사용자 인터페이스의 효율적 설계나, 또는 특정 교육환경이나 피교육자의 특성, 그리고 멀티미디어 시스템의 특성에 따라 이들이 상호적으로 어떻게 교육효과에 영향을 미치는지, 그리고 특정한 한, 두 가지의 멀티미디어 구성방법이나 구현기법 등이 교육효과에 어떤 영향을 미치는가 등의 세부적인 주제에 주로 관심을 기울여 왔다.

그러나 이제는 이러한 세부적인 연구결과를 종합하여 교육효과에 영향을 주는 멀티미디어 시스템의 특성 요인들을 정의하고, 이들 특성 요인들이 전체적으로 어떻게 교육효과에 영향을 미치는가를 탐구하는 포괄적 연구가 필요한 때이다. 이러한 관점에서 본 연구는 모든 상황을 통제하고 한, 두 변수만 달리하는 실험실 상황이 아닌 실제 학습환경에서, 현재 대학교 정보기술 교육에 사용되는 멀티미디어 소프트웨어를 이용하여 이들 소프트웨어의 특성들이 학습결과에 어떻게 영향을 미치는가를 조사하여 보고자 한다. 또한 경영정보학 분야에서 멀티미디어에 관한 연구로서는 초기의 연구로서 본 연구가 가지는 연구의 필요성이나 중요성은 충분히 공감될 수 있을 것으로 생각한다.

교육용 멀티미디어 소프트웨어를 이용하여 정보기술 교육을 수행할 때 멀티미디어의 어떤 특성이 학습효과에 영향을 미치는 요인인가를 조사하는 본 연구의 주요내용은 다음과 같다. 첫째, 교수-학습매체의 특성의 이론적 배경과 학습효과에 관한 기존연구, 동기유발이론과 구성주의이론 등에 관한 교육학적 문헌검토를 통하여 본 연구의 이론적 모형과 연구가설을 설정하고, 연구변수들의 측정항목을 도출한다. 둘째, 연구변수와 측정항목의 타당성을 높이기 위하여 교육공학, 경영학, 멀티미디어공학 분야의 전공 교수 및 학생으로부터 설문지의 예비테스트를 실시한다. 셋째, 교육용 멀티미디어 소프트웨어를 이용하여 C 언어와 디렉터 등 정보기술 관련 수

업을 진행한 후 참여 학생들로부터 설문자료를 수집한다. 넷째, 자료분석을 통하여 멀티미디어 소프트웨어의 지각된 특성중 어떤 요인이 학습 효과에 영향을 미치는 주요 요인가를 도출한다. 그리고 마지막으로, 본 연구의 결과를 요약하고 연구의 시사점과 한계점에 대하여 토론한다.

II. 이론적 배경

2.1 멀티미디어의 학습 매체적 특성에 관한 선행연구

멀티미디어의 학습 매체적 특성에 관한 기존 연구를 검토하여 보면 다음과 같다. Webster와 Ho[1997]는 멀티미디어 매체의 특성으로 멀티미디어 소프트웨어에 대한 도전성, 학습자에 대한 피드백 제공, 학습자의 통제기능 제공, 멀티미디어 표현 양식의 다양성 등을 연구변수로 사용하였으며, 학습효과를 측정하는 변수로는 학습의 흥미도, 동기유발, 관심도, 집중도 등으로 구성된 학습자의 참여도를 사용하였다.

한편 Sharp[1996]는 멀티미디어의 매체적 특성을 내용적 측면, 전달적 측면, 사용적 측면, 기술적 측면, 그리고 비용 대비 학습후의 효과적 측면 등으로 구분하였다. 또한 황상민, 김성일[1997]은 상황적 인지의 관점을 적용하여 멀티미디어 매체의 특성과 학습효과에 관한 연구에서 애니메이션 등 매체기술, 사용편의성, 상호작용성 등을 멀티미디어 매체의 특성으로 보았으며, 학습효과는 학습의 흥미도와 동기유발 및 학습의 유용성이라고 하였다.

멀티미디어 매체의 특성이 학습효과에 어떤 영향을 미칠 것이라는 생각은 다음과 같은 인간의 인지과정에 근거하고 있다. 첫째, 역동적 인지과정은 인지 자체보다는 인지적 행위를 강조하면서 특정 목표를 달성하기 위한 기능적 체계로서 작용하는 인지를 말한다[Leont'ev, 1978; Nardi, 1996]. 둘째, 상황적 인지과정은 인지적

활동이 일어나는 사회적 맥락이 단순히 그 활동을 둘러싸고 있는 맥락이 아니라 그 활동 자체가 중요한 부분이라고 하였다[Suchman, 1987; Greeno, 1988; Lave, 1988; Brown, 1989; Resnick, 1990]. 멀티미디어 매체는 학습자에게 간접적으로 경험할 수 있는 일종의 상황과 맥락을 제시해 줄 수 있다[Kirshner & Whitson, 1997]. 셋째, 사회적으로 공유된 인지과정은 인지를 사회적 현상으로 보며, 멀티미디어 매체를 인간의 머리 속에 있는 정보의 활용이라는 측면보다는 외부에 존재한 정보를 더 포괄적으로 활용한다는 주장이다[Resnick, Levine, & Teasley, 1993].

멀티미디어 매체가 학습효과를 향상시키는데 관계가 있다는 연구들은 대체로 다음과 같은 매체의 특성요인을 연구결과로 제시하였다. Roschelle[1992]에 의하면 멀티미디어 매체는 매체의 특성상 하나의 구체적인 문제상황을 제공하게 되며, 멀티미디어 학습의 초점과 맥락을 제공하는 특성이 있다고 주장하였다[Kulik, Kulik, & Bangert-Downs, 1985]. 또한 Brown[1989]은 멀티미디어 매체와 학습자간에는 상호작용적 행위가 가능하며, 상호작용적 학습행위와 멀티미디어 매체의 내용이 하나의 구체적인 의미적 맥락으로 연결되어 있다는 것이다[Kirshner & Whitson, 1997].

Treichler[1967]는 인간의 학습과 감각기관의 관계에 관한 연구에서 인간은 시각에 의해 1%, 촉각에 의해 1.5%, 후각에 의해 3.5%, 청각에 의해 11%, 시각에 의해 83%를 학습하게 된다는 연구결과를 보고하였다. Dale[1954]는 학습매체로서 시청각 매체의 중요성을 강조하였으며, 이와 유사한 입장의 학자들[Morris, 1946; Carpenter, 1953; Gibson, 1954; Knowlton, 1966; Dwyer, 1978]은 서로 다른 여러 가지 감각기관을 통해서 입수되는 부가적인 정보는 자극의 다양화를 초래하기 때문에 학습자가 지각한 내용을 조직하고 구조화하는데 도움을 주게 되며, 결과적으로 더 완전한 학습에 이르게 된다고 하였다. 이와 같은 연구결과는 멀티미디어가 학습매체로서

중요하다는 사실을 말해주고 있다.

Treisman[1960], Treisman과 Geffen[1967]의 연구에 의하면 여러 가지 감각기관을 사용하여 교수-학습이 이루어진 경우 한 개의 감각기관을 사용하는 경우 보다 많은 정보를 획득할 수 있으며, 학습의 효율성을 높인다고 주장하였다. Norman과 Bobrow[1975]는 교수매체는 데이터에 한계가 생길 확률이 낮다는 견해를 밝혔다. Shepard[1967], Gorman[1961], Olver[1965] 등은 여러 가지 과제에서 언어보다 그림이 더 우수한 교육매체로 학습효과를 증대시킨다고 하였다. 교수-학습 매체의 효과에 관한 Paivio 등[1968], Sampson[1970]의 연구결과는 그림화 할 수 있는 가능성이 인식의 정도와 정의 상관관계가 있다는 사실을 밝혔다.

멀티미디어 매체가 학습자의 주의를 끌고 학습자들이 내재적 보상을 위해 주의를 끌려질 때 [Jacques 등, 1995], 학습자들은 멀티미디어 학습에 참여하게 되고, 학습의 효과를 증진시키며, 교육용 소프트웨어가, 호기심, 흥미, 확신, 놀라움 등으로 상호작용 될 때 이용자들은 자신의 감정을 서술하게 된다[Jacques, 1995]. Alavi, Wheeler, Valacich[1995]는 학습과정에서의 인지적 참여에 대한 측정도구가 개발될 필요가 있다고 주장하였으며, Laurel[1991]은 어떤 행동의 표현을 즐기기 위해 도달해야 하는 마음의 상태를 참여라고 하였으며, 학습자의 참여가 학습효과를 높일 수 있다고 주장하였다.

2.2 동기유발이론과 구성주의이론

최근 교육과 오락을 접목시킨 에듀테인먼트(edutainment)의 개념이 소개되면서, 동기유발 이론 [Keller, 1984]이 멀티미디어 소프트웨어의 특성이 학습효과에 미치는 영향을 분석하는데 이용되고 있으며, 교육 패러다임이 객관주의에서 구성주의로 이동하면서, 구성주의 이론이 멀티미디어 매체의 특성을 파악하는데 사용되어지고

있다[강명희, 1998]. 동기유발 이론과 구성주의 이론에 관한 기존문헌을 간략하게 검토하면 다음과 같다.

Keller[1984]는 인간의 수행동기를 결정짓는 네가지 기본적 요소로서 주의집중, 관련성, 자신감, 만족감 등을 기초로 하여 ARCS(Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction) 동기유발 모델을 개발하였다. 이 모델은 동기유발을 통하여 학습효과를 극대화할 수 있다는 것이다. Keller와 Suzuki[1988]는 컴퓨터의 동기적 특성을 ARCS 동기유발 모델에 따라 체계적으로 수업설계에 반영함으로써 컴퓨터에 대한 호기심 효과를 지속시킬 수 있으며, 컴퓨터에 의한 학습의 효과를 향상시킬 수 있다고 주장하였다.

ARCS 동기유발 모델을 적용한 교육용 멀티미디어 소프트웨어의 경우 학습자의 관심과 흥미를 지속적으로 유지시킬 뿐만 아니라 학습의 효과를 극대화할 수 있다는 견해를 밝혔다[Malone & Lepper, 1987; Keller, 1987b; Keller & Suzuki, 1988]. Keller와 Suzuki[1988]는 동기유발을 통하여 학습효과를 향상시킬 수 있는 네가지 영역을 제시하였다. 즉 학습자 통제영역, 학습자료 제시영역, 학습자 반응영역, 학습결과 처리영역 등으로 나누어 각 영역별로 주의력, 관련성, 자신감, 만족감 등 동기유발 요소항목을 제시하였다.

Greeno[1988]에 의하면 교육공학분야의 새로운 패러다임으로서 관심을 끌기 시작한 구성주의 이론은 학습자가 그들 자신의 지식을 끊임없이 구성하며 교사, 또래집단, 학습환경과의 교류를 통하여 지식을 습득하는데 자발적이고도 능동적으로 참여함으로써 교수-학습의 유의미한 교육 환경을 만들어 나가는 것이라고 하였다. Hlynka와 Belland[1993]는 기존의 수업방식이 너무 기계적이고 기술적인 측면만을 강조하고 있다고 주장하고, 이에 대한 반론으로 심미적, 경험적, 지각적인 측면도 고려되어야 한다는 구성주의적 이론을 제안하였다.

구성주의 학자들[Fosnot, 1984; Suchman, 1987;

von Glasersfeld, 1989; Kirshner & Whitson, 1997]은 대부분 교실에서 일어나는 교수-학습 과정의 본질을 이해함에 있어, 새로운 변화를 추구하는 과정에서 자기 독특한 시각차에서 비롯된 다양한 구성주의적 이론과 그에 따른 실천안이 소개되면서 계속적인 논쟁을 벌여왔다. 특히 von Glasersfeld [1989]는 인간의 감각기관이나 사고의 과정을 거쳐 지식이 구성되므로 인간의 경험이 개입된 지식의 진위성의 판결은 불가능하다고 주장하였다.

2.3 멀티미디어를 이용한 교육의 효과에 관한 선행연구

멀티미디어를 이용한 교육의 효과에 관한 기존연구 결과를 고찰해 보면 다음과 같다. Alavi 등[1995]의 연구에 의하면 멀티미디어 정보시스템을 기업체 사원 교육에 사용한 결과 교육시간과 교육비용이 점차로 줄어들었으며, 멀티미디어 정보시스템이 표준적이고 편리한 주문형 교육훈련 세션을 제공하는 것으로 나타났다. 그리고 멀티미디어 시스템이 학습자에게 피드백을 제공하고, 학습에 대한 흥미와 동기유발을 제공하기 때문에 학습의 유용성이 증대된다고 하였다[황상민 등, 1998]

멀티미디어를 사용하여 기업체 교육을 실시한 Sears Roebuck, Ford Motor Company, Federal Express 등과 같은 사례기업들은 멀티미디어 정보시스템이 교육 과정을 강화시켰으며, 교육의 질을 향상시켰다고 하였다[Huang & Windsor, 1998]. 멀티미디어 정보시스템은 가장 훌륭한 강사의 능력을 멀티미디어 기술로 표현하여 학습자들에게 일대일로 전달해주며, 즉각적인 피드백을 제공하기 때문에 교육훈련의 효과를 극대화시킬 수 있는 매우 성공적인 정보시스템이라고 보고하였다[Webster & Ho, 1997; Dustdar & Angelides, 1997; Tannenbaum, 1998].

멀티미디어를 이용한 교육은 조직의 유연성 측면에서 많은 효과를 얻고 있으며, 멀티미디어

정보시스템은 필요한 시간과 장소에서 신속하게 교육훈련 프로그램을 제공할 수 있는 것으로 조사되었다[Ishii & Miyake, 1991]. 또한, 멀티미디어를 이용한 교육은 학습자의 개별적인 학습진도를 감시할 수 있으며, 학습자들이 필수적인 기술의 습득을 통하여 교육의 목표를 달성했다는 성취감을 안겨 준다는 것이다[Webster & Martocchio, 1995; Sharda, 1999].

멀티미디어 정보시스템을 교육훈련의 보조 도구로 이용하는 기업체들의 경우 신규로 고용된 근로자들이 멀티미디어 시스템을 교육훈련에 보조로 활용할 경우 자신들에게 주어진 임무를 전보다 더 짧은 시간내에 처리할 수 있다는 것을 확인시켜 주었다는 것이다. 근로자들은 각자의 수준에 맞게 다음 단계의 교육훈련 프로그램을 이용할 수 있기 때문에 학습의 발전적 이동성과 촉진성 효과가 있다는 것이다[Casner, 1994].

그리고 전통적인 교육과 멀티미디어를 이용한 교육의 효과를 비교 연구한 선행연구 결과를 검토해 보면 다음과 같다. Galbreath[1994]와 Furht [1994]에 의하면 멀티미디어를 이용한 교육은 전통적인 교육보다 학습자의 관심과 흥미를 유발시키며, 학습효과가 큰 것으로 나타났다. Kraus [1995]의 연구에 의하면 전통적인 학습방법과 멀티미디어를 이용한 학습방법을 비교했을 경우 학습자의 동기유발이나 학습의 용이성으로 인해 50%에서 75%로 교육효과가 증대되는 것으로 보고되었다.

또한 Oz와 White[1997]는 멀티미디어 시스템을 이용한 교육은 지식측면에서도 전통적인 교육과 비교했을 때 50%에서 64%로 교육성적이 증가한다고 하였다. 또한 멀티미디어 매체의 특성중 상호작용적 특성이 많이 이용될수록 기억율이 증가되며 지식수준이 더 증가한다는 것을 발견하였다[Ishii, 1994; Spector, 1995]. 그리고 멀티미디어 시스템을 이용한 교육훈련은 전통적인 교육과 비교해서 교육훈련시간이 대략 31% 단축되는 것으로 나타났다[Hatcher, 1992].

Ⅲ. 연구모형 및 가설

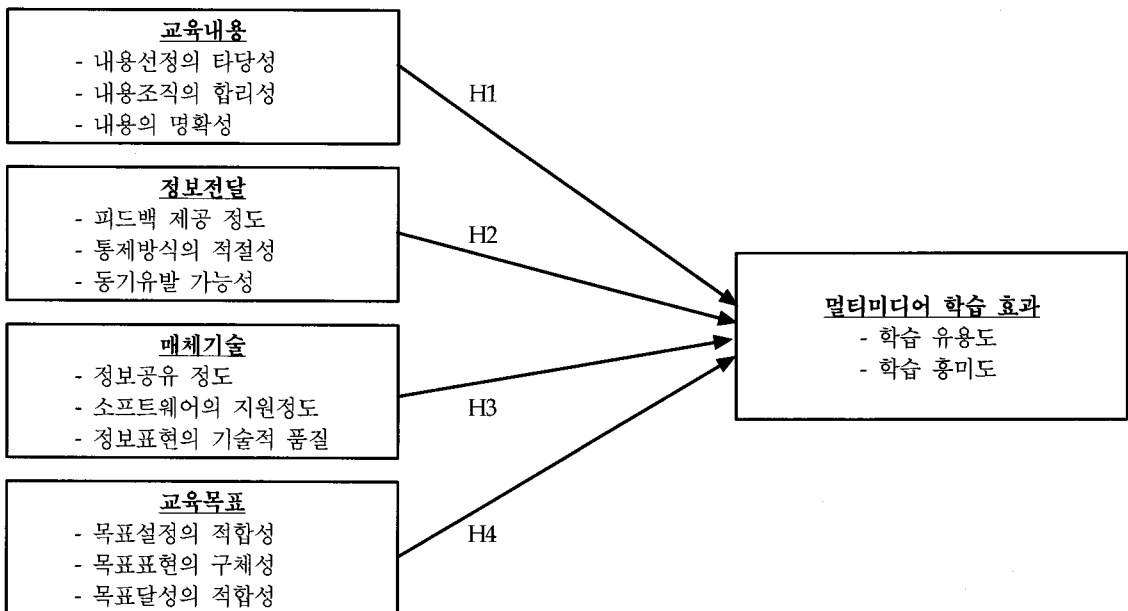
3.1 연구모형의 개발

본 연구는 교수-학습매체의 특성과 효과에 관한 다양한 관점의 연구[Resnick, 1990; Roschelle, 1992; Nardi, 1996; Webster & Ho, 1997; 황상민 등, 1998]와 동기유발 이론[Keller, 1984; Malone & Lepper, 1987; Keller & Suzuki, 1988] 및 구성주의 이론[Fosnot, 1984; von Glasersfeld, 1989; Hlynka & Belland, 1993; Kirshner & Whitson, 1997]을 바탕으로 연구모형을 개발하였다. 또한 상황적 인지의 관점[Suchman, 1987; Lave, 1988; Brown, 1989; Resnick, 1990]을 추가하여 모형을 개발하였다. 본 연구의 이론적 연구모형은 <그림 1>과 같이 4개의 특성범주로 구분하여 모형을 구성하였다. 전체적으로 멀티미디어 매체의 특성에 관한 12개의 독립변수와 멀티미디어 매체의 학습효과에 관한 2개의 종속변수로 구성된 연구모형을 설정하였다.

멀티미디어를 이용한 교수-학습에서 동기유발

이론은 학습의 성패에 크게 영향을 미치게 되므로 매우 중요한 요소라고 할 수 있다[Nardi, 1996; 강명희, 1994]. 컴퓨터를 이용한 교육이 초기에는 학습자들의 지속적인 동기유발을 이끌어 내지 못했다[Reid & Beveridge, 1986]. 그래서 Reigeluth [1989]는 컴퓨터 게임에 적용되는 전략을 교육용 소프트웨어에 사용하여 학습자의 흥미와 동기를 증가시킬 수 있는 동기적 호소력과 학습자 자신과의 경쟁, 동료간의 경쟁, 기계와의 경쟁 등을 통한 학습자의 지속적인 참여를 발견하였다.

Piaget[1970]의 발달심리학에 이론적 기초를 두고 교수-학습의 원리와 효과에 주로 관심을 두는 지각적 구성주의 학자들과, Vygotsky[1978]의 발달심리이론에 근거하여 인간의 인지발달과 기능은 사회적 상호작용의 내면화를 통해 이루어진다고 주장하는 사회문화적 구성주의 학자들에 의하면, 학습효과를 향상시키는 매체의 특성요인으로 교수-학습 내용구성의 타당성[von Glasersfeld, 1989], 매체의 인지적 구조[Fosnot, 1984], 지각된 지식의 형성[Suchman, 1987], 지각된 능동성과 인식의 적합성[Vygotsky, 1978],



<그림 1> 이론적 연구모형

지식의 경험적 구성[Hlynka & Belland, 1993], 피드백의 제기[Cunningham, 1993], 내용의 명확성과 매체의 적합성[Sharp, 1996], 수용 용이성[Boyle, 1997], 교육과정의 적절한 조정[Kirshner & Whitson, 1997], 학습의 맥락[Reigeluth, 1987] 등이 있다고 한다.

교육용 멀티미디어 매체 특성과 학습효과에 대한 기존연구들을 검토해 보면, 멀티미디어 학습효과에 영향을 미치는 요인으로서는 조직의 특성[Godfrey, 1989], 과업 도전성[Ghani et al., 1991], 기술적으로 지각된 이용용이성[Trevino & Webster, 1992], 소프트웨어의 특성[Malone & Lepper, 1987] 등 다양한 요인들을 포함하고 있다.

멀티미디어 매체의 특성에 관한 연구는 대부분 다음과 같은 다섯가지 측면에서 연구가 수행되었다[Keller, 1987a; Alty, 1991; Sharp, 1996; Boyle, 1997]. 첫째, 멀티미디어 소프트웨어 매체가 담고 있는 내용적 측면, 둘째, 학습자 통제 정도, 내용의 계열화, 피드백, 화면 설계와 관련된 교수 전략적 측면, 셋째, 프로그램 사용법을 배우는데 걸리는 시간, 프로그램 로딩 시간 등 사용의 용이성 측면, 넷째, 비용 대비 효과 측면, 다섯째, 기술적 지원 측면 등으로 구분하여 연구가 주로 수행되었다.

3.2 연구가설의 설정

3.2.1 멀티미디어 학습효과 : 종속변수

멀티미디어 매체의 학습효과에 관한 기존연구들은 주로 학습의 흥미도와 학습의 유용성에 초점을 맞추고 연구를 수행하였다. 예를 들면, 학습자의 흥미도 및 유용성[Webster & Martocchio, 1995]연구, Berlyne[1960]의 자극-탐구 이론, Scott[1966]의 활성화 이론, 그리고 Csikszentmihalyi[1975]의 유동성 이론 등이다. 이러한 이론들은 개인이 최적으로 자극될 때 더욱 많은 흥미가 발생하고, 관심은 자극이 매우 높을 때 나온다는 것을 주장하였다[Yerkes & Dodson, 1908].

이러한 이론에 근거하여 Webster와 Ho[1997]는 멀티미디어에 대한 도전성, 학습자에 대한 피드백 제공, 학습자의 통제기능 등의 요인은 높은 학습의 흥미도와 유용성을 가져온다고 주장하였다. 또한 황상민, 김성일[1997]은 상황적 인지의 관점을 적용하여 멀티미디어 매체의 특성과 학습효과에 관한 연구를 수행한 결과 학습의 효과는 학습의 흥미도와 동기유발 및 학습의 유용성이라고 하였다.

Vygotsky[1978]의 연구에 의하면 멀티미디어 매체의 학습효과는 구체적으로 어떤 내용을 얼마나 알게 되는가의 문제라기보다는 멀티미디어 매체들이 학습자의 학습 흥미나 동기를 얼마나 지속적으로 유지시키며, 또 학습자가 매체와 상호 작용할 수 있는 여지를 얼마나 제공하는가에 달려 있다고 보았다. 또한 멀티미디어 매체를 이용한 교육은 학습자의 자발적 참여를 높여 줄 뿐 아니라, 학습과정에 대한 구체적인 이해와 관심을 높여주는 학습효과가 있다는 것이다[Alavi, Wheeler, Valacich, 1995]. Vygotsky[1978], Rogoff[1990]는 멀티미디어와 같은 새로운 도구의 활용이 학습효과에 영향을 미치며, 멀티미디어 매체가 학습활동을 보조할 수 있다는 견해를 밝혔다.

3.2.2 멀티미디어의 매체적 특성 : 독립변수

1) 교육내용 특성

멀티미디어 매체에 대한 학습자의 지각된 특성이 학습효과에 미치는 영향요인을 분석하는데 초점을 둔 연구에서 Sharp[1996]는 교육내용 특성과 관련하여 다음 세가지 기준을 제시하였다[Sharp, 1996]. 첫째, 멀티미디어 프로그램이 의도했던 학습목적에 얼마나 달성하였다고 생각하는지, 둘째, 프로그램에서 다루어진 내용, 즉 프로그램에서 가르치고자 하는 특정 자료나 기술이 얼마나 잘 나타났는지, 그리고 셋째, 그 내용이 얼마나 체계화된 교수 설계에 의해 이루어졌는가에 대한 파악이다.

또한 Sharp[1996]의 연구에 따르면 멀티미디어 CD-타이틀의 내용 선정의 타당성과 내용의 운

리성, 내용의 명확성, 그리고 내용 조직의 합리성 등의 특성요인은 멀티미디어를 이용한 학습 효과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 밝혀졌다. Vygotsky[1978], Hlynka와 Belland[1993] 등의 구성주의 학자들에 의하면, 교수-학습 내용구성의 타당성과 내용의 명확성 등은 학습효과를 향상시키는 매체의 특성요인으로 지적하였다[von Glasersfeld, 1989; Sharp, 1996]. 따라서 본 연구에서는 멀티미디어 매체의 내용이 학습효과에 긍정적인 영향을 미칠 것이라는 연구가설을 다음과 같이 설정하였다.

- H 1.1 : 내용선정의 타당성은 멀티미디어 학습효과를 높이는데 긍정적인 영향을 미칠 것이다.
- H 1.2 : 내용조직의 합리성은 멀티미디어 학습효과를 높이는데 긍정적인 영향을 미칠 것이다.
- H 1.3 : 내용의 명확성은 멀티미디어 학습효과를 높이는데 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

2) 정보전달 특성

Sharp[1996]는 학습효과에 영향을 미치는 요인으로 피드백의 유무를 중요한 기준으로 제시하였다. 피드백이란 학습자의 활동에 대해 교사나 개별 학생에게 제공되어지는 정보의 유형을 의미한다. 또한 Keller[1987b]에 의하면 피드백의 기여도, 평가 정보의 유용성, 동기유발 가능성, 분지의 다양성, 그리고 이해 도움 전략의 효율성 등의 특성요인은 멀티미디어 학습의 효과와 정의 상관관계가 있는 것으로 분석하였다.

멀티미디어 매체의 특성요인으로 매체의 인지적 구조[Fosnot, 1984], 지각된 지식의 형성[Suchman, 1987], 지각된 능동성과 인식의 적합성[Vygotsky, 1978], 피드백의 제기[Cunningham, 1993], 교육과정의 적절한 조정[Kirshner & Whitson, 1997] 등은 학습효과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 파악되었다.

한편 Webster와 Ho[1997]은 도전성, 피드백 제공, 통제기능, 양식의 다양성 등 멀티미디어

소프트웨어의 특성은 학습자의 주의력과 호기심, 내적인 관심정도 등 청중의 참여정도를 높이는 요인이라는 연구결과를 발표하였다. Keller[1984]는 ARCS 동기유발 모델을 제안하였으며, 동기유발을 통하여 학습효과를 극대화할 수 있다는 연구결과를 발표하였다. 본 연구는 위에서 살펴본 멀티미디어 매체의 특성과 학습효과에 관한 다수의 연구결과를 토대로 다음과 같은 연구가설을 설정하였다.

- H 2.1 : 피드백 제공정도는 멀티미디어 학습효과를 높이는데 긍정적인 영향을 미칠 것이다.
- H 2.2 : 통제방식의 적절성은 멀티미디어 학습효과를 높이는데 긍정적인 영향을 미칠 것이다.
- H 2.3 : 동기유발 가능성은 멀티미디어 학습효과를 높이는데 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

3) 매체기술 특성

진위교, 장이철[1998]에 의하면 멀티미디어 매체의 기술적 특성으로 매체의 일반적 기술, 매체의 명료성, 소프트웨어의 학습지원, 학습운용 기술, 그래픽과 소리정보의 품질 등을 제시하고 있다. 정보통신교육원 멀티미디어 교육지원센터[1998]에서는 교육용 멀티미디어 소프트웨어 평가를 위한 네가지 영역을 제시하였다. 즉 수업목표, 수업내용, 교수전략, 컴퓨터기술 등으로서 컴퓨터와 멀티미디어 CD-타이틀의 기술적 특성으로는 학습자 반응의 융통성, 학습 진행 원만성, 매체의 사용 편리성, 수용 용이성, 지원자료의 유용성 등의 요소가 있다고 하였다.

교수매체의 특성요인으로 매체의 인지적 구조[Fosnot, 1984], 지식의 경험적 구성[Hlynka & Belland, 1993], 매체의 적합성[Mayer & Anderson, 1991; Sharp, 1996], 수용 용이성[Boyle, 1997], 학습의 맥락[Reigeluth, 1989] 등은 학습효과를 높이는 것으로 보고되었다. 따라서 본 연구에서는 멀티미디어 매체의 기술적 특성이 학습효과에 긍정적인 영향을 미칠 것이라는 연구가설을 다음과 같이 설정하였다.

- H 3.1 : 정보공유 정도는 멀티미디어 학습효과를 높이는데 긍정적인 영향을 미칠 것이다.
- H 3.2 : 소프트웨어의 지원정도는 멀티미디어 학습효과를 높이는데 긍정적인 영향을 미칠 것이다.
- H 3.3 : 정보표현의 기술적 품질은 멀티미디어 학습효과를 높이는데 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

4) 교육목표 특성

Boyle[1997]의 연구에 의하면 수업의 목표설정의 적합성과 매체의 적합성 및 수업목표 진술의 구체성은 멀티미디어 매체를 활용한 수업의 성과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 밝혀졌다. 그는 매체의 기술적 측면에서도 학습 진행의 원만성과 사용의 편리성 및 수용 용의성 요인은 멀티미디어를 이용한 학습의 효과를 향상시키는 것으로 보고하였다.

Howell과 Silvey[1996]는 학교나 기업에서 멀티미디어 매체를 통하여 교육을 실시할 경우 매체

의 교육목표 특성은 지식전달, 기능개발, 학습 수행지원, 목표의 적합성과 구체성 등을 제시하고 있다. 따라서 본 연구에서는 멀티미디어 매체의 학습목표 특성이 학습효과에 긍정적인 영향을 미칠 것이라는 다음과 같은 연구가설을 설정하였다.

- H 4.1 : 목표설정의 적합성은 멀티미디어 학습효과를 높이는데 긍정적인 영향을 미칠 것이다.
- H 4.2 : 목표표현의 구체성은 멀티미디어 학습효과를 높이는데 긍정적인 영향을 미칠 것이다.
- H 4.3 : 목표달성의 적합성은 멀티미디어 학습효과를 높이는데 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

3.3 연구변수의 정의

멀티미디어 매체의 특성에 관련된 여러 가지 요인 중 본 연구에서 사용된 12가지 연구변수를

<표 1> 연구변수의 개념적 정의

영역	연구변수	정의
교육내용	내용선정의 타당성	· 교육내용 및 그 범위가 수업 목표의 달성에 관련된 정도
	내용조직의 합리성	· 교육내용의 상호관계와 제시순서가 학습을 촉진할 수 있는 정도
	내용의 명확성	· 제시되는 내용의 명확성 및 간결성 정도
정보전달	피드백 제공정도	· 피교육자의 반응에 대해 멀티미디어가 제공하는 정보의 양과 내용이 적절한 정도
	통제방식의 적절성	· 교육내용, 속도, 교육량 등의 선택권이 학습자와 프로그램에 적절하게 주어진 정도
	동기유발 가능성	· 멀티미디어가 학습자의 동기유발을 도울 수 있는 방안들을 갖추고 있는 정도
매체기술	정보공유 정도	· 교육내용의 공유와 반복학습 가능 정도
	소프트웨어의 지원정도	· 멀티미디어의 사용 편리성과 수업 효율성을 지원하는 정도
	정보표현의 기술적 품질	· 표현하고자 하는 정보의 기술적 품질
교육목표	목표설정의 적합성	· 멀티미디어 교육 후 기대되는 학습자의 성취행동이 잘 취사 선택된 정도
	목표표현의 구체성	· 교육 후 기대되는 학습자의 성취행동 표현이 필요한 요소를 모두 포함하는 정도
	목표달성의 적합성	· 멀티미디어 매체가 제시된 수업목표 달성을 위한 도구로서 합당한 정도
학습효과	학습 유용도	· 학습에 만족감을 느끼거나 도움이 된다고 느끼는 정도
	학습 흥미도	· 학습에 대한 호기심과 흥미를 자극하는 정도

<표 2> 연구변수의 측정항목

영역	연구변수	측정항목
교육내용	내용선정의 타당성	1. 교육내용이 교육목표와 연관된 정도 2. 교육내용의 폭과 깊이가 적합 정도 3. 핵심적인 내용의 포함 정도
	내용조직의 합리성	1. 내용의 조직적, 체계적 구성정도 2. 내용의 관련성 정도 3. 화면에 제시되는 정보의 양
	내용의 명확성	1. 제시되는 내용의 개념, 원리 등 정확도 2. 제시되는 문장, 절차, 그림 등의 명료도 3. 모호한 용어, 문장이 없이 내용의 명확도
정보전달	피드백 제공정도	1. 학습자에게 직접적인 피드백 제공 정도 2. 학습자로부터 피드백 발생 유도 정도 3. 전달된 내용의 오류 교정정도
	통제방식의 적절성	1. 강의방향에 대해 지속적인 통제가능 정도 2. 내용전달에 있어 통제가능정도 3. 학습과정의 통제 용이도
	동기유발 가능성	1. 호기심과 지적갈등을 느끼게 하는 정도 2. 학습자에게 생각을 하도록 하는 정도 3. 학습자에게 자극을 주는 정도
매체기술	정보공유 정도	1. 시스템의 반복학습 가능한 정도 2. 교육내용을 공유할 수 있는 정도 3. 시스템이 교육을 원만하게 지원하는 정도
	소프트웨어의 지원정도	1. 강의자료의 사용 편리성 2. 강의자료의 수업의 효율적 지원 정도
	정보표현의 기술적품질	1. 그림의 크기, 모양 등의 시각적 정도 2. 그림과 글자의 적당한 선명도 3. 그림, 글자, 색채, 음향 등의 지각도
교육목표	목표설정의 적합성	1. 수업목표 수준이 학습자에게 적합한 정도 2. 필요한 수업목표가 고려된 정도 3. 수업목표의 현실적 달성 가능 정도
	목표표현의 구체성	1. 수업목표의 의미가 분명하게 표현된 정도 2. 수업목표의 내용이 구체적인 정도 3. 수업방식이 수업목표를 달성하게 하는 정도
	목표달성의 적합성	1. 소프트웨어의 수업목표 달성 적합도 2. 하드웨어의 수업목표 달성의 효과성
학습효과	학습 유용도	1. 학습후 새로운 것을 배웠다는 느낌 정도 2. 학습과정에서 무엇인가를 배운다는 느낌 정도 3. 매일 학습하면 배울수 있을것 같은 느낌 정도
	학습 흥미도	1. 다음에도 다시 공부하고 싶은 생각 정도 2. 계속적으로 공부하고 싶은 생각 정도 3. 반복적으로 공부해도 재미가 있을 정도

개념적으로 정의함으로써 연구변수의 분명한 의미를 독자들에게 인식시키고자 하였다. 본 연구의 독립변수그룹인 교육내용 특성요인, 정보전달 특성요인, 매체기술 특성요인, 교육목표 특성요인 등에 속하는 12가지 독립변수와 학습효과 측정변수인 2가지 종속변수들을 개념적으로 정의하여 보면 <표 1>과 같다.

3.4 변수의 측정항목 및 설문지의 구성

멀티미디어 매체의 특성 중 어떤 요인이 학습 효과에 주로 영향을 미치는지를 밝히기 위하여 연구변수의 측정항목을 정의해야 한다. 본 연구의 목적을 달성하기 위해 사용되어지는 설문지를 개발하기 위하여 연구변수의 측정항목을 기존연구의 분석을 통하여 도출하였다. 본 연구에서 사용하고자 하는 12가지 독립변수와 2가지 종속변수의 측정항목을 도출하면 전체적으로 40개의 항목으로 구성된다. 각 연구변수의 측정항목을 요약하면 <표 2>와 같다.

멀티미디어 매체의 특성이 학습효과에 미치는 영향요인을 분석하기 위하여 멀티미디어 매체와

학습자의 반응을 특징지을 수 있는 총 46개의 설문문항을 구성하였다. 본 설문지는 앞에서 논의한 독립변수의 측정항목 34개와 종속변수의 측정항목 6개 및 설문응답자의 인구통계학적 특성항목 6개 등으로 구성되었다. 설문응답자에 관한 6개의 문항을 제외한 40개의 문항은 리커트 5점척도를 기준으로 학습자들의 멀티미디어를 이용한 학습 경험을 평가하도록 하였다.

IV. 자료의 분석 및 결과

4.1 자료수집 및 표본특성

C언어에 대한 교육용 CD-타이틀을 학습도구로 사용하여 1주에 3시간씩 3주간 진행한 후 수업에 참여한 152명의 대학생들을 대상으로 자료를 수집하였다. 또한 멀티미디어 소프트웨어 저작도구인 디렉터 7.0에 관한 교육용 CD-타이틀을 이용하여 3주간에 걸쳐 총 9시간 수업을 진행한 후 수업에 참여한 125명의 학습자들을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 본 연구의 수행에 필요한 실험 대상 표본은 <표 3>과 같은 특

<표 3> 연구대상 표본의 특성

구분	실험 (I)	실험 (II)
교과과정명	프로그래밍 언어	멀티미디어 CD-타이틀 제작
수강학년	1학년	2학년
수강인원수	152명(46명; 53명; 53명)	125명(43명; 41명; 41명)
학습시간수	9시간(3시간×3주)	9시간(3시간×3주)
학습기간	1999. 8. 30 - 9. 17	1999. 8. 30 - 9. 17
학습내용	1) C언어의 이해 2) 데이터형과 연산자 3) 함수, 배열, 포인터 4) 프로그래밍 실습	1) 디렉터 기초 2) 디렉터 응용 3) 링고활용 4) 링고고급
CD-타이틀명	멀티미디어로 배우는 C언어	디렉터 7.0
개발업체	실리콘 미디어	실리콘 미디어
멀티미디어실 환경	1. 텍스트, 그래픽, 애니메이션, 오디오, 칼라 비디오, 동영상 등 프리젠테이션 2. 레이저빔 프로젝터, 서치스크린, 586 PC 55대 3. LAN, 인터넷	1. 텍스트, 그래픽, 애니메이션, 오디오, 칼라 비디오, 동영상 등 프리젠테이션 2. 레이저빔 프로젝터, 서치스크린, 586 PC 55대 3. LAN, 인터넷

성을 가지고 있다.

실험의 경우 내적 타당성을 확보하는 것이 중요하기 때문에 본 연구는 다음과 같은 요인들을 통제하였다. 첫째, 본 실험에 사용된 2개의 교과 과정은 연구자가 담당하고 있는 과목들로서 한 사람의 교수와 한 사람의 전산담당 조교에 의해 수업이 진행되었다. 둘째, 교수-학습 환경은 동일한 멀티미디어 교육실에서 CD-타이틀을 이용한 교수-학습이 수행되었다. 셋째, 실험대상 학생은 경영정보학 관련 동일 전공 학생들로서 소프트웨어의 친숙도나 컴퓨터 사용능력 면에서 비슷한 수준을 가진 대학생들이었다.

4.2 자료분석방법

멀티미디어 매체의 특성이 학습 효과에 미치는 영향요인을 분석하기 위하여 설문에 응답한 학습자들을 대상으로 자료를 수집하였으며, 응답자들이 평가한 문항에 대한 5점 척도상의 점수를 토대로 요인분석을 실시하여 측정항목의 구성타당성과 판별타당성을 분석하였다. 또한 크론바하의 알파값을 이용하여 각 연구변수의 신뢰도를 측정하였다. 그리고 연구변수로 선정된 매체의 특성 중 어떤 요인이 멀티미디어 학습효과에 긍정적인 영향을 미치는지를 밝히기 위하여 다중회귀분석을 실시하여 가설을 검증하였다. 각 변수간의 다중공선성(Multicollinearity) 존재 여부를 파악하기 위하여 변수간의 통계적 유의성을 검토하였으며, 모든 변수의 허용오차 값과 분산팽창요인(VIF: Variance Inflation Factors) 값을 조사하였다.

4.3 요인분석 및 신뢰성 분석

멀티미디어 매체의 특성과 학습효과에 관한 설문지의 타당성을 평가하기 위하여 SPSSWIN 통계분석 프로그램[정충영, 최이규, 1998]을 이용하여 다음과 같은 단계로 요인분석을 실시하였

다. 첫째, 변수간에는 적어도 하나 이상의 다른 항목과 높은 상관관계를 가지고 있어야 하므로, 모든 항목에 대한 상관관계행렬을 검토하였다. 둘째, 주성분 분석기법을 이용하여 각 영역별 주요요인을 추출하였다. 이때 고유값의 기준은 1보다 큰 고유치를 갖는 요인만을 선정토록 하였다. 셋째, Varimax 방법으로 회전한 요인행렬표를 나타내고, 각 요인에 대한 요인적재량을 제시하였다.

우선 멀티미디어 매체의 특성에 관련된 12가지 독립변수를 4개의 특성요인영역별로 구분하여 요인분석을 실시한 결과 내용조직의 합리성, 정보공유 정도, 목표달성의 적합성 등 3개의 변수를 제외한 9개의 변수는 원래의 측정항목을 모두 포함하는 요인으로 잘 묶여졌다. 그러나 내용조직의 합리성과 정보공유 정도 변수는 각각 1항목이 묶여지지 않아 제외되었으며, 목표달성의 적합성 변수는 2개의 항목 모두 묶여지지 않아 완전 제외되었다. 다음으로 2개의 종속변수를 요인분석한 결과 원래의 설문문항 대로 각각 잘 묶여졌다.

이와 같이 요인분석 결과 대부분의 변수들이 관련된 문항끼리 잘 묶여지는 이유는 각 변수의 설문항목들을 기존 이론연구에 바탕하여 구성타당성이 있다고 생각되는 관련된 항목들로 설문지를 구성하였기 때문일 것으로 추측된다. 그리고 요인분석에서 목표달성의 적합성 변수가 제거된 이유는 하드웨어의 적합성과 소프트웨어의 적합성 항목으로 설문문항의 구성이 대립되는 개념으로 구성되었기 때문에 응답자들의 인지된 지각에 상당한 차이가 있었을 것으로 판단된다.

요인분석에서 제외된 목표달성의 적합성 변수 외에 11개의 독립변수와 2개의 종속변수에 대하여 신뢰성분석을 실시한 결과 모두 신뢰성 계수(Cronbach's Alpha)가 0.7이상으로 상당히 높게 나타났다. 신뢰성분석 결과 모든 변수의 신뢰성계수가 높게 나타난 이유는 요인분석 결

<표 4> 요인분석 및 신뢰성 분석 결과

영역	연구변수	측정항목	요인적재량	설명변량	신뢰성계수
교육내용	내용선정의 타당성	교육목표와 관계정도	0.683	35.2	0.835
		폭과 깊이 적합정도	0.765		
		핵심내용의 포함정도	0.876		
교육내용	내용조직의 합리성	내용의 구성정도	0.866	15.1	0.761
		내용의 관련성 정도	0.789		
교육내용	내용의 명확성	개념의 정확도	0.675	26.8	0.801
		그림의 명료도	0.812		
		문장의 명확도	0.831		
정보전달	피드백 제공정도	직접적 피드백 정도	0.765	16.5	0.760
		피드백 발생 유도정도	0.698		
		내용의 오류 교정정도	0.821		
정보전달	통제방식의 적절성	지속적인 통제가능정도	0.854	24.2	0.851
		전달의 통제가능정도	0.670		
		학습과정의 통제용이도	0.865		
정보전달	동기유발 가능성	호기심 정도	0.835	35.2	0.848
		생각하는 정도	0.765		
		자극을 주는 정도	0.770		
매체기술	정보공유 정도	반복학습 가능한 정도	0.714	20.1	0.866
		공유할 수 있는 정도	0.671		
		소프트웨어의 지원정도	0.791		
정보표현의 기술적 품질	자료의 사용편리성	0.660			
	정보표현의 기술적 품질	모양의 시각적 정도	0.691	36.6	0.709
		글자의 적당한 선명도	0.654		
색채, 음향의 지각도		0.730			
교육목표	목표설정의 적합성	목표의 적합 정도	0.748	36.3	0.886
		수업목표 고려 정도	0.819		
교육목표	목표표현의 구체성	목표의 의의 표현정도	0.836	25.8	0.835
		내용이 구체적인 정도	0.809		
교육목표	목표표현의 구체성	수업방식의 목표 달성도	0.658	30.8	0.719
		신지식 취득 유용도	0.886		
교육효과	학습 유용도	특정지식 학습 유용도	0.781	46.1	0.750
		학습의 동기유발 정도	0.887		
교육효과	학습 흥미도	다시 공부하고 싶은정도	0.806	46.1	0.750
		지속적 학습 흥미도	0.789		
		반복적 학습 흥미도	0.692		

과와 마찬가지로 기존의 연구에서 요인의 신뢰성이 검증되었기 때문에 분석된다. 요인 분석과 신뢰성분석 결과를 요약하면 <표 4>와 같다.

4.4 가설의 검증

본 연구는 멀티미디어 매체의 특성 중 학습효과에 영향을 미치는 주요요인을 도출하기 위하

여 다중회귀분석을 실시하였다. 그러나 회귀분석을 사용할 때 독립변수들간의 선형관계를 나타내는 다중공선성이 높으면 개별독립변수와 종속변수간의 진정한 관계를 밝히기 어렵기 때문에, 독립변수들간에 다중공선성이 존재하는지를 밝히기 위하여 11개 독립변수간의 Pearson 상관관계를 파악하였다. 분석결과 모든 변수의 상관계수가 0.4이하로 나타나 변수간의 상관관계가 낮은 것으로 밝혀졌다. 그리고 회귀분석결과 나타난 변수의 허용오차값과 분산팽창요인값들을 이용하여 다중공선성 유무를 검토하였다. 일반적으로 변수들의 허용오차값이 0.5 보다 작을수록, 분산팽창요인값이 10.0 보다 클수록 다중공선성을 유발시키는 것으로 알려져 있다[강병서, 1999]. 실제 본 연구의 회귀분석결과 모든 변수의 허용오차값이 0.50이상이었고, 분산팽창요인

값도 2.00이하로 나타났다. 따라서 독립변수들간의 다중공선성은 존재하지 않는 것으로 분석할 수 있다. 그러므로 본 연구의 가설을 검증하기 위한 회귀분석의 결과는 의미가 있다고 볼 수 있다.

다중공선성이 없다는 것을 확인한 후 멀티미디어 매체의 각 특성이 학습효과에 영향을 미칠 것이라는 11개의 연구가설을 검증하기 위하여 다중회귀분석을 실시하였다. 멀티미디어 매체의 특성과 관련된 11개의 독립변수가 2개의 종속변수에 미치는 영향력과 설명력을 분석하기 위하여 11개의 독립변수를 하나로 묶어서 2개의 종속변수 각각에 대하여 회귀분석을 실시한 결과 <표 5>와 같이 분석되었다. 요인분석에서 문항의 구성타당성이 검증되지 않은 목표타당성의 적합성 변수를 제외한 11개의 연구가설을 검증하여 보면 다음과 같다.

<표 5> 회귀분석결과

종속변수	독립변수	회귀계수	t 유의도	R ²	F 값	F 유의도
학습유용도	내용선정의 타당성	0.062	0.173	0.352	21.146	0.000
	내용조직의 합리성	0.167	0.024**			
	내용의 명확성	0.153	0.031**			
	피드백 제공정도	-0.092	0.312			
	통제방식의 적절성	0.098	0.290			
	동기유발 가능성	0.272	0.000***			
	정보공유 정도	0.089	0.227			
	소프트웨어 지원정도	0.035	0.534			
	정보표현의 기술적품질	0.029	0.685			
	목표설정의 적합성	0.193	0.015**			
	목표표현의 구체성	0.049	0.517			
학습흥미도	내용선정의 타당성	0.199	0.015**	0.465	18.801	0.000
	내용조직의 합리성	0.287	0.001***			
	내용의 명확성	0.197	0.019**			
	피드백 제공정도	-0.117	0.069			
	통제방식의 적절성	0.052	0.551			
	동기유발 가능성	0.358	0.000***			
	정보공유 정도	0.203	0.011**			
	소프트웨어 지원정도	0.115	0.056			
	정보표현의 기술적품질	0.102	0.077			
	목표설정의 적합성	0.085	0.338			
	목표표현의 구체성	-0.120	0.122			

참고 : ** : p < 0.05, *** : p < 0.01

첫째, 내용조직의 합리성, 내용의 명확성, 동기유발 가능성 등이 멀티미디어 학습효과를 높이는데 긍정적인 영향을 미칠 것이라는 3개의 연구가설(H 1.2, 1.3, 2.3)을 검증하기 위하여 회귀분석을 실시한 결과, 내용조직의 합리성, 내용의 명확성, 동기유발 가능성 등의 변수는 학습유용도와 학습흥미도에 모두 통계적으로 유의한 수준($p<0.05$)에서 멀티미디어 학습효과를 높이는데 상당한 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 따라서 3개의 연구가설(H 1.2, 1.3, 2.3)은 채택되었다.

둘째, 내용선정의 타당성, 정보공유 정도, 목표설정의 적합성 등이 멀티미디어 학습효과를 높이는데 긍정적인 영향을 미칠 것이라는 3개의 연구가설(H 1.1, 3.1, 4.1)을 검증하기 위하여 회귀분석을 실시한 결과, 내용선정의 타당성, 정보공유 정도, 목표설정의 적합성 등의 변수는 학습유용도와 학습흥미도에 통계적으로 유의한 수준($p<0.05$)에서 멀티미디어 학습효과를 높이는데 일부 영향을 미치는 것으로 나타남에 따라 3개의 연구가설(H 1.1, 3.1, 4.1)은 일부채택되었다.

셋째, 피드백 제공정도, 통제방식의 적절성, 소프트웨어의 지원정도, 정보표현의 기술적 품질, 목표표현의 구체성 등의 변수가 멀티미디어 학습효과를 높이는데 긍정적인 영향을 미칠 것이라는 5개의 연구가설(H 2.1, 2.2, 3.2, 3.3, 4.2)을 검증한 결과 통계적 유의수준 0.05에서 유의하지 않은 것으로 밝혀짐에 따라 이들 5개의 연구가설은 모두 기각되었다.

4.5 실증분석결과

전체요인 중에서 각 변수들이 멀티미디어 학습효과에 미치는 영향력의 정도를 분석하기 위하여 11개의 독립변수를 하나로 묶어서 회귀분석을 실시하고 연구가설을 검증하였다. 앞에서 분석한 연구가설의 실증분석결과를 요약 정리하면 <표 6>과 같다. 이 표에서 가설의 채택이란 어떤 한 변수가 2개의 종속변수에 모두 유의할

경우를 말하며, 가설의 일부채택이란 2개의 종속변수 중 1개의 종속변수에 유의할 경우이고, 가설의 기각이란 2개의 종속변수에 모두 유의하지 않을 경우를 말한다[Grover, 1990; Hwang, 1991; McGowan, 1994].

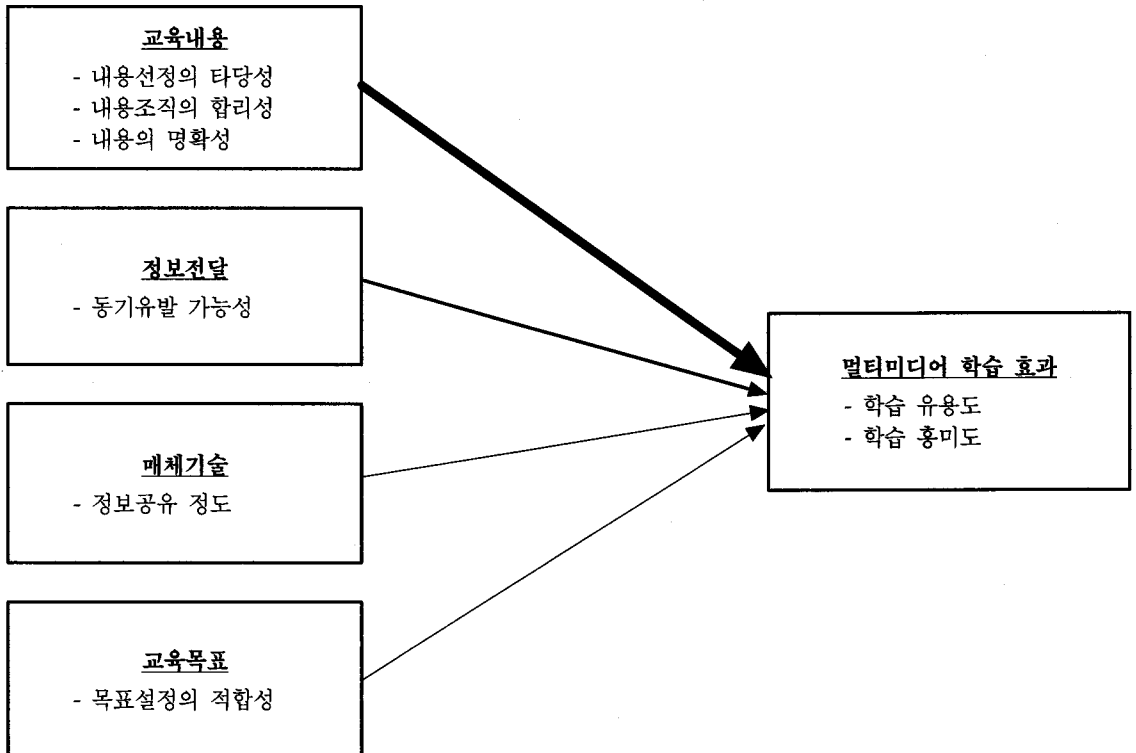
독립변수 각각에 대한 연구가설의 실증분석결과를 분석해 보면 다음과 같다. 첫째, 멀티미디어 매체의 특성 중 학습 유용도에 영향을 미치는 요인으로는 내용조직의 합리성, 내용의 명확성, 동기유발 가능성, 목표설정의 적합성 등으로 밝혀졌다. 둘째, 멀티미디어 매체의 특성 중 학습 흥미도에 영향을 미치는 요인으로는 내용선정의 타당성, 내용조직의 합리성, 내용의 명확성, 동기유발 가능성, 정보공유 정도 등으로 나타났다. 셋째, 멀티미디어 매체의 특성 중 학습 유용도와 학습 흥미도에 모두 영향을 미치는 요인으로는 내용조직의 합리성, 내용의 명확성, 동기유발 가능성 등으로 실증분석결과 드러났다. 넷째, 피드백 제공정도, 통제방식의 적절성, 소프트웨어의 지원정도, 정보표현의 기술적 품질, 목표표현의 구체성 등은 멀티미디어 학습효과에 영향을 미치지 않는 요인으로 분석되었다.

앞에서 제시한 본 연구의 이론적 연구모형과 가설을 검증하기 위하여 실시한 실증분석결과를 토대로 검증된 연구모형을 나타내면 <그림 2>와 같다. 검증된 연구모형을 설명하면 내용조직의 합리성 등 글자가 진한 세개의 요인은 두개의 종속변수에 모두 영향을 미치는 요인들이며, 내용선정의 타당성 등 글자가 진하지 않는 3개의 요인은 학습의 유용도나 흥미도 중 어느 한 개의 종속변수에 영향을 미치는 것으로 나타나 있다. 화살표의 굵기는 멀티미디어 매체의 특성요인들이 멀티미디어 학습효과에 영향을 미치는 정도를 나타낸다. 교육내용 영역에 속하는 변수가 학습효과에 가장 큰 영향을 미치고, 그 다음으로 정보전달 영역이며, 매체기술과 교육목표 영역은 상대적으로 영향력의 정도가 낮은 것으로 나타나 있다.

<표 6> 실증분석결과 요약

영역	변수구분	학습유용도	학습흥미도	가설의 채택유무
교육내용	내용선정의 타당성		0.199**	H1.1 : 일부채택
	내용조직의 합리성	0.167**	0.287***	H1.2 : 채택
	내용의 명확성	0.153**	0.197**	H1.3 : 채택
정보전달	피드백 제공정도			H2.1 : 기각
	통제방식의 적절성			H2.2 : 기각
	동기유발 가능성	0.272***	0.358***	H2.3 : 채택
매체기술	정보공유 정도		0.203**	H3.1 : 일부채택
	소프트웨어의 지원정도			H3.2 : 기각
	정보표현의 기술적품질			H3.3 : 기각
교육목표	목표설정의 적합성	0.193**		H4.1 : 일부채택
	목표표현의 구체성			H4.2 : 기각

참고: 1) ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$
 2 각 셀의 숫자는 회귀계수를 나타냄



<그림 2> 검증된 연구모형

V. 결 론

5.1 연구결과요약

정보통신 기술과 멀티미디어 기술이 발전함에 따라 교육분야에도 원격교육이나 가상대학 등과 같은 새로운 형태의 교육방식이 등장하고 있으며, 특히 전통적인 교수-학습 방식이 아닌 멀티미디어를 이용한 교수-학습 방식이 크게 주목을 받고 있다. 또한 멀티미디어를 이용한 기업체 교육이나 학교교육의 학습효과가 크다는 사실이 기존의 연구에 의해 밝혀짐에 따라 멀티미디어를 이용한 교육의 중요성이 증대되고 있다. 이에 따라 본 연구에서는 멀티미디어 매체를 활용한 수업의 필요성을 인식하고, 교육용 CD-타이틀을 이용하여 실제 수업을 진행하고 이에 대한 학습자의 지각된 반응을 조사하고자 하였다.

본 연구는 교육용 멀티미디어 소프트웨어 저작도구인 디렉터 7.0 CD-타이틀을 이용하여 수업을 진행한 후 학습자를 대상으로 설문조사를 실시하여 자료를 수집하고, 멀티미디어 매체의 여러 가지 특성 중 어떤 요인이 학습 효과에 주로 영향을 미치는지를 밝히고자 하였다. 위와 같은 연구목적에 달성하기 위하여 자료를 수집하고 분석한 결과 다음과 같은 연구결과를 이끌어 낼 수 있었다.

본 연구의 연구결과를 요약하면 다음과 같다. 멀티미디어 매체의 특성 중 학습 유용도에 영향을 미치는 요인으로는 내용조직의 합리성, 내용의 명확성, 동기유발 가능성, 목표설정의 적합성 등으로 나타났으며, 멀티미디어 매체의 특성 중 학습 흥미도에 영향을 미치는 요인으로는 내용 선정의 타당성, 내용조직의 합리성, 내용의 명확성, 동기유발 가능성, 정보공유 정도 등으로 밝혀졌다.

그리고 멀티미디어 매체의 특성 중 학습 유용도와 학습 흥미도에 모두 영향을 미치는 요인으로는 내용조직의 합리성, 내용의 명확성, 동기유

발 가능성 등으로 실증분석결과 드러났다. 반면에 피드백 제공정도, 통제방식의 적절성, 소프트웨어의 지원정도, 정보표현의 기술적 품질, 목표표현의 구체성 등은 멀티미디어 학습효과에 긍정적인 영향을 미치지 않는 요인으로 분석되었다.

5.2 시사점 및 한계점

본 연구는 멀티미디어 매체에 대한 학습자의 지각된 특성 중 어떤 요인이 학습 효과에 주로 영향을 미치는지를 밝히기 위하여 실증적 연구를 수행한 결과 위와 같은 실증분석결과를 요약할 수 있었다. 실증분석결과를 토대로 본 연구의 시사점을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 실증분석 결과에서 알 수 있듯이, 교육내용의 세가지 변수 중 내용조직의 합리성, 내용의 명확성은 학습유용도 및 학습흥미도에 모두 유의한 영향을 미치고 내용선정의 타당성은 학습흥미도에 영향을 미치는 것으로 나타나, 멀티미디어를 이용한 교육에서도 학습효과를 극대화하기 위해서는 교육내용영역이 가장 중요하다는 것을 알 수 있다. 이는 종래의 전통적인 교수-학습 방식에서와 마찬가지로 교육용 멀티미디어 소프트웨어를 이용한 교육에서도 교육내용이 충실해야만 교육의 효과를 극대화할 수 있다는 것을 시사한다. 즉 멀티미디어 교육이라고 해서 내용을 무시하고 화면구성 등 컴퓨터 관련 측면만 중요시해서는 안된다는 것을 보여주는 것이다. 또한 멀티미디어를 이용한 교육의 내용이 합리적이고, 교육내용이 명확할 때 학습 흥미도와 학습 유용도를 높일 수 있는 것으로 밝혀졌다.

둘째, 멀티미디어를 이용한 교수-학습에서 동기유발요인이 학습자의 학습효과를 높이는데 중요한 역할을 하는 것으로 밝혀졌다. 회귀분석의 결과에서 알 수 있듯이 학습유용도와 학습흥미도 모두에서 동기유발요인 변수의 베타계수가 가장 크게 나타났는데 이는 멀티미디어 교육의

효과에서 동기유발요인이 가장 큰 영향을 미친다는 것을 의미한다. 따라서 멀티미디어 교육에서 흥미와 관심을 고조시키기 위한 다양한 기법, 즉 애니메이션 등의 컴퓨터를 이용한 기법과 진행과정에서의 적절한 질문 등을 이용한 교육내용과 연계된 동기유발이 필요하다는 것을 의미한다. 즉 본 연구의 결과가 멀티미디어 디자이너 및 프로그래머에게 주는 시사점으로는 단순히 현란한 멀티미디어를 이용하는 것이 주요한 것이 아니라, 본래 교육 목표를 달성할 수 있는 내용의 선정과 구성, 그리고 학생들에게 중간 중간에 흥미를 잃지 않고 동기유발을 지속할 수 있는 방안이 필요하다는 것이다. 이는 멀티미디어를 이용한 수업에서 학습자는 멀티미디어를 통하여 흥미와 호기심 및 관심을 갖게 되며, 진행되는 학습내용에 자극을 받게 되고, 전달되는 정보를 학습자가 생각하도록 유도함으로써 학습의 효과를 높일 수 있다는 사실을 나타내는 것이다.

셋째, 멀티미디어 매체의 특성 중 매체의 기술적 특성이나 매체의 교육 목표적 특성은 학습 효과에 그다지 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 우리가 통상적으로 컴퓨터 기술이나 멀티미디어 CD-타이틀 기술이 멀티미디어 학습에 중요한 요인으로 작용할 것으로 예상했으나, 실제 연구결과에서는 멀티미디어 매체기술 그 자체는 그다지 중요하지 않은 것으로 밝혀졌다. 왜냐하면 멀티미디어 CD-타이틀의 경우 학습자가 컴퓨터 활용기술이나 멀티미디어 기술에 능숙하지 않더라도 용이하게 사용할 수 있도록 설계 및 개발되었기 때문으로 분석된다.

넷째, 피드백 제공정도, 통제방식의 적절성, 소프트웨어의 지원정도, 정보표현의 기술적 품질, 목표표현의 구체성 등의 요인은 가설이 기각되었다. 가설이 기각된 이유를 파악하기 위하여

실제 학습에 참여한 학생들을 대상으로 인터뷰를 실시하였다. 우선 멀티미디어 CD-타이틀이 학습자에게 피드백을 주거나, 학습을 통제하고, 학습을 소프트웨어가 지원하는 것을 학습자들이 느끼지 못하였으며, 전통적인 수업과의 차이를 지각하지 못했다는 반응이었다. 그리고 멀티미디어 매체의 기술적 품질은 학생들이 멀티미디어 CD-타이틀을 이용한 수업을 해 본 경험이 없었기 때문에 인지하지 못한 것으로 조사되었고, 수업목표 표현의 구체성에 대해서는 학생들이 수업내용은 충분히 이해하였으나 학습목표에 대해서는 완전히 인식하지 못한 것으로 파악되었다.

본 연구의 의의는 경영정보학 분야에서 멀티미디어에 관한 연구의 중요성을 많은 연구자들이 인식하고 있음에도 불구하고 아직 멀티미디어에 관한 연구가 전무한 실정에서 시도한 초기 연구라는데 있다. 이러한 시점에서 교육공학과 경영정보학을 접목시킨 멀티미디어에 관한 연구는 상당히 중요할 것으로 판단된다. 이처럼 경영정보학 분야의 초기 연구로서 본 연구가 가지는 연구의 중요성이나 의의는 인정될 수 있을 것이다.

본 연구의 한계점으로는 멀티미디어 CD-타이틀의 내용을 멀티미디어 콘텐츠 제작 도구인 "디렉터 7.0"과 "멀티미디어로 배우는 C언어"라는 두가지 CD-타이틀을 이용하여 수업을 진행한 후 학습자들로부터 지각된 학습의 효과를 측정하고자 하였다는 점이다. 향후 연구에서는 보다 다양한 멀티미디어 교재를 이용하여야 할 것이다. 또한 본 연구와 같이 학습자의 지각된 학습효과를 평가하는 연구방법보다는 특정한 주제에 대해 학습자의 상호작용과 그 효과를 행동적 지표로 나타낼 수 있는 연구가 필요할 것으로 본다.

〈참 고 문 헌〉

- [1] 강명희, 교육공학 연구의 최근 동향 : 아동
을 위한 교육용 소프트웨어 평가도구 개발,
교육과학사, 1998. pp. 497-527.
- [2] 강명희, "코스웨어에 적용된 ARCS 동기유
발 모델의 효과 측정", 교육공학연구, 제10
권, 1994. pp. 34-53.
- [3] 강병서, 인과분석을 위한 연구방법론, 무역
경영사, 1999.
- [4] 멀티미디어 교육지원센터, 새빛을 활용한 멀
티미디어 코스웨어 개발, 연구보고서, TM98-1,
1998.
- [5] 박성익, 교육공학 연구의 최근 동향 : 멀티
미디어의 개념, 교육적 기능과 활용관점, 학
습환경 설계원리에 관한 고찰, 교육과학사,
1998. pp. 43-85.
- [6] 정충영, 최이규, SPSSWIN을 이용한 통계분
석, 무역경영사, 1998.
- [7] 진위교, 장이철, 학교와 기업교육을 위한 멀
티미디어 설계의 원리와 기법, 문음사, 1998.
- [8] 황상민, 김성일, "멀티미디어 교육 매체의 효
과", 한국교육공학회 '97년 연차총회, 1997,
pp. 137-148.
- [9] 황상민 외 7인 공저, "멀티미디어 매체의 특
성과 학습효과에 관한 탐색적 연구", 교육
공학연구, 제14권 제2호, 1998, pp. 209-225.
- [10] Alavi, M., Wheeler, B. C., and Valacich, J.
S., "Using IT to Reengineer Business Edu-
cation: An Exploratory Investigation of
Collaborative Telelearning," *MIS Quarterly*,
Vol. 19, No. 3, 1995, pp. 293-312.
- [11] Alty, J. L., *Multimedia: What is People and
How do We Exploit it?*, Cambridge, 1991.
- [12] Berlyne, D. E., *Conflict, Arousal and Curiosity*.
Reading, MA: Addison-Wesley, 1960.
- [13] Brown, C., "Situated Cognition and the Cul-
ture of Learning," *Educational Researcher*,
Vol. 18, No. 1, 1989, pp. 32-42.
- [14] Boyle, T., *Design for Multimedia Learning*,
Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1997.
- [15] Carpenter, C. R., "A Theoretical Orientation
for Instructional Film Research," *AV Com-
munication Review*, Vol 1, 1953, pp. 38-52.
- [16] Casner, S., "Are You on the MBone," *IEEE
Multimedia*, Vol. 1, No. 2, 1994, pp. 76-79.
- [17] Crook, C., *Computers and the Collaborative
Experience of Learning*, New York: Routledge,
1994.
- [18] Csikszentmihalyi, M., *Beyond Boredom and
Anxiety*, San Francisco, CA: Jossey-Bass,
1975.
- [19] Cunningham, D. J., Duffy, T., and Knuth,
R., *The Textbook of the Future, Hypertext: A
Psychological Perspective*, Chichester: Ellis
Horwood, 1993, pp. 19-50.
- [20] Dale, E., *Audiovisual Methods in Teaching*,
2nd Edition, London: Holt, Rinegart and
Winston, 1954.
- [21] Dustdar, S. and Angelides, M. S., "Organi-
zational Impacts of Multimedia Information
Systems," *Journal of Information Technology*,
Vol. 12, 1997, pp. 33-43.
- [22] Dwyer, F. M., *Strategies for Improving Visual
Learning*, State College, Pennsylvania: Learning
Services, 1978.
- [23] Fosnot, C., "Media and Technology in Edu-
cation: A Constructivist View," *ECRJ*, Vol.
32, No. 4, 1984, pp. 195-205.
- [24] Furht, B., "Multimedia Systems: an Over-
view," *IEEE Multimedia*, Vol. 1, No. 1,
1994, pp. 47-59.
- [25] Galbreath, J., "Multimedia Education: Because
It's There?," *TECH TRENDS*, November

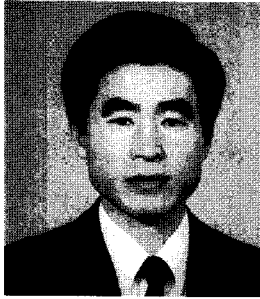
- 1994, pp. 17-20.
- [26] Ghani, J. A., Supnick, R., and Rooney, P., "The Experience of Flow in Computer-Mediated and in Face-To-Face Groups," *Proceedings of the Twelfth International Conference on Information Systems*, 1991, pp. 229-237, New York: ICIS.
- [27] Gibson, J. F., "A Theory of Pictorial Perception," *AV Communication Review*, Vol. 2, No. 1, 1954, pp. 3-23.
- [28] Godfrey, J., "Play and the Work Ethic," *Paper Presented at the Human Resource Management and Organization Behavior Conference*, November 1989, Boston, MA
- [29] Gorman, A. M., "Recognition Memory for Nouns as a Function of Abstractness and Frequency," *Journal of Experimental Psychology*, Vol. 61, 1961, pp. 23-29.
- [30] Greeno, J. G., *Situations, Mental Models, and Generative Knowledge* Palo Alto, CA: Institute for Research on Learning, 1988.
- [31] Gresham, J., "From Visible College to Cyber-space College: Computer Conferencing and the Transformation of Informal Scholarly Communication Networks," *Interpersonal Computing and Technology Journal*, Vol. 2, No. 4, 1994, pp. 37-52.
- [32] Grover, V., *Factors Influencing Adoption and Implementation of Customer Based Inter-organizational Systems*, Unpublished Ph. D. Dissertation, University of Pittsburgh, 1990.
- [33] Hatcher, M., "A Video Conferencing System for the United States Army," *Decision Support Systems*, Vol. 8, 1992, pp. 181-190.
- [34] Hlynka, D. and Belland, J., *Paradigms Regained: The Uses of Illuminative, Semiotic, and Post-modern Criticism as Modes of Inquiry in Educational Technology*, Englewoods, NJ: Educational Technology Publications, 1993.
- [35] Howell, J. J. and Silvey, L. O., *Interactive Multimedia Training Systems, The ASTD Training and Development Handbook: A Guide to Human Resource Development*, 4th Ed., New York, NY: McGraw-Hill, 1996, pp. 534-553.
- [36] Huang, A. H., Windsor, J. C., "An Empirical Assessment of a Multimedia Executive Support System," *Information and Management*, Vol. 33, No. 5, 1998, pp. 251-262.
- [37] Hwang, K. T., *Evaluating The Adoption, Implementation, and Impact of Electronic Data Interchange Systems*, Unpublished Ph. D. Dissertation, State University of New York at Buffalo, 1991.
- [38] Ishii, H. and Miyake, N., "Toward an Open Shared Workspace: Computer and Video Fusion Approach of Team Workstation," *Communications of the ACM*, Vol. 34, 1991, pp. 37-50.
- [39] Ishii, H., Kobayashi, M., and Arita, K., "Iterative Design of Seamless Collaboration Media," *Communications of the ACM*, Vol. 37, No. 8, 1994, pp. 83-97.
- [40] Jacques, R., "Using Engagement To Evaluate Hypermedia," *Research Symposium Presented at CHI '95*, Denver, CO, May 1995, pp. 7-11.
- [41] Jacques, R., Preece, J., and Carey., T. "Engagement as a Design Concept for Multimedia," *Canadian Journal of Educational Communications*, Spring 1995, pp. 49-59.
- [42] Keller, J. M., *The Use of the ARCS Model of Motivation in Teacher Training*, Aspects of Educational Technology Volume 17: Staff Development and Career Updating, London: Kogan Page, 1984.

- [43] Keller, J. M., "Development and Use of the ARCS Model of Instructional Design," *Journal of Instructional Development*, Vol. 10, No. 3, 1987a, pp. 2-10.
- [44] Keller, J. M., "The Systematic Process of Motivational Design," *Performance and Instruction*, Vol. 26, No. 9, 1987b, pp. 1-8.
- [45] Keller, J. M. and Suzuki, K., *Application of the ARCS model to Courseware Design*. New York : LEA. 1988.
- [46] Kirshner, D. and Whitson, J. A., *Situated Cognition: Social, Semiotic, and Psychological Perspectives*, LEA, NJ, 1997.
- [47] Knowlton, J. Q., "On the Definition of a Picture," *AV Communication Review*, Vol. 14, 1966, pp. 157-183.
- [48] Kraus, J., "The Business Case for Multimedia," *DATAMATION*, June 1995, pp. 55-60.
- [49] Kulik, J., Kulik, C., and Bangert-Downs, R., "Effectiveness of Computer-based Learning Tools," *Educational Technology*, Vol, 27, No. 11, 1985, pp. 20-25.
- [50] Laurel, B., *Computers as Theatre*, Reading, MA: Addison-Wesley, 1991.
- [52] Lave, J., *Cognition in Practice: Mind, Mathematics and Culture in Everyday Life*. Cambridge, England: Cambridge University Press, 1988.
- [53] Leont'ev, A., *Activity, Consciousness, and Personality*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1978.
- [54] Malone, T. W. and Lepper, M. R., *Making Learning Fun: A Taxonomy of Intrinsic Motivations for Learning*, Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1987.
- [55] Mayer, R. E. and Anderson, R. B., "Animations Need Narrations: an Experimental Test of a Dual-Coding Hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, Vol. 83, 1991, pp. 484-490.
- [56] McGowan, M. K., *The Extent of Electronic Data Interchange Implementation : An Innovation Diffusion Theory Perspective*, Unpublished Ph. D. Dissertation, Kent State University, 1994.
- [57] Morris, C. W., *Signs, Language and Behavior*. NY : Prentice Hall, 1946.
- [58] Nardi, B. A., *Context and Consciousness: Activity Theory and Human-Computer Interaction*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1996.
- [59] Norman, D. A. and Bobrow, D. G., "On Data-limited and Resource-limited Processes," *Cognitive Psychology*, Vol. 7, 1975, pp. 44~66.
- [60] Olver, M. A., *Abstractness, Imagery, and Meaningfulness in Recognition and Free Recall*, Master's Thesis, University of Western Ontario, 1965.
- [61] Oz, E. and White, L. D., "Multimedia for Better Training," *Journal of Systems Management*, May, 1993, pp. 34-43.
- [62] Paivio, A., Rogers, T. B., and Smythe, P. C., "Why are Pictures Easier to Recall than Words?" *Psychonomic Science*, Vol. 11, 1968, pp. 137-138.
- [63] Reid, D. J., Beveridge, M., "Effect of Text Illustration on Children's Learning of a School Science Topic," *British Journal of Educational Psychology*, Vol. 56, 1986, pp. 294-306.
- [64] Reigeluth, C. M., *Instructional Theories in Action: Lessons Illustrating Selected Theories and Models*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1987.
- [65] Reigeluth, C. M., "Educational Technology at the Crossroads: New Mindsets and Di-

- rections," *Educational Technology Research and Development*, Vol. 37, No. 1, 1989, pp. 67-80.
- [66] Resnick, L. B., "Literacy in School and Out," *Daedalus*, Spring 1990, pp. 169-185.
- [67] Resnick, L. B., Levine, J. M., and Teasley, S. D., *Perspectives on Socially Shared Cognition*, American Psychological Association, Washington, DC, 1993.
- [68] Rogoff, B., *Apprenticeship in Thinking: Cognitive Development in Social Context*. New York: Oxford University Press, 1990.
- [69] Roschelle, J., "Learning by Collaborating: Convergent Conceptual Change," *Journal of the Learning Science*, Vol. 2, 1992, pp. 235-276.
- [70] Sampson, J. R., "Free Recall of Verbal and Non-verbal Stimuli," *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, Vol. 22, 1970, pp. 215-221.
- [71] Scott, W. E., Jr., "Activation Theory and Task Design," *Organizational Behavior and Human Performance*, Vol. 1, 1966, pp. 3-30.
- [72] Sharda, N. K., *Multimedia Information Networking*, New Jersey, Prentice Hall, 1999.
- [73] Sharp, V., *Computer Education for Teachers*, Brown and Benchmark, 1996.
- [74] Shepard, R. N., "Recognition Memory for Words, Sentences, and Pictures," *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, Vol. 6, 1967, pp. 156-163.
- [75] Suchman, L., *Plans and Situated Actions*, Cambridge: Cambridge University Press, 1987.
- [76] Tannenbaum, R. S., *Theoretical Foundations of Multimedia*, New York, Computer Science Press, 1998.
- [77] Treichler, D. G., "Are You Missing the Boat in Training Aids?" *Film and AV Communication*, Vol. 1, 1967, pp. 14~16.
- [78] Treisman, A. M., "Contextual Cues in Selective Listening," *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, Vol. 12, 1960, pp. 242-248.
- [79] Treisman, A. M. and Geffen, G., "Selective Attention: Perception or Response?" *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, Vol. 19, 1967, pp. 1-16.
- [80] Trevino, L. K. and Webster, J., "Flow in Computer-Mediated Communication: Electronic Mail and Voice Mail Evaluation and Impacts," *Communication Research*, Vol. 19, No. 5, 1992, pp. 539-573.
- [81] von Glasersfeld, E., "Cognition, Construction of Knowledge and Teaching," *Synthesis*, Vol. 80, 1989, pp. 121-140.
- [82] Vygotsky, L. S., *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.
- [83] Webster, J. and Ho, H., "Audience Engagement in Multimedia Presentations," *The DATA BASE Advances in Information Systems*, Vol. 28, No. 2, Spring 1997, pp. 63-76.
- [84] Webster, J. and Martocchio, J. J., "The Differential Effects of Software Training Previews on Training Outcomes," *Journal of Management*, Vol 21, No. 4, 1995, pp. 757-787.
- [85] Yerkes, R. M. and Dodson, J. D., "The Relation of Stimulus to Rapidity of Habit Formation," *Journal of Comparative and Neurological Psychology*, Vol. 18, 1908, pp. 459-482

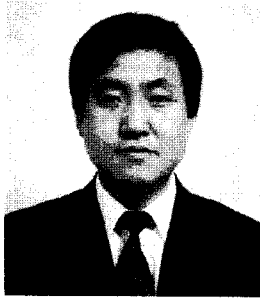
◆ 이 논문은 1999년 9월 27일 접수하여 1차 수정을 거쳐 1999년 11월 15일 게재확정 되었습니다.

◆ 저자소개 ◆



김병곤 (Kim, Byung-Gon)

현재 안동과학대학 사무자동화과 조교수로 재직중이다. 울산대학교 전자계산학과를 졸업하고, 경북대학교에서 경영정보학 전공으로 경영학 석사 및 경영학 박사학위를 취득하였다. 현대중공업(주) 전산실과 LG전자 Display Device 연구소에서 약 9년간 전산분야 실무경험을 하였다. 주요관심분야는 EDI, EC, ERP, 멀티미디어 정보시스템, 유전자 프로그래밍, 객체지향 프로그래밍 등이다.



김종욱 (Kim, Jong-Uk)

서울대학교에서 산업공학을 전공했고 미국 Georgia State University에서 경영정보학으로 박사학위를 받았다. 쌍용정보통신과 BASF Korea Ltd.에서 시스템 개발업무를 담당하였으며, 미국 Clark Atlanta University에서 연구원으로 재직하였다. 주요관심분야는 전자상거래, 시스템 분석 및 설계, 정보시스템 성과평가, 멀티미디어 등이다. 현재 영남대학교 경영학부에서 조교수로 재직하고 있다.