

□ 기술해설 □

교육용 멀티미디어 개발을 위한 체계적 접근

금성사 박인우

● 목

차 ●

1. 서 론
2. 멀티미디어 제작을 위한 개념적 틀
 - 2.1 심리학 이론
 - 2.2 교육학 원칙

- 2.3 공학 원칙
3. 멀티미디어 제작 원칙들
4. 결 론

1. 서 론

1945년 Bush[1]가 정보의 홍수를 예견하고, 이에 대응할 새로운 매체-Memex가 필요하다는 것을 제안한 이래, 정보를 비순차적으로 저장하고, 처리하는 방법이 다양한 계층의 사람들로 부터 많은 관심을 끌었다. 특히 최근의 컴퓨터산업과 소프트웨어 분야의 성장은 이론적으로만 가능하던 멀티미디어를 실제로 사용할 수 있게 만들었으며, 이러한 관심을 더욱 증폭시켰다. 사실, '멀티미디어'라는 용어가 이 새로운 매체에 대한 유일한 이름은 아니다. 과거에, 그림이나 화상등을 컴퓨터로 처리하는 것이 어려워 텍스트만을 처리하던 시기에는 하이퍼텍스트(Hypertext)라는 용어가 사용되었고, 최근에는 하이퍼미디어(Hypermedia)라는 말이 한편에서 사용되고 있다. 이처럼 한 매체에 대해 다양한 용어가 사용되었듯이, 이 매체에 대한 정의도 아주 다양하다[2]. 이 글에서 멀티미디어는 컴퓨터를 이용하여 다양한 매체에 담겨진 여러형태의 정보를 비순차적으로 연결하고 처리하는 체계라고 정의된다[3].

최근, 멀티미디어는 교육공학 뿐만 아니라 새로운 매체에 대해 관심을 갖고 있는 학자들 사이에서 광범위하게 논의되고 있으며, 이를 이용

한 학습용 프로그램들이 개발되고 있다. 그러나, 이에 대한 대부분의 논의나 개발이 심리학 또는 교육학 등의 이론적인 기반위에서 보다 단순히 새로운 매체가 제공하는 기계적인 기능에만 지나치게 매혹되어 그러한 기능의 활용에 치우쳐 있음을 볼 수 있다 [4]. 간혹 소수의 개발자들이 멀티미디어를 개발하기 위한 이론적인 원리들을 제안하기도 하였지만, 이러한 제안은 대부분 일반적인 것들로 경험적인 연구결과나 최근의 정보처리이론 또는 지식공학 등에 기초한 체계적인 설계원리를 제시하려는 노력과는 거리가 있었다.

따라서, 이 글에서는 멀티미디어와 관련된 연구와 이론들을 검토하고, 교육용 멀티미디어 제작을 위한 이론적인 틀을 구안하고, 이에 바탕을 둔 멀티미디어 제작시 도움이 될 이론적 원리들을 제시하고자 한다.

2. 멀티미디어 제작을 위한 개념적 틀

아래 표 1은 기존의 이론 또는 연구를 두가지 측면, 기초(Foundation)-심리학, 교육학, 공학-, 원천 (Source)에서 정리하여 멀티미디어를 제작하는데 적용될 원칙들을 찾아내기 위해 고안되었다. 여기서 '기초'는 학습체계를 설계하는데 있어서 지대한 영향을 미치는 영역들을 말하고,

표 1 멀티미디어 제작을 위한 개념적 틀

원천	기초		
	심리학적	교육학적	공학적
일반적	정보를 처리하는데 있어서 개인의 역할	교수이론, 연구 및 교수전략	교수-학습 상황 대한 공학의 잠재성
요소적	멀티미디어의 하위 요소에 해당하는 매체에 있어서의 학습자의 정보처리능력	멀티미디어의 구성 매체들에 있어서의 교수전략	각 구성 매체들의 공학적 기능
원천적	멀티미디어에 있어서의 학습자의 정보처리	멀티미디어 제작에 있어서 설계원리	멀티미디어의 공학적 기능

‘원천’은 학습매체에의 일반화 정도를 말한다.

2.1 심리학 이론

일반적 심리학 이론 또는 연구라 함은 학습자의 사고와 학습에 관한 원칙들로, 여러 매체에 공통적으로 적용이 가능한 것들을 말한다. 이러한 이론들의 공통적인 특징은 한 개인이 정보를 저장하고, 조직하고, 의미를 전달하기 위해 정보를 기억해 내는지에 관심을 두고 있다는 것이며, 스키마이론, 상황적 인지 (Situated Learning), 정교화 (Elaboration) 등을 예로 들 수 있다.

요소적 심리학 원칙은 컴퓨터나 비디오 또는 텔레비전등, 멀티미디어를 구성하는 각각의 매체들에 있어서 심리학적인 원칙들이 어떻게 적용이 될 수 있는지에 관한 것이다. 예를 들면, Salomon은 학습자들이 인지적인 면에서 느끼는 어려움의 정도와 그에 따라 쏟는 노력의 정도에 차이가 있다는 것을 입증하였는데, 이 원칙이 이 분류에 속하는 좋은 예이다[5]. 또한, 그림과 문자가 학습에 미치는 영향에 관한 연구도 같은 예이다[6].

마지막으로 원천적 이론 또는 연구라 함은 상호작용 멀티미디어를 사용하여 정보를 처리하는 과정에서 학습자의 역할에 관한 것들을 말한다. 초기에 멀티미디어는 인간의 기억방식과 동일한 방식으로 작동한다는 점에서 각광을 받았었다[7]. Spiro는 교과서와 같은 전통적인 학습물들이 잘 조직된 것이기 때문에 현실을 잘 반영하지 않으며, 학습자들이 실생활을 살아가는데

필요로 하는 능력들-예를 들면, 인지적 유연성-을 기르는데 문제가 있음을 지적하고, 이에 비해 멀티미디어는 현실과 거의 동일한 학습환경-교과서와는 달리 구조화가 되지 않은 학습환경-을 제공할 수 있다는 점을 강조한다[8].

2.2 교육학 원칙

일반적 교육학 원칙들이란, 효과적 인 학습이나 교수를 하기 위한 원리나 이론들을 말한다. 이러한 원칙들은 멀티미디어를 제작하는데 있어서, 일반적인 “틀”을 제공한다. 예를 들면 Gagne의 학습결과 분류와 학습위계에 따른 내용의 계열화 등은 다양한 교수매체의 제작에서 교수내용을 조직하는데 적용될 수 있는 원칙들이다 [9]. 또한 Ausubel의 선행조직자에 관한 연구등이 이 부류에 속한다[10].

요소적 교육학 원칙들은 멀티미디어를 구성하는 각각의 매체들을 대상으로 한 연구들로부터 밝혀진 것들을 말한다. 가장 대표적인 것으로 학습자 통제(Learner control)에 관한 연구들이다. 이러한 연구들은 최근의 교수매체들이 학습자에게도 교수-학습 상황을 통제할 수 있도록 함으로써 활발해진 것으로, 컴퓨터 보조학습, 상호작용 비디오 등 컴퓨터를 사용한 거의 모든 학습에서 적용되고 그 효과성이 검토된 원리이다.

마지막으로, 원천적 교육학 원칙들은 멀티미디어 자체에 관한 연구들로, 다른 교수매체들에 대한 적용이 대체로 제한을 받는 것들이다. 이러한 원칙들로는 이전의 하이퍼텍스트에 관한 것들을 들 수 있다. Jonassen[11], Conklin[12] 등은 하이퍼텍스트에 있어서 정보를 연결하는 방법에 대하여 기술하고 있다. 이외에도 지금까지 많은 학자들이 멀티미디어가 제공하는 기능들에 따라 여러가지 설계원리들을 제안한 것들이 이에 속한다.

2.3. 공학원칙

일반적 공학 원칙들은 멀티미디어를 제작하는데 많은 도움을 주지는 못하지만, 어떤 기능들이

가능한지에 대한 전반적인 아이디어를 제공한다. 예를 들면, 미래학자들은 장차 공학에 의해 교육이 어떤 모습을 갖게 될 것인지를 그리고 있다 [13]. 가장 대표적인 변화로 새로운 공학에 의해 교사들은 더이상 교수하는 것이 아니라, 단순히 학습을 촉진하는 역할을 수행하게 될 것이며, 학습자가 교수-학습에 전적인 책임을 지게 된다는 점을 들 수 있다. 이러한 미래의 공학이 제공하는 역할에 대한 기술들은 새로운 매체가 개발되는데 중대한 영향을 미친다.

개별 공학적 요소가 제공하는 기능들은 멀티미디어가 개발되는데 많은 영향을 미쳤다. 우선, 최근의 공학은 많은 양의 정보저장과 다양한 형태의 정보들을 빠른 시간에 찾아 보는 것을 가능케 했다. CD-I, CD-ROM, DV-I 등의 대용량 저장 기술들의 발달은 정보를 저장하고 처리, 이용하는 방법에 많은 영향을 끼쳤다. 또한 다양한 입력장치-다림쥐, 터치스크린, 등-의 등장은 학습자가 보다 자연스럽게 반응할 수 있게 하였다.

마지막으로, 멀티미디어 자체가 제공하는 다양한 기능들이 어떻게 조합될 수 있는지에 관한 연구들이 있다. 이러한 예로는 여러 상이한 컴퓨터, 매체들을 연결하고, 자료를 주고 받는 방식을 통일하는데 대한 관심들을 들 수 있다. 비록, 이러한 연구들에 의해 많은 매체들이 결합되어 멀티미디어라는 이름으로 등장하기는 했지만, 이러한 결합이 '새로운' 기능을 제공한 것은 아니다. 한 예로, 정보가 입력, 저장, 처리되는 방식이 개별 매체들에서 행해지던 것이 멀티미디어 상에서도 달라진 것이 없다. 단지, 멀티미디어는 동시에 접근 가능한 자료들을 다양하게 했다는 점에서 구별된다.

지금까지 기술한 것들은 멀티미디어를 제작하는데 적용될 수 있는 여러 관련 연구들을 살펴 보는데 도움이 될 것이다. 특히, 멀티미디어가 기존의 이론적 기초위에 제작되었음을 보이는데 도움을 줄 것이다.

3. 멀티미디어 제작 원칙들

아래에 제시하는 원칙들은 지금까지 기술한

이론적 틀을 이용하여 여러 연구들을 분석하여 찾아낸 것들이다. 우선, 효과적인 멀티미디어는 이러한 원칙들이 모두 적용되어 제작되어야 한다는 것은 아님을 밝혀둔다. 단지, 제작된 멀티미디어가 어느 정도 이론적인 근거를 갖고 있는지 밝히는데 사용될 수 있을 것이다.

원리 1 : 사전 지식은 학습에 가장 큰 영향을 미친다.

Ausubel은 학습자가 주제에 따라 정보를 위계적으로 조직하여 저장하고 있다는 인지구조의 특성을 밝혔다[14]. 그리고, 이러한 위계적 인지구조에서 상위에 있는 아이디어는 하위에 있는 아이디어보다 더 기억하기 쉽다는 것과 새로운 정보는 기존의 이러한 아이디어에 통합될 때 가장 잘 기억된다는 것을 밝혔다. 또한 심리학자들은 학습자들이 억하고 있는 지식은 스키마(Schema)라는 방식으로 조직되어 있고, 이러한 스키마에 의해 학습자들은 정보를 처리하게 된다는 것을 밝혔다. 이처럼, 새로운 정보의 학습은 기존에 학습자가 갖고 있는 지식에 의해 좌우된다.

적용 : 관련된 사전지식을 활용할 수 있도록 정보를 다양한 시각에서 처리할 수 있도록 제공한다.

몇몇 개발자들이 이러한 원칙을 적용하여 다양한 시각에서 멀티미디어 프로그램을 학습할 수 있도록 하였다. 구체적으로 멀티미디어 프로그램은 초보자로부터 전문가에 이르기까지 다양한 수준을 잘 수용할 수 있도록 제작되어야 하고, 또한 사용하는 도중에 새로운 시각으로 볼 수 있도록 촉진하는 것이어야 한다.

원리 2 : 학습내용은 학습자의 익숙한 정도, 내용의 특성, 그리고 내용의 구조에 대한 가정들에 기초하여 조직되어야 한다. Gagne는 지식이 위계적으로 구성되어 있다는 것을 밝힘으로, 학습할 내용에 대한 사전 지식의 중요성을 부각시켰다[8]. 따라서 학습할 내용은 이러한 위계적 관계에 기초하여 조직되고 제시되었을 때 가장 효과적임을 시사하였다. 예를 들면, 가장 기초적인 내용-위계에서 가장 아래에 속하는 것-을 먼저 가르치고 차례로 복잡한

내용으로 가르치는 것이 효과적이라는 것이다. 이러한 방법은 학습자가 내용에 대해 전혀 사전지식을 갖고 있지 않을 때 효과적일 것이다.

이에 비해, Reigeluth 등은 가장 핵심적인 것(Epitome)을 먼저 제시하고, 다음으로 각각의 부분을 구체적으로 심화시킨 내용을 제시하고, 마지막으로 전체적으로 내용을 요약하는 것으로 진행하여야 한다는 상반된 방법을 제시하였다. 이러한 방식은 학습자에게 내용에 대한 전체적인 시각을 먼저 형성한 뒤 구체적인 내용을 이에 관련시킨다는 점에서 학습자가 최소한의 사전지식을 갖고 있을 때 효과적일 것으로 인식되어왔다.

적용 : 학습내용의 각 노드(Node)들 간의 연결은 멀티미디어가 제공하는 다양한 방식으로 이루어져야 한다.

멀티미디어 프로그램은 학습내용을 유연하게 구성함으로써, 학습자들간의 개인차를 잘 반영할 수 있어야 한다. 멀티미디어는 링크(Link)를 통해 보다 자세한 정보, 또는 관련된 정보, 다른 형태의 정보 등을 볼 수 있도록 해준다. 대부분의 멀티미디어 프로그램들이 다양한 시각에서 접근하는 것을 가능케 했으나, 교육적인 고려가 부족하고 단순히 정보를 재생하는 수준에 지나지 않음을 볼 수 있다. 교육용 멀티미디어 프로그램은 단순히 정보를 재생하는 것을 편리하게 해주는 것 외에 보다 쉽게 정보를 습득할 수 있도록 조직되어야 한다. 한 예로, 위계적인 조직으로 구조화된 멀티미디어는 그것이 제공하는 자유로운 정보탐색기능을 제한하지만 학습의 측면에서는 바람직한 것이라 할 수 있다.

원리 3 : 익숙하지 않은 내용은 익숙한 내용과 연결되었을 때 가장 효과적으로 학습된다.

앞에서도 말했듯이, 사전지식은 새로운 개념이나 기술을 배운데 있어서 가장 중추적인 역할을 한다. 하지만, 간혹 학습자는 학습내용에 익숙하지 못하거나, 중요한 원리를 도출하기에는 기존의 지식이 부족할 수도 있다. 마찬가지로 학습자의 경우 멀티미디어에 대해 전혀 아무런 지식도 갖고 있지 않을 수도 있다.

따라서, 학자들은 학습할 내용을 이미 학습

된 내용과 관련시키는 전략을 제안했다. Gagne의 경우 선수지식을 회상시킴으로써, 학습할 내용과 관련된 지식을 연결시키려 했다[8]. 이에 비해 Mayer의 경우 모형의 사용에 대한 연구의 결과로 개념적 모형이 학습할 내용을 조직하는 틀로써 사용되어 학습을 촉진시킨다는 것을 발견하였다[15].

적용 : 학습내용을 전달하고 매체의 인터페이스를 설계하는데 가능한 익숙한 비유를 사용한다.

비유의 효과에 대해서는 이미 잘 알려져 있다. 컴퓨터의 화면을 제작하는데 있어서 시각적 비유-예를 들면, 컴퓨터에서의 Desktop-과 절차적인 비유-Road Map-을 사용하는 것이 인지적인 면에서 학습자의 부담을 덜어주는 것으로 밝혀졌다.

원리 4 : 학습내용이 다양한 형태로 제시되었을 때 효과적이다.

복수기호화 이론에 의하면, 지식은 의미론적, 영상적, 또는 이 두가지 형태로 저장된다. 학습자는 지식이 두가지 형태로 표현되어 서로 연결되어 있을 때 가장 쉽게 기억하고 효율적으로 이용한다. 또한 학습에 있어서 매체가 제공하는 다양한 표현양식에 관한 연구에서, 그림과 텍스트의 상호보완적 관계가 밝혀졌다. 이러한 연구들은 그림이나 글만이 사용되었을 때보다 두가지 모두가 사용되었을 때 가장 효과적으로 학습이 이루어졌음을 밝히고 있다 [6]. Salomon도 지식을 매체가 표현하는 다양한 방식과 그에 따른 학습자들의 인지적인 부담감에 대한 연구를 통하여, 상이한 표현방식이 지식의 기억과 처리에 영향을 미치는 것을 밝혔다[5].

적용 : 가능하면 교육내용을 다양한 형식, 기호들을 사용하여 표현한다.

한 프로그램에서 시각적 언어적, 촉각적 자극들이 서로 상호보완적으로 사용된다면 가장 효과적인 교육 프로그램이 될 것이다. 앞에서도 말했듯이 같은 내용이 텍스트와 그림으로 동시에 표현되어 전달되었을 때 보다 효과적이다. 이에 비해, 멀티미디어는 훨씬 다양한 방식으로 정보를 표현하여 전달할 수 있다. 예를 들면,

멀티미디어에서 정보는 시각적, 촉각적, 청각적, 소리, 움직임, 글, 그림 등의 다양한 표현 양식을 빌어 제시된다. 따라서 멀티미디어는 이러한 다양한 표현형태들이 서로 상호보완적인 관계로 제시될 때, 기존의 매체보다 효과적인 교수매체가 된다.

원리 5 : 학습은 학습자가 얼마나 정신적인 노력을 쏟느냐에 좌우된다.

Salomon은 학습자가 쏟는 정신적인 노력은 학습자가 사용하는 매체를 얼마나 어렵게 느끼는가와 자신의 능력에 대한 자신감에 좌우된다는 것을 밝혔다[5]. 그에 따르면, 학습자들은 쉬운 매체보다는 어렵게 느끼는 매체에 더 많은 정신적 노력을 투자한다. 예를들면, 텔레비전은 쉬운 매체로 인식되기 때문에 인쇄물을 읽을 때 보다 텔레비전에 제시된 것을 읽을 때 더 적은 노력을 기울인다는 것이다.

적용 : 학습자로 하여금 학습활동과 매체가 많은 노력이 필요로 하는 것임을 인식케하는 활동들을 첨가한다.

매체의 난이도를 높이는 방법은 내용의 표현을 이용하는 것과 노력을 유발하는 활동을 첨가하는 것 등 두가지이다. 첫번째로 학습자의 주의와 노력은 반전, 밑줄등의 방식에 의해 조작이 가능하다. 잘 알려진 대로 학습자는 주의의 자극중 선별해서 관심을 쏟는다. 따라서, 교육내용을 제시할 때, 이러한 기법을 구사하면, 학습자는 추가의 노력을 기울이게 되고 효과적인 학습을 하게 된다[16]. 두번째로 학습자의 선수지식이나 인지양식등을 이용하여 학습내용중에 학습자로 하여금 다음에 제시될 내용이나 관계에 대해 예측하게 하는 방식은 학습자의 노력이나 관심을 증가시킨다. 이러한 방법은 또한 정보를 처리하는데 있어서 학습자로 하여금 고유의 시각을 형성하거나 사용하도록 유도한다.

원리 6 : 학습내용이 적절한 맥락안에서 제시되었을때 전이효과가 가장 크다.

최근의 심리학 이론은 학습자가 학습내용을 습득할 때, 학습내용이 제시된 맥락도 같이 기억한다는 것을 입증하였다. 이 원리에 대한 자세한 기술은 본 호에 실린 강명희의 상황학

습과 앵커드 교수이론에 관한 글을 참조하기 바란다.

적용 : 사실적 맥락을 바탕으로 학습내용을 제시한다.

멀티미디어의 경우 다양한 표현 양식을 사용할 수 있기 때문에 가장 실제 상황과 유사한 학습환경을 조성할 수 있다. 이러한 공학적 잇점때문에 최근의 구성주의의 이론을 바탕으로 개발된 학습 프로그램들은 대부분 멀티미디어를 매체로 하였다. 따라서, 학습내용이 가장 효과적으로 전달되기 위해서는 그 내용의 의미가 형성되는 가장 사실적인 상황을 꾸며주는 것이 필요하다.

원리 7 : 구체적인 내용의 학습은 교수활동이 명시적이고 서로 높은 연관성을 보일 때 효과적으로 전달된다.

학습자들은 사전 조직자, 기대하는 것에 대한 진술문, 그리고 학습 목표등에 의해 앞으로 제시될 학습내용에 대해 개략의 오리엔테이션을 받게 된다. 먼저 선수 조직자라는 것은 학습할 내용에서 제시되는 개념들의 일반적, 또는 논리적인 관련성을 개략적으로 보여주기 위해 학습에 앞서 제시되는 개념들을 말한다. 마찬가지로 학습에 대해 기대되는 것을 제시하는 것은 학습자들로 하여금 자신이 알고 있는 지식중 학습할 내용과 관련이 있음직한 것을 회상하게 함으로써, 학습효과를 증진시킨다. 이와 비슷한 방법으로는 학습한 내용을 요약하여 주거나, 질문을 제시하는 것, 목표를 제시하는 것들을 들 수 있다.

이러한 교수방법들은 학습의 효과를 증가시키는데 있어서 얼마나 학습내용과 관련성이 있느냐에 따라 그 효과가 달라진다. 연구결과에 따르면 앞의 교수방법이 명시적일수록 학습자의 주의를 끌게 되고 그와 관련된 내용을 보다 효과적으로 학습하게 한다. 그러나 이러한 교수방법은 학습내용을 제한하는 단점을 보인다. 말하자면, 학습자들은 미리 제시된 목표나 개념들에만 관심을 쏟으므로 해서, 이와 관련되지 않는 것들에 대해서 관심을 덜 쏟게 되고, 이들을 학습하지 못하게 된다는 것이다. 또한 이러한 방법은 학습내용의 자세한 부분에 대한

습득보다는 전체적인 조직이나 개념들간의 관련성을 더 효과적으로 학습케 한다.

적용 : 학습의 목적에 따라서 사전 교수활동을 다르게 사용한다.

지금까지의 연구들은 학습이전에 제시된 정보는 어떤 내용이 학습자에 의해 선별되고 처리되는지에 영향을 미친다고 밝혔다. 이러한 내용을 구체적으로 제시하는 것 (구체적 질문 또는 행동적 학습목표의 진술)은 어떤 내용을 학습해야 하는지를 구체화시킨다는 점에서 주목되었고, 통합적 활동-사전 조직자, 일반적인 질문-들은 학습한 내용을 전체적인 관점에서 서로 관련시키는 데 효과적인 것으로 알려졌다. 마지막으로 조직하는 활동들은 학습자들로 하여금 학습한 내용을 서로 관련시키고, 추론하는데 효과적이다. 예를 들면 경제학 시간에 세금제도, 정치, 사회보장제도 등을 배운 뒤에 학습자에게 제시한 “왜 보수주의자는 긴축재정을 선호하는가?” 라는 질문은 학습자들로 하여금 이에 대한 답을 추론하기 위해 이전에 배운 내용을 서로 관련시키는 활동을 유도하여 궁극적으로 보다 효과적인 학습결과를 보이게 된다. 그리고 학습한 뒤에 제시되는 조직자들은 학습자로 하여금 다양한 시각에서 학습한 내용을 다시 생각해 함으로써 이를 재구성하는데 효과적인 것으로 나타났다.

원리 8 : 피드백은 피드백한 내용에 대한 학습을 증가시키고 관련이 없는 것의 학습을 방해한다.

학습자의 반응에 따라 상이한 피드백을 제공하는 것은 컴퓨터를 이용한 수업에 있어서 가장 중요한 개념의 하나이다. 처음에 피드백은 단순히 학습한 내용에 대한 '강화'의 한 방법으로만 제시되었으나, 매체의 발달에 따라 제시된 질문, 학습자의 반응 등에 따라 상이한 내용의 피드백을 제공하는 것이 가능하게 되었다. 최근까지 밝혀진 바에 의하면, 피드백은 의도된 학습에 대해서는 효과적이지만, 의도되지 않은 학습은 방해한다. 특히 피드백이 제시된 질문이나 반응과 명시적인 관련성을 보일 때, 그 질문의 내용이 다른 내용보다 더 중요한 것으로 인식되어 다른 정보보다 더 잘

기억하게 된다.

적용 : 반응에 따라 다른 피드백을 제공하되 우연적인 학습이 요구될 때에는 지나치게 자주 피드백을 하지 않는다.

개발자에게 있어서 피드백은 학습한 내용을 강화하고, 보다 구체화하고, 명확히 하는 중요한 방법이다. 특히 피드백은 중요한 정보를 학습했는지를 확인하는데 중요하다. 학습자들은 어떤 중요한 정보가 주어졌을때, 연습-피드백의 순환과정을 통해 중요한 정보가 무엇인지를 인식하게 되고 보다 많은 관심을 기울이게 된다. 그러나, 다른 한편으로 피드백은 학습자의 관심을 단지 피드백에 관련된 내용에만 한정시킬 위험이 있다. 일례로, 학습자가 내용을 읽지 않더라도 이후에 제시된 그 내용에 대한 질문에 답하고, 그에 대한 피드백을 받고서 다음으로 진행한다면 학습자는 구체적인 내용에 대해서는 알지 못하고 지나칠 수 있다는 것이다. 이처럼 우연적인 학습은 피드백에 의해 제한될 수 있다. 멀티미디어의 경우 학습자에게 학습할 내용을 개방적인 형태로 제시하여, 학습자의 흥미나 요구에 맞춰 정보를 이용할 수 있도록 허용한다. 따라서, 멀티미디어의 경우 피드백에 의해 중요한 정보를 학습자들이 놓치지 않도록 설계할 수 있다.

원리 9 : 주의를 전환시키는 것은 관련된 개념에 대한 학습을 향상시킨다.

모든 정보가 다 중요한 것이 아니듯이, 다 관심을 끄는 것도 아니다. 그러나 학습자가 어떤 정보를 처음에 선택적으로 인식하지 않으면 학습이 이루어지지 않는다. 따라서 학습자의 주의를 끌기 위해서는 정보가 제공되는 방식이 고려되어야 한다.

적용 : 중요한 용어, 개념, 원리들은 가시적인 부연, 반복 등에 의해 구분시킨다.

멀티미디어에서 제공하는 정보는 매우 다양하며, 백과사전, 역사적 사료, 의학자료, 지리적 정보를 손쉽게 사용할 수 있게 만들었다. 최근의 네트워킹 기술에 의하면, 사실상 무한에 가까운 정보들을 책상위의 컴퓨터를 통해 볼 수 있게 되었다. 그러나, 이러한 정보들을 제대로 활용하는 데 있어서 중요한 것은 정보를

처리하는 당사자들이 어떤 것이 중요한 정보 인지를 가려내는 능력이다. 따라서, 중요한 정보가 무엇인지를 구별할 수 있도록 표시해 준다면, 그 정보를 습득하는데 있어서 많은 도움이 될 것이다.

중요한 정보를 구별시키는 방법으로 그러한 정보를 하이라이팅하는 것, 다른 색을 사용하는 것, 깜박거리는 것, 등이 있다. 이러한 방법은 학습자의 주위를 돌리게 함으로써, 중요한 정보를 놓치지 않게 한다. 전체적인 개요나 관련된 개념들 또는 부연설명등을 보여주는 것도 동일한 종류의 방법이라고 할 수 있다.

원리 10 : 학습자들은 사용하는 방법이 복잡하게나, 불충분하거나, 일관적이지 못하면, 사용에 어려움을 겪는다.

몇몇 연구에 의하면, 학습자들이 부정확한 결정을 내리는 경우도 있지만, 대부분의 컴퓨터 보조 수업들은 여전히 학습자에게 많은 결정을 내리게 한다. 이에 비해 Laurillard은 학습내용의 제시에 대한 통제와 학습을 도와주는 것을 구별한다[17]. 학습을 도와주는 활동들은 학습정도를 결정지우는데 많은 영향을 미치지 않는들지라도, 결정적으로 도움을 주는 경우가 있다. 또한, 학습프로그램 개발자들은 학습자의 의사결정 능력의 보유 여부와는 관계없이 이 능력이 중요하다는 점에 대해 일치하는 견해를 보인다.

적용 : 학습자에 시스템을 사용하는 절차와 온라인 도움을 구하는 방식에 대한 알기 쉬운 절차를 제시한다.

멀티미디어의 경우 정보의 홍수에 밀려, 자신이 어디로 가야할 지 모르는 경우 (Disorientation)가 발생한다. 이러한 경우는 대부분, 학습자에게 지시문에 제대로 주어지지 않았거나, 도움을 구하는 방식이 분명하지 않을 때, 그리고 학습자의 정보처리 능력이 부족할 때 발생한다. 많은 경우 학습자가 멀티미디어에서 제시하는 정보를 제대로 활용하는 방법을 알고 있지 못하기 때문에 발생한다고 할 수 있다. 이러한 문제는 학습자가 멀티미디어를 사용하기에 앞서 구체적으로 무엇을 얻고자 하는지를 명확히 함으로써 해결될 수 있을 것이다.

원리 11 : 학습할 내용의 시각적 제시는 그 내용의 개념적 관계 및 전체적인 절차를 쉽게 인식하게 한다.

학습할 내용의 개념적인 관련성을 제시하기 위해 다양한 방식들-상/하위 개념관계, 전체적인 학습내용의 체계도, 중요학습개념을 표시한 시각적 비유-이 사용되었다. 멀티미디어와 관련해서 가장 많이 사용되고 있는 것이 그래픽 조직도(Visual browser)일 것이다. 이 조직도는 학습할 내용이 어떤 식으로 관련되어있는지를 학습자에게 알려줄 뿐만 아니라, 학습자가 멀티미디어를 사용하는 것을 도와 준다.

적용 : 개념들간의 관계를 나타내는 인지적 지도를 제공하여 학습중 학습자가 전체 내용중 어디에 있는지를 확인 할 수 있도록 한다.

비유적으로 말해서 멀티미디어 환경은 때로 방향을 잡기 위한 기준-예 동서남북, 지도 등이 제시되어 있지않은 하나의 우주라고 할 수 있다. 따라서 이러한 우주에서 방향을 잡도록 도와주는 도구들은 모두 개발자에 의해 제공되어야 한다. 멀티미디어를 개발하는 사람은 사용하는 사람, 이러한 필요를 갖고 있다는 점을 알고 있어야 한다.

원리 12 : 학습프로그램은 개별화를 잘 실현할 때 가장 효과적이다.

개인차를 고려하는 프로그램의 개발에 대한 관심은 컴퓨터를 교육에 활용하면서 부터 더욱 활발해 졌다. 컴퓨터 보조학습의 경우, 학습자의 능력에 따라 필요한 정보, 연습 등의 양을 조절할 수 있고, 간혹 학습자의 개인적 특성에 따라 상이한 학습내용을 제공할 수도 있다. 또한 학습자의 상황에 따라 상이한 피드백을 제공할 수도 있다. 구체적인 예로, Ross 와 Morrison의 경우 학습자의 성향, 경험, 선수지식 등에 따라 학습자에게 제시될 수업내용의 양과 특성에 대해 연구하였다[18]. 이들의 연구에서 학습량은 학습자에 대한 사전검사, 적성검사, 심리검사 등에서 밝혀진, 학습자의 태도, 능력 수준 등에 의해 결정된다. 한편으로 학습자에게 익숙한 맥락안에서 학습내용을 제시함으로써, 학습내용의 관련성을 높이고 의미를 쉽게 찾을 수 있도록 할 수도 있다. 또 다른 연구로는

학습자의 학습시간과 에러 형태에 따라 상이한 방식의 수업에 관한 것이 있다.

적용: 멀티미디어에서 학습자의 특성과 교과 특징에 맞게 학습내용을 제시한다.

학습자에게 적절한 환경을 제시하기 위해서는 학습자의 특성에 대한 정보를 수집하여야 한다. 이러한 정보로는 학습자의 이름, 기호도로부터 학습자의 학습방식, 속도 등에 이르기 까지 다양하다. 내용적인 측면에서 멀티미디어는 학습자의 선수지식의 정도에 따라 내용의 난이도를 조절하여야 한다.

원리 13: 학습내용이 잘 구조화 되어 있는 경우보다 구조화가 되어있지 않을 경우 학습자는 보다 많은 인지적 노력을 기울여야 한다.

학습자 중심의 오픈 시스템에서는 학습자가 무엇을 얼마만큼 학습해야 하고, 언제 끝내야 되는지, 자신의 학습정도는 적절한지 등 거의 대부분의 결정권이 학습자에게 있다. 따라서 이러한 개방적 학습프로그램에서는 학습자의 자율 정보처리능력이 매우 중요하다[7]. 이점에서 Ausubel은 학습내용이 잘 구조화 되어 있지 않을 때, 자율적인 학습능력이 떨어지는 학생의 경우 저조한 학습결과를 보인 반면, 이 능력이 높은 학습자는 나은 결과를 보였음을 보고하였다[10].

적용: 학습자로 하여금 자신의 학습정도와 학습전략을 검토할 수 있도록 학습자에게 신호를 주거나 검토할 시간을 마련해 준다.

학습자로 하여금 적절한 전략을 사용하고 올바른 결정을 내릴 수 있도록 하기 위해서는 학습자가 이러한 능력을 갖고 있어야 하는 것 이외에 학습자가 적절한 시기에 사용하여야 한다는 면이 있다. 따라서, 멀티미디어를 제작하는 과정에서, 개발자는 학습자로 하여금 적절한 전략을 사용하여 올바른 결정을 내릴 수 있도록 활동들을 추가하여야 한다. 이러한 활동의 예로는 학습자에게 확인하는 질문을 제시하거나, 반대로 묻고 싶은 질문을 만들게 하거나, 관련된 개념을 필요한 시점에서 다시 살펴보게 하는 것 등을 들 수 있다.

원리 14: 학습은 수업매체가 잘 조직되고, 사용하기 용이하고, 쉽게 이해 가능할 때 가장

효과적이다.

인간공학에 관한 연구들은 비록 역사가 길지는 않지만, 최근에 각광을 받고 있는 분야중 하나이다. 인간공학은 공학과 인간적인 요소가 어떻게 결합이 되었을 때, 가장 효과적인가를 연구한다. 지금까지 연구에서 인간공학은 환경적인 요소로 부터 물리적인 환경적 요소에 이르기 까지 다양하게 살펴보았다. 컴퓨터가 등장하면서 인간공학과 관련된 것으로 사용자 친밀도 (User-friendliness)라는 개념이 더욱 관심을 끌게 되었는데, 이는 인간의 필요에 따라 제반 요소들을 맞추는 것을 말한다[22]. 최근의 컴퓨터 프로그래머들은 이 개념을 가장 중요한 요소로 하여 프로그램들을 개발하고 있으며, 이러한 노력에 의해 사용자들은 컴퓨터를 더욱 쉽게 쓸 수 있게 되었다. 특히 일레로 컴퓨터 화면의 설계에 관한 연구들을 들 수 있다. 보다 사용자에게 친숙한 환경을 제시하기 위해, 아이콘, 화살표, 책모양 등을 이용하여 화면을 설계함으로써 사용하기 쉬운 환경을 제공하고 있다.

적용: 학습자가 쉽게 사용할 수 있는 익숙한 방식으로 화면을 설계하고 내용을 조직한다.

Norman의 경우 화면을 설계하는데 있어서 가장 중요한 것으로 두가지를 들고 있다[23]. 그 첫째는 사용자가 목표를 달성하기 위해 취할 행동이 무엇인지를 알려주어야 하고, 둘째로, 사용자가 제대로 사용하고 있는지 확인할 수 있도록 해야 한다는 것이다. Norman은 또한 학습자가 취한 행동과 그에 따른 컴퓨터의 반응간의 관계를 숙지하는 것이 중요함을 강조한다. 또하나 강조되는 것으로 컴퓨터 화면은 학습자의 추측에 상응하는 방식으로 설계되어 혼란이 필요없도록 해야한다.

4. 결 론

멀티미디어는 전통적 학문의 분야간의 구분을 흐리게 하고 있다. 멀티미디어의 경우 비록 대부분의 기계적인 면에서 지대한 공헌을 한 것은 사실이지만 단순히 컴퓨터 공학만의 분야는 아니다. 또한 멀티미디어는 전통적인 매체의 보다

발달된 형태의 매체가 아니며, 따라서 기존의 개발 전략이 그대로 적용될 수 있는 것도 아니다. 멀티미디어가 제대로 제작되어 활용되기 위해서는 체계적인 바탕-심리학적, 교육학적 및 공학적-을 고려하여 이루어져야 한다. 한편으로 멀티미디어의 우수한 기능들에 의해 이러한 이론들도 새로운 시각으로 해석될 수도 있을 것이다. 중요한 것은 기존의 이론이 새로운 매체인 멀티미디어의 개발을 전통적인 매체와 동일한 방식으로 함으로 해서 새로운 기능의 활용을 제한하지 않도록 해야 한다는 점이다. 또한, 비록 새로운 매체가 제공하는 기능이 아주 강력하여도, 지금까지 밝혀진 학습에 대한 이론이나 원칙들을 고려하지 않고 개발된다면 그 효과는 기대하기 힘들 것이다. 따라서 멀티미디어를 이용해 학습프로그램을 개발하는 사람들은 이러한 이론적 바탕위에 새로운 매체의 기능을 극대화하는 방향으로 노력을 기울여야 할 것이다.

참고문헌

[1] Bush, V., "As we may think," *Atlantic Monthly*, 176, 1945.
 [2] Horton, W., "Designing and writing online documentation," NY: John Wiley & Sons, 1990.
 [3] Park, I. & Hannafin, M., "Empirically based guidelines for the design of interactive multimedia," *ETR & D*, 41(3), 1993.
 [4] Hannafin, M. & Phillips, T., "Perspectives in the design of interactive video: Beyond tape versus disc," *Journal of Research and Development in Education*, 21(1), 1987.
 [5] Salomon, G., "Television is easy and print is tough," *Journal of Educational Psychology*, 74, 1984.
 [6] Levie, W. & Lentz, R., "Effects of text illustrations: A review of research," *Educational Communication & Technology Journal*, 30, 1982.
 [7] Duchastel, P., "Examining cognitive processing in hypermedia usage," *Hypermedia*, 2(3), 1990.
 [8] Spiro, R. & Feltovich, P., "Cognitive flexibility, constructivism and hypertext," *Educational Technology*, 31, 1991.
 [9] Gagne, "The Conditions of learning" (4th ed.), NY:Holt, Rinhart & Winston, 1985.

[10] Ausubel, D., "The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material," *Journal of Educational Psychology*, 51, 1960.
 [11] Jonassen, D., "Hypertext principles for text and courseware design," *Educational Psychologist*, 21(4), 1986.
 [12] Conklin, J., "Hypertext: An introduction and survey," *IEEE Computer*, 20(9), 1987.
 [13] Bossert, W., "The use of technology to improve two key classroom relationships," in R. Nickerson & P. Zodhiates (Eds.), "Technology in Education], *NJ: Lawrence Erlbaum*, 1988.
 [14] Ausubel, D., "Educational Psychology: A cognitive view," NY: Holt, Rinhart & Winston, 1968.
 [15] Mayer, R., "Models for understanding," *Review of Educational Research*, 59, 1989.
 [16] Hannafin, M., "Emerging technologies: ISD and learning environments." *ETR & D*, 40(1), 1992.
 [17] Laurillard, D., "Computers and the emancipation of students: Giving control to the learner," *Instructional Science*, 16, 1987.
 [18] Ross, S. & Morrison, G., "Adapting instruction to learner performance and background variables," in D. Jonassen (Ed.), "Instructional designs for microcomputer courseware," NY: Erlbaum, 1988.
 [19] Baker, W., "Human factors, ergonomics & usability," In E. Klemmer (Ed.), "Ergonomics: Harness the power of human factors in your business," NY: Alex Publishing, 1989.
 [20] Norman, D., "The psychology of everyday things," NY: Basic Books, 1988.

박 인 우



1988 서울대학교 교육학과 졸업
 1990 서울대학교 대학원 교육공학 석사
 1993 플로리다 주립대학 교육공학 박사
 1994 현재 금성사 생기연수센터 교육기획부 과장 제임
 관심 분야: 교육 및 연수에 있어서 공학의 활용, 교육용 소프트웨어 개발, 교육과정개발