

## 멀티미디어 환경에서 인지양식이 학습수행에 미치는 영향\*

조경자 · 한광희\*\*

연세대학교 인지과학연구소 · 연세대학교 심리학과

본 연구에서는 대학생들을 대상으로 정보제시 유형, 즉 텍스트조건(T조건), 애니메이션과 나레이션 조건(AN조건)간의 학습수행의 차이와 인지양식이나 학습과제 유형에 따라 정보제시 유형의 효과가 학습수행에 어떻게 영향을 미치는지를 알아보았다. 본 실험 결과, 정보제시유형의 효과는 인지양식과 학습과제의 특성에 따라 다른 결과를 보였다. T조건에서는 언어표상자가 시각표상자에 비해 더 나은 수행을 보인 반면, AN조건에서는 시각표상자들이 언어표상자들보다 더 좋은 수행을 보였다. 또한, 그림자극으로 수행 평가한 짝짓기 검사에서는 AN조건이 T조건에 비해 더 좋은 수행을 보인 반면, 텍스트로 수행을 평가한 괄호채우기 검사에서는 T조건이 AN조건에 비해 더 좋은 학습수행을 보였다. 이러한 결과는 대학생들에게 있어서는 정보 제시 방식에 따른 학습효과는 관찰되지 않았으며, 정보 제시 방식은 인지양식이나 검사유형과 상호 작용하여 학습수행에 영향을 준다는 것을 시사한다.

**주제어** 인지양식, 언어표상자, 시각표상자, 정보제시유형, 과제유형

\* 본 논문은 2000년도 한국학술진흥재단의 지원에 의해 연구되었음(KRF 2000-005-C00012).  
본 논문을 꼼꼼히 읽어 주시고, 세심하게 지적해 주신 심사위원님들께 감사를 드립니다.

\*\* 교신저자: 조경자, 서울 서대문구 신촌동 연세대학교 인지과학연구소, 120-749

E-mail: chokj@ccs.yonsei.ac.kr

멀티미디어와 정보 기술의 혁신적인 발달로 인해 CD-ROM 타이틀이나 PC통신뿐 아니라 인터넷을 이용한 웹기반 교육 환경이 본격 형성되고 있다. 그러나 학습용 소프트웨어나 웹 기반 교육 사이트들 상당수가 학습이론과 학습자의 정보처리과정들을 소홀히 다루고 있고, 교수설계 개발자들 자신의 경험이나 직관에 의존하여 설계하는 것이 일반적이다. 설계자들은 일반적으로 단일미디어보다는 멀티미디어 제시가 학습에 효율적일 것이라는 개인적인 믿음에 기초하여 가능한 기술력을 모두 동원해 다양한 감각양식으로 제시하려는 경향이 있다. 그러나 기존 연구에 의하면 (Mayer & Anderson, 1992; Palmiter & Elkerton, 1991; Ricber, 1989; Rohwer & Harris, 1975; Severin, 1967; Van Mondfrans & Travers, 1964), 멀티미디어로 정보를 제시하는 것이 반드시 학습에 도움을 주지는 않는다고 보고하고 있다. 따라서 현재의 기술로 다양한 감각양식의 결합이 가능하다는 이유로 무조건적으로 여러 감각양식을 결합하는 제시 방식은 재고되어야 하며(김성일, 1997), 어떤 유형의 학습자료를 어떤 방식으로 제공해야 학습자가 쉽고 정확하게 이해할 수 있는 지에 대한 체계적인 과학적 연구들이 교재개발에 반드시 선행되어야 할 것이다.

멀티미디어가 과연 학습에 효과적인지는 강의의 표준형태인 전통적인 교실에서의 학습과의 비교를 통해서 알 수 있을 것이다. 컴퓨터를 이용한 교육이 다른 매체를 이용하거나 전통적인 수업 방법에 비해 학습효과를 증진시키는지 알아본 경험적 연구들의 결과를 종합해 보면, 전통적인 수업 방법보다는 컴퓨터를 활용한 수업 방법이 학습효과를 의미 있게 증진시켜 준다고 한다 (Najjar, 1996).

200여 편의 연구들에 대한 메타분석(Bosco, 1986; Fletcher, 1989.1990; Kulik, Bangert, & Williams,

1983; Kulik, Kulik, & Bangert-Drowns, 1985; Kulik, Kulik, & Cohen, 1980; Kulik, Kulik, & Shwalb, 1986; Schmidt, Weinstein, Niemic, & Walberg, 1985)에서 동일한 정보를 이용한 전통적인 강의실에서의 학습과 멀티미디어 시스템에서의 학습을 비교하였다. 피험자들은 고등학생, 근로자, 군인 등 다양했으며, 학습정보는 생물, 화학, 외국어, 전기 장치 조작(electronic equipment operation)의 내용이 었다. 그 결과 전통적인 강의식 수업에 비해 컴퓨터에 기초한 멀티미디어 시스템에서 더 좋은 수행을 보였다(Najjar, 1996). 그러나 멀티미디어 매체를 이용한 학습과 기존의 학습을 비교 평가한 연구는 구체적으로 어떤 이유에서 멀티미디어 학습이 효과적인지는 설명해 주지 못하고 있다.

또한 인쇄물에 대해 정보제시 유형에 따라 학습 효과가 달라진다는 결과를 보여 주는 연구 결과들이 있기는 하나 멀티미디어 환경에서의 학습은 동일한 내용의 정보라고 할지라도 인쇄물과의 학습과 수행의 차이가 있기 때문에 인쇄물에 대한 결과를 멀티미디어 환경에 그대로 적용할 수 없다. 멀티미디어 학습이 효율적으로 이루어지기 위해서는 학습의 목표와 내용에 따라 멀티미디어 매체의 특성을 최대한 활용할 수 있어야 하므로, 컴퓨터 환경에서 학습과 관련된 멀티미디어 매체의 특성을 살펴보는 것은 매우 중요하다고 하겠다.

멀티미디어 학습효과를 살펴본 연구들에 의하면, 일반적으로 하나의 제시 양식(presentation mode)을 사용하는 것보다는 여러 개의 제시 양식을 사용하여 정보를 제시하는 것이 학습을 촉진시킨다고 한다(김성일, 1997). Harrison(1995)에 의하면, 소프트웨어 온라인 도움말의 제시 형태에 따라 사용자가 과제 수행을 할 때 도움을 받는 정도가 다르다고 한다. 온라인 도움말을 제시할 때, 정지된 그래픽이나 동영상과 같은 시각적 정보를 주

게 되면 시각적인 정보를 제시받지 않은 사람들에 비해 더 적은 오류를 보이며 더 좋은 과제수행을 하였다.

반면 다른 연구자들(Mayer & Anderson, 1992; Palminter & Elkerton, 1991; Rieber, 1989; Rohwer & Harris, 1975; Severin, 1967; Van Mondfrans & Travers, 1964)은 반드시 멀티미디어로 정보를 제시하는 것이 이해야 학습에 도움을 주지는 않는다고 한다. Rieber(1989)는 뉴턴의 운동법칙을 텍스트로 만들어진 설명과 일련의 애니메이션을 함께 컴퓨터 화면에 제시한 결과, 피험자들은 애니메이션만 보고 텍스트는 읽지 않은 채 다음 화면으로 이동하였다고 보고하고 있다(김성일, 1997).

이와 같이 멀티미디어 학습에 대한 연구결과에 의하면 멀티미디어로 정보를 제공하는 것이 학습에 도움이 된다는 입장과 오히려 방해가 된다는 입장이 상반되어 보고되고 있다. 이러한 불일치한 결과는 학습자의 특성(연령, 지식, 인지양식, 성격특성)이나 주어진 학습 상황에 적절한 감각양식의 선택과 결합이 이루어지지 않았기 때문일 수 있다.

멀티미디어 환경에서 정보제시 유형의 효과를 파악하기 위해서는 보다 구체적으로 멀티미디어를 이용한 학습의 특성을 살펴보고 이들간의 상호관계에 대한 연구가 필요하다. 본 연구에서는 멀티미디어 환경에서 학습할 경우 학습자 개인의 특성과 정보제시 유형, 학습과제의 특성에 따라 학습결과가 어떻게 나타나는지 총체적이고 심도 있는 연구를 하고자 하였다.

인간은 지능, 적성, 흥미, 동기 등 여러 가지 측면에서 개인차를 보이는데, 자신을 둘러싼 외부환경이나 사물을 지각할 때도 인지적, 정의적 특성에 따라 주어진 상황이나 정보에 대해 개인마다 다른 독특한 방식으로 지각, 기억, 사고하는 등의 인지활동을 수행한다. 인지과정에 있어서의

이러한 개인차를 설명하기 위해 도입된 개념이 바로 인지양식이다(조영남, 1991).

여러 연구자들(Paivio, 1971, Richardson, 1978, Kirby, Moore, & Schofield, 1988)은 개인의 인지양식을 시각표상자(visualizer)와 언어표상자(verbalizer)로 구분하고 있으며, 언어표상자들은 언어(읽기, 듣기)로 학습하기를 선호하는 특성이 있고, 시각표상자들은 시각적(그래프, 다이어그램, 그림)인 정보를 선호하는 특징이 있다고 한다. 그리고 Paivio(1971), Richardson(1978), Kirby 등(1988)은 개인이 선호하는 정보처리 양식을 시각표상자와 언어표상자로 구분해 주는 인지양식 측정 도구를 개발하였다.

Riding과 Cheema(1991)는 인지양식을 정보를 조직화하고 처리하는 일관되고 지속적인 개인의 특성으로 정의하고 있다. 이들은 인지양식에 대한 기존 연구들을 개관하고, 인지양식을 기술한 30개 이상의 명칭을 찾아내어 각 명칭에 대한 기술과 상관, 평가방법, 그리고 각 명칭이 행동에 미치는 영향을 검토한 후에 인지양식은 크게 두 차원으로 묶여질 수 있다고 결론지었다. 주요 두 차원은 전체(Wholistic)-분석(Analytic) 차원과 언어(Verbal)-심상(Imagery) 차원이다. 두 가지 인지양식 차원은 다음과 같이 요약될 수 있다. 첫째, 전체-분석 차원은 개인이 정보를 전체적으로 처리하는가 아니면 부분적으로 처리하는가를 나타낸다. 둘째, 언어-심상 차원은 개인이 사고하는 동안에 정보를 언어로 표상하는가 아니면 그림으로 표상하는가 하는 차원이다.

전체처리자들은 주어진 정보를 전체로 조직화하는 경향성이 있으며, 상황을 부분으로 분리하거나 분석적인 것에는 어려움을 겪는다. 반대로 분석처리자들은 정보를 개념적으로 묶고, 한번에 이러한 묶음 중 하나에 초점을 둔다(Witkin, Moore, Goodenough, & Cox, 1977). 분석처리자들은 먼저

세부사항을 이해하기를 선호하며, 큰 틀을 형성하기 위해 이들을 조합한다.

언어표상자들은 단어나 언어로 정보를 표상하기를 선호하며, 심상표상자들은 심적 그림으로 정보를 더 잘 표상하며, 텍스트 정보를 심상으로 쉽게 전환하는 특징이 있다(Riding & Mathias, 1991). 두 차원은 인간의 정보처리의 다른 측면을 분석하기 때문에 서로 독립적이다. 다시 말해 전체 분석 차원에서 개인의 위치가 언어-심상 차원에서 개인의 위치에 영향을 주지 않는다.

주어진 정보를 표상하고 구조화하는 방식이 개인마다 일관되고 독특한 양식을 지니기 때문에(Dunn, Dunn, & Price, 1985; Claxton & Murrell, 1987; Riding & Sadler-Smith, 1992), 학습과 정보처리에 관한 최근 연구들은 학생들 개인의 인지양식을 파악하여 선호하는 양식과 일치하는 교수법을 제공하는 것은 교수 설계할 때 필수적으로 고려되어야 할 요인이라고 제안하고 있다(Claxton & Murrell, 1987; Riding & Douglas, 1993). 본질적으로 어떤 학생들은 언어적으로(텍스트를 읽거나 듣기) 학습하기를 선호하며, 다른 학생들은 시각적(그래프, 다이어그램, 그림)으로 학습하기를 선호하는 경향이 있으며, 이러한 선호도는 학습용 프로그램의 성패여부를 결정한다는 것이다.

개인마다 사물을 지각하고 인지하는 방식이 다르다면, 개인이 선호하는 인지양식은 학습자료의 제시유형이나 자료 구조와 상호 작용하여 학습에 영향을 미칠 것으로 보인다. 그러므로 학습자들이 선호하는 형태로 정보가 제시되었을 때 학습 수행이 최대화될 것으로 예상할 수 있다. 동일한 학습자료를 심상표상자들은 그림으로 제시했을 때, 언어표상자들은 텍스트로 제시되었을 때 더 좋은 수행을 보일 것이다. 실제로 동일한 제시유형의 학습자료라고 하더라도 학습자의 특성 즉 연령(Rieber, 1989)이나 학습스타일(Riding & Warts,

1997)에 따라 다른 학습결과를 보인다고 한다. 여러 개의 감각 양식을 사용하여 정보를 제시하는 것은 성인에 비해 인지능력이나 기존 지식이 부족한 아동들에게 더욱 효과적이며, 성인들도 학습될 영역에 대한 사전지식(Chandler & Sweller, 1991)이나 학습자의 특성에 따라 멀티미디어 학습효과는 달라진다고 한다. 또한 학습자들은 자신의 정보처리양식에 부합되는 자료를 더 매력적인 것으로 보고, 그것을 선택하기를 선호하는 경향이 있다. 즉 언어표상자들은 언어 자료를 선호하며, 심상표상자들은 그림 자료를 선호한다(Riding & Warts, 1997)고 한다.

학습자들은 자신이 습관적으로 사용하지 않는 다른 양식으로 정보가 제시된다면, 자신이 선호하는 인지양식에 부합되게 정보를 재조직할 것이다. 언어표상자들은 그림정보를 단어나 의미표상으로 변환할 것이며, 심상표상자들은 의미정보를 심상으로 변환시킬 가능성이 있다. 이와 같이 정보들을 자신이 선호하는 방식으로 다시 변환하여 처리하는 과정은 부가적인 노력이 요구되며, 주어진 정보를 학습하는데 도움이 되지 않는다(Sweller, 1989). 따라서 개인이 선호하는 인지양식에 적합한 방식으로 교수자료를 구조화하는 것은 가외의 인지부하를 줄이고, 인지 자원을 학습에 효과적으로 사용할 수 있도록 해 줄 수 있을 것이다.

Plass, Chun, Mayer와 Leutner(1998)는 그림을 텍스트와 함께 제시하는 것이 모든 학습자에게 도움을 주는 것이 아니라고 지적하고 있다. 즉 학습자의 정보 처리양식에 따라 그림의 우월성 효과는 달라진다는 것이다. Lee(1997)의 연구에 의하면 장독립적인 사람은 멀티미디어의 제시유형에 따라 차이를 보이지 않지만, 장의존적인 사람은 애니메이션을 제시하였을 때 학습율이 더 좋았다고 보고하고 있다. 또한 Douglas와 Riding(1993)의

연구에 의하면, 언어표상자들은 언어과제에 더 적합하며, 텍스트를 회상할 때 심상표상자들보다 더 좋은 수행을 보인다고 한다. 주어진 정보를 표상하고 구조화하는 방식이 개인마다 다르고 선호하는 정보처리 방식이 다르다면, 멀티미디어 환경에서 개인의 정보 처리적 특성을 파악해 선호하는 양식과 일치하도록 정보를 제시하는 것은 필수적으로 고려되어야 할 요인이다.

기존의 연구결과에 근거하면 멀티미디어 제시 유형이 개인의 인지양식에 따라 학습에 미치는 효과가 다를 것으로 예상할 수 있다. 즉 그림 정보를 제시하는 것이 시각적 표상을 선호하는 사람(visualizer)에게는 학습에 도움을 줄 수 있지만 언어적 표상을 선호하는 사람(verbalizer)에게는 도움이 되지 않을 수도 있을 것이다. 따라서 본 연구에서는 개인의 인지양식에 따라 멀티미디어 제시가 학습에 미치는 효과가 어떻게 다른지 알아보고자 하였다.

또한 본 연구에서는 학습해야 될 정보의 제시 유형과 검사도구에 따라 학습 수행에 차이가 나는지를 알아보았다. 부호화 특수성이론(Tulving & Thomson, 1973)에 의하면, 부호화 자극과 검사 자극이 서로 일치할 때, 학습 수행은 최상이 된다고 한다. 부호화 특수성 이론에 근거하면, 본 실험에서 그림자극을 제시받은 피험자들은 그림자극으로 수행 평가했을 때 더 좋은 결과를 보일 것이며, 언어자극을 제시받은 피험자들은 검사도구가 텍스트일 때 더 좋은 수행을 보일 것이다.

Wright와 Reid(1973)는 그림정보가 즉각적인 기억에는 더 좋은 수행을 보이지만, 시간이 경과함에 따라 파지에 더 많은 손실을 가져온다고 하고 있다. Palmiter와 Elkerton의 일련의 연구들(Palmiter & Elkerton, 1993; Palmiter, Elkerton & Baggett, 1991)은 애니메이션이 학습에 주는 효과가 시간에 따라 달라진다는 것을 지지해 주고 있다. 이

들은 사람들에게 애니메이션 조건과 텍스트 조건을 달리하여 컴퓨터 소프트웨어 프로그램 사용법을 학습시켰다. 즉시검사와 일주일 후의 지연검사를 실시한 결과, 즉시검사에서는 애니메이션만을 제공받은 집단이 텍스트를 제공받은 집단보다 더 정확하고 빠르게 학습했으나 지연검사에서는 즉시검사와 반대의 결과의 보였다. 지연검사에서는 오히려 텍스트 집단이 애니메이션 집단보다 더 좋은 수행을 보였다. Palmiter와 Elkerton은 애니메이션을 제시받은 학생들이 매우 두드러진 애니메이션 정보를 주의 깊게 처리하지 않고 수동적으로 보았기 때문에 지연검사에서의 수행이 떨어진 것으로 해석하였다. 애니메이션이 정보를 알게 처리하도록 하여 장기파지에 도움이 되지 않는다는 것이 애니메이션과 나레이션을 함께 제시하는 상황에서도 나타나는 지를 알아 볼 필요성이 있다. 따라서 본 연구에서는 학습한 후 즉시 시행하는 즉시검사와 일주일의 시간이 경과한 후에 실시하는 지연검사에 따라 제시조건(텍스트 조건, 나레이션과 애니메이션 조건)간에 차이가 있는지를 알아보았다.

본 실험에서는 대학생을 대상으로 하여 개인의 인지양식을 측정 한 후 시각표상자와 언어표상자를 분류하여 인지양식과 정보 제시유형간의 상호작용 효과가 나타나는지를 알아보았다. 정보제시 유형은 텍스트만을 제시한 조건(T조건), 애니메이션과 나레이션 조건(AN조건)으로 분류하였다. 대학생들에게 멀티미디어 제시가 효과적이라면 T조건보다는 AN조건에서 더 나은 학습 수행을 보이는 제시유형의 주효과가 나타날 것으로 보인다. 또한 개인의 인지양식에 따라 멀티미디어 제시효과가 달라진다면 AN조건에서는 시각표상자들이 언어표상자들보다 학습을 더 잘 할 것으로 예상할 수 있다. 본 연구에서는 정보제시 유형과 검사유형간의 상호작용 효과, 검사시기와 정보제

시유형간에 상호작용효과가 나타나지도 알아보았다.

## 방 법

**피험자** 사전 설문을 통하여 번개생성과정에 대해 학습한 경험이 없거나 사전설문에서 총 26 점 만점 중 13점 이하의 점수를 얻어 기상학에 대한 사전 지식이 적다고 판단되는 피험자만을 실험 대상으로 하였다. 실험에 참여한 피험자들은 충북대학교에 재학중인 124명이었다.

**실험설계** 본 연구 설계는 정보제시 유형 2(T, AN) × 인지양식 2(시각, 언어) × 검사시기 2(즉시, 지연) × 검사 유형 4(자유회상, 짝짓기, 괄호 채우기, 전이)의 혼합설계였다. 정보제시유형과 인지양식은 피험자간 설계였으며, 검사시기와 검사 유형은 피험자내 설계였다.

### 자극재료

**사전설문과 학습자료, 학습수행 평가도구** 사전설문지는 11가지 문항에 대한 사전설문에서 파 일럿 테스트를 통해 5문항을 추려내었다. 그 중 4문항은 5점 척도였으며, 1문항은 6점 척도였다. 따라서 사전설문의 총 만점은 26점이었다.

번개생성 과정에 대한 내용을 자극재료로 사용되었다. 학습자극은 총 325개의 단어로 구성되었다. 학습자료는 두 종류의 유형으로 구성되었다. 첫 번째, 텍스트 조건(T조건), 두 번째는 나레이션과 애니메이션 조건(AN조건)이었다(부록 1 참조).

화면 구성은 T조건은 화면전체를 텍스트로만 구성하였고, AN조건은 애니메이션을 화면 전체에 구성하였다. 자극제시시간은 각 조건마다 동

일하였다.

같은 학습내용을 표현하는 애니메이션과 언어 정보는 동시에 제시되었다. 나레이션은 여성의 목소리로 천천히 제시되었으며, 자극제시시간은 3분 30초로 각 조건마다 동일하였다. 학습 수행 평가는 네 검사 즉, 자유회상검사, 짝짓기 검사, 괄호 채우기 검사, 전이검사로 구성되었다. 자유 회상검사는 A4 용지 한 장에 번개생성 과정에 대한 설명을 기억나는 대로 자세히 써내려 가도록 하였고, 짝짓기 검사는 본문의 내용을 그림으로 표현한 후 그림에 해당하는 명칭을 쓰도록 하였으며, 총 일곱 문제로 이루어졌다. 괄호 채우기 검사에서는 중요한 단어 16 항목을 빈칸으로 제시한 것을 제외하고는 본문의 모든 내용을 그대로 제시하였으며, 빈칸에 해당하는 단어를 채워 넣도록 하였다. 빈칸 안에 해당하는 단어의 초성을 단서로 제시해 주었다. 전이검사는 학습 자료에는 없었지만 학습한 내용을 잘 이해해야만 풀 수 있는 문제를 제시하였다. 전이문제는 3개의 주관식 문제와 4개의 OX 문제로 구성되었다(부록 2 참조).

**인지양식 측정도구** 피험자들의 인지양식을 측정하기 위해 Kirby, Moore와 Schofield(1988)의 질문지를 우리말로 번안하여 사용하였다. 이 검사 도구는 Richardson (1977)의 15개 문항으로 이루어진 인지양식 질문지를 개정한 것이다. 이 검사 도구는 시각표상, 언어표상, 꿈에 대해 묻는 문항 각 10문항씩 총 30문항으로 구성되어 있으며, 각 문항에 그렇다 혹은 아니다로 표시하는 자기보고형 평가척도이다.

본 연구에서는 Kirby, Moore와 Schofield(1988)의 질문지 가운데 시각표상과 언어표상을 묻는 질문 각 10문항씩 총 20문항만을 사용하였으며, '매우 그렇다'의 7점에서부터 '전혀 그렇지 않다'의 1점

까지의 7점 척도로 구성하였다(부록 3 참조).

본 연구에서 사용된 인지양식 질문지는 시각표상을 측정하는 10개의 문항들과, 언어표상을 측정하는 10개의 문항들의 점수의 총합을 각각 구하여, 시각표상 점수와 언어표상 점수를 얻을 수 있다. 인지양식의 지수는 시각표상 점수에서 언어표상 점수의 차를 구한 값으로 측정될 수 있다. 따라서 각 피험자들의 전체점수는 -63~63의 사이에 놓이게 된다. 이 점수는 각 피험자가 시각적으로 처리하는 것과 언어적으로 처리하는 것 중에서 어느 쪽을 더 잘 선호하는지에 대한 지수로서, 한 개인이 양수 값을 갖는다면, 언어적 처리보다는 시각적 처리를 더 선호하며, 반대로 한 개인이 음수 값을 갖는다면, 시각적 처리보다는 언어적 처리를 선호한다는 것을 의미한다. 이 지수에서 높은 점수를 받은 피험자일수록 시각적 처리를 선호하는 경향이 강하며, 낮은 점수를 받은 피험자일수록 언어적 처리를 선호하는 경향이 강하다는 것을 의미한다. 두 인지 양식간의 차이가 작은 사람들 즉, 둘 다 잘하거나, 둘 다 못하는 경우는 중앙에 놓이게 된다.

본 연구를 통해 알아본 이 검사의 신뢰도를 나타내는 Cronbach  $\alpha$  값은 시각표상요인은 .75였으며, 언어표상요인은 .64였다.

**장치** 개인용 컴퓨터로 800\*600 화면의 해상도를 갖는 14인치 모니터에 flash 프로그램을 이용하여 만든 자극을 제시하였다.

**절차** 먼저 기상학에 대한 사전지식정도를 묻는 사전 설문을 실시하였고, 그 중 사전지식이 적다고 판단되는 피험자들의 인지양식을 측정하여 시각표상자와 언어표상자로 분류하였다. 실험에 참여한 각 피험자의 인지양식 점수는 단일 차원에서 서열화하여 중앙치에서 점수가 높은 사람

은 시각표상자, 점수가 낮은 사람은 언어표상자로 분류하였다. 본 실험에 참여한 피험자들의 인지양식 점수는 -19~31점 사이에 분포되어 있었다. 시각표상자 중 피험자 반은 T조건에 무선 할당하였고, 나머지 반은 AN조건에 할당하였다. 언어표상자도 마찬가지로 형식으로 무선 할당하였다. 학습 과정과 수행평가 과정은 실험자 4명이 진행하였고, 1회기 당 15명씩 실험을 실시하였다. AN 조건의 피험자에게는 헤드폰을 끼도록 하였고, 피험자가 엔터 키를 누르면 번개생성과정에 대한 학습자료가 제시되었다. 피험자가 학습내용을 학습한 후 즉시 검사를 실시하였다. 먼저 자유회상 검사지를 나누어주고, 번개생성 과정을 설명하도록 하는 자유회상검사를 6분 동안 실시하였다. 자유회상검사가 끝나면 짝짓기 검사지, 괄호 채우기 검사지, 전이과제 검사지를 차례로 나누주고 검사를 실시하였다. 시간은 각 2분 30초, 5분, 5분씩 소요되었다. 전체 실험 시간은 약 30분 정도가 소요되었다.

지연검사에서도 즉시검사와 같은 방식으로 학습수행 정도를 평가하였으며, 약 20분 정도가 소요되었다.

## 결과 및 논의

각 검사 유형별 채점기준은 다음과 같다. 자유회상 검사는 각 문장마다 1점씩 채점하여 총 22점 만점이고, 짝짓기 검사와 괄호채우기 검사는 각 문제당 1점씩 채점하여 각각 총 7점, 16점 만점으로 채점되었다. 전이 검사에서는 3개의 주관식은 각 2점씩, OX문제는 각 1점씩 채점하여 총 10점 만점으로 채점되었다. 모든 검사의 점수는 백분율로 환산하였다.

일주일 후에 실시한 지연검사에서도 T조건이면

표 1. 즉시검사에서 나타난 정보제시유형과 인지양식에 따른 검사별 평균점수(괄호 안은 지연검사)

		검사 유형				계
		자유회상검사	짜깁기검사	괄호채우기검사	전이검사	
T 조건	시각표상자	.24(.23)	.41(.40)	.60(.62)	.37(.34)	.41(.40)
	언어표상자	.27(.24)	.45(.44)	.67(.61)	.41(.36)	.45(.41)
	계	.26(.23)	.43(.42)	.63(.61)	.39(.35)	.43(.41)
AN 조건	시각표상자	.32(.27)	.58(.55)	.59(.57)	.42(.42)	.48(.45)
	언어표상자	.23(.21)	.45(.39)	.52(.49)	.39(.34)	.40(.36)
	계	.27(.24)	.51(.47)	.55(.53)	.40(.38)	.44(.41)
계	시각표상자	.28(.25)	.50(.48)	.60(.59)	.39(.38)	.44(.43)
	언어표상자	.25(.23)	.45(.42)	.59(.55)	.40(.37)	.42(.38)

서 언어표상자 조건과 AN조건이면서 시각표상자 조건에 참여했던 피험자 중 각 한 명씩의 피험자가 검사에 참여하지 않아 총 122명의 자료만 분석되었다.

표 1에는 즉시검사와 지연검사에서 보여준 인지양식과 제시유형에 따른 각 검사의 평균 점수가 제시되어 있다.

각 조건별 학습 수행 결과가 통계적으로 유의미한지 알아보기 위해 정보제시 유형 2(T, AN) × 지양식 2(시각, 언어) × 검사시기 2(즉시, 지연) × 검사 유형 4(자유회상, 짜깁기, 괄호채우기, 전이)의 네 요인으로 하여 변량분석을 실시하였다. 그 결과 검사시기와( $F(1, 118) = 8.087, MSE = 0.01624, p = .005$ ), 검사유형의 주효과( $F(3, 354) = 165.708, MSE = 0.0282, p = .000$ ), 정보제시유형과 인지양식간의 상호작용 효과( $F(1, 118) = 9.766, MSE = 0.08866, p = .002$ ), 정보제시유형과 검사유형간의 상호작용 효과( $F(3, 354) = 9.099, MSE = 0.0282, p = .000$ )가 유의미하였다.

검사유형의 주효과는 본 연구의 관심이 아니므로 더 이상의 해석은 생략하기로 한다. 검사시기

의 주효과가 나타난 것은 지연 검사에 비해 즉시 검사에서 더 좋은 수행을 보였기 때문인 것으로 보인다. 이러한 결과는 시간이 경과함에 따라 학습한 내용이 망각되었음을 보여준다.

정보제시유형과 인지양식간의 상호작용 효과는 T조건에서는 언어표상자들이 시각표상자에 비해 더 좋은 수행을 보였으나 AN조건에서는 시각표상자들이 언어표상자들보다 더 나은 수행을 보였다는 것을 의미한다(그림 1 참조). 이러한 결과는 멀티미디어로 학습하는 상황에서도 개인이 선호하는 방식으로 정보가 제시되었을 때 더 나은 학습 수행을 보인다는 것을 보여주고 있다. 즉 언어표상자들은 언어(읽기, 듣기)로 학습하기를 선호하며, 시각표상자들은 시각적(그래프, 다이어그램, 그림)인 정보를 선호하는 특징이 있으며(Paivio, 1971, Richardson, 1978, Kirby, Moore, & Schofield, 1988, Riding & Cheema, 1991), 동일한 제시유형의 학습자료라고 하더라도 개인이 선호하는 정보처리 양식에 따라 학습효과는 달라진다는 기존 연구들(Claxton & Murrell, 1987; Riding & Douglas, 1993)의 결과를 지지해 주고 있다.



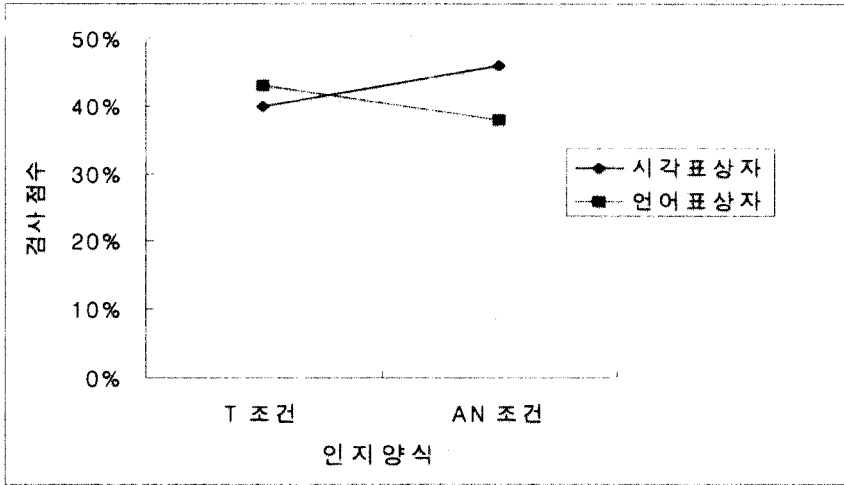


그림 1. 정보제시유형과 인지양식에 따른 검사점수

그림 1을 보면, 두 인지양식간의 차이는 T조건 보다는 AN조건에서 더 크게 나타났다. 이것은 시각표상자들은 텍스트에 그림 정보를 함께 제시해 주었을 경우 수행에 도움을 주지만 언어표상자들에게는 그림정보를 제시해 주는 것이 오히려 학습에 방해가 된다는 것을 시사한다.

또한 정보제시유형과 검사유형간의 상호작용 효과는 그림자극으로 수행 평가한 짝짓기 검사에서는 T조건에 비해 AN조건에서 더 높은 점수를 얻은 반면, 텍스트로 수행을 평가한 괄호 채우기 검사에서는 T조건이 AN조건에 비해 더 좋은 수행을 보였기 때문에 나타난 결과로 볼 수 있다

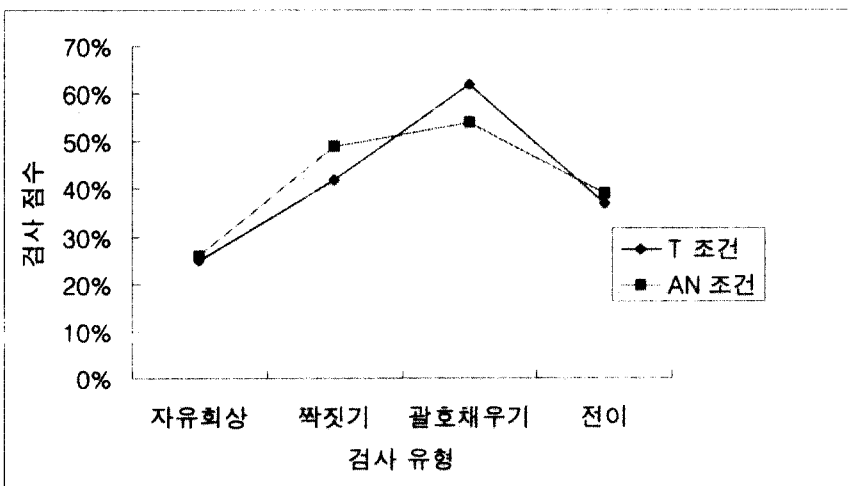


그림 2. 정보제시유형과 검사유형에 따른 검사점수

(그림 2 참조). 이것은 대학생들에게 있어서는 정보제시 유형보다는 부호화 자극과 검사 자극을 동일하게 제시하는 것이 학습수행에 더 중요한 영향을 미친다는 것을 시사한다. 이러한 결과는 부호화 특수성이론을 지지해 준다.

본 실험의 결과는 컴퓨터 환경에서의 정보제시 유형은 개인의 인지양식이나 검사도구의 특성과 상호 작용하여 수행에 영향을 미친다는 것을 보여준다. 즉 멀티미디어 제시 효과는 개인의 인지양식이나 학습평가도구의 특성이 고려될 때 의미 있는 차이가 나타난다는 것을 보여 준다. 따라서 효율적인 학습자료를 개발하기 위해서는 학습자 개인의 특성을 고려하여 개인의 요구에 맞는 차별화된 학습자 중심의 멀티미디어 학습환경을 조성해 주는 것은 매우 중요한 일이라고 할 수 있겠다.

본 연구에서는 검사시기에 따른 수행의 차이가 T조건보다는 AN조건에서 크게 떨어질 것으로 예상했다. 기존의 연구(Palmiter & Elkerton, 1993; Palmiter, Elkerton & Baggett, 1991)에 의하면, 애니메이션이 정보를 알게 처리하도록 하여 장기파지에 도움이 되지 않는다고 한다. 그러나 본 연구 결과 검사시기와 검사유형간의 상호작용효과가 유의미하게 나타나지 않았다. 본 연구는 기존의 연구와는 다른 결과를 보이고 있는데, 아마도 그 이유는 본 연구에서는 애니메이션만을 제시한 것이 아니라 언어 정보도 나레이션으로 함께 제시했기 때문인 것으로 생각된다. 이 결과는 애니메이션을 제시하는 상황에서 언어 정보를 함께 제시해 준다면 애니메이션이 정보를 알게 처리하도록 하여 생기는 장기 파지의 손실을 줄일 수 있다는 것을 보여 준다.

성인을 대상으로 한 본 연구에서는 정보제시 유형에 따라 수행의 차이가 나타나지 않았다. 그러나 기존의 연구(조경자, 한광희, 2000)에 의하

면, 아동을 대상으로 한 실험에서는 멀티미디어 제시가 단일미디어 제시에 비해 유의미한 수행의 차이를 보였다. 아마도 연령에 따라 멀티미디어 제시의 효과가 다르게 나타나는 것은 성인에 비해 아동들은 텍스트에 의해 불완전하게 기술된 장면들을 이미지로 만들어 내는데 필요한 배경지식이 부족하고 이미지를 구성하는데 요구되는 작용 기억의 자원이 부족하기 때문일 수 있다. Guttman, Levin 과 Pressley(1977)은 동화를 들려주는 상황에서 아동의 배경지식 부족과 작용기억의 한계를 극복하도록 도와주는 방법중의 하나는 그림을 함께 제시하는 것이라고 제안하고 있다. Gibson(1966)도 애니메이션은 자연스럽게 친숙한 방법으로 이야기의 내용을 보여줄 수 있고, 아이들이 처리하지 못하는 많은 배경 정보를 짧은 시간 안에 전달할 수 있을 뿐 아니라 이야기에 대한 좋은 심성모형을 형성할 수 있도록 도움을 준다고 하고 있다. Rieber(1989)에 의하면 애니메이션의 효과는 사용자의 연령에 따라 달라진다고 한다. 그는 성인들은 애니메이션의 유무에 따라 학습의 차이가 없으나 아동의 경우 너무 어렵거나 너무 단순하지도 않은 자료일 경우에는 적어도 애니메이션이 학습에 효과가 있다고 지적하고 있다. 이러한 결과는 연령에 따라 정보제시유형의 효과가 다르다는 것을 시사해 준다. 그러나 조경자와 한광희(2000) 연구와 본 연구는 다른 학습자극을 사용하였으므로 정보제시유형이 학습에 미치는 효과가 연령의 차이에 기인하는지 아니면 자극특성 때문인지는 파악하기 어렵다고 하겠다.

추후 연구 방향에 대해 몇 가지 사항을 언급하면, 첫째, 동일한 자극을 이용해 여러 연령층의 피험자들에게 학습하도록 하였을 때 정보제시 유형의 효과가 연령에 따라 어떻게 나타나는지를 알아보아야 할 것이다.

둘째, 여러 연구자(Riding, 1991; Witkin, Moore,

Goodenough, & Cox, 1977)는 인지양식을 달리 구분하고 있다. Riding(1991)에 의하면, 개인의 인지양식은 시각표상자와 언어표상자를 구분해 주는 언어-심상차원이 있으며, 이와는 독립적인 전체주의자와 분석주의자를 구분해 주는 전체-분석 차원이 있다고 하고 있다. 또한 Witkin 등(1977)은 인지양식을 장독립성-장의존성으로 구분하고 있다. 따라서 추후 연구에서는 다른 인지양식 차원(전체-분석 차원, 장독립성-장의존성 차원)에 의해서도 정보제시 유형에 따라 학습 효과가 달라지는지를 알아보아야 할 것이다.

셋째, 본 연구에서 사용한 인지양식 검사도구의 신뢰도 계수가 .74, .65로 낮은 편이었다. Riding은 반응시간 측정법을 이용하여 인지양식을 측정하는 도구를 개발하였다. 이 검사도구는 1000여 명의 피험자(연령, 성별, 교육정도 직업 등이 다름)들에게 인지양식 검사를 실시하여 시각표상 문항에 대한 반응시간의 평균과 언어표상 문항에 대한 반응시간의 평균의 비를 근거하여 피험자의 인지양식을 분류하고 있으며, 그 기준치를 절대값으로 제시하고 있다. 추후 연구에서는 Riding의 검사도구를 이용해 인지양식을 측정하여 정보제시유형과 인지양식에 따른 학습 효과를 알아보아야 보아도 본 연구와 동일한 결과가 나타나는지를 알아보아야 할 것이다.

넷째, 본 연구결과 애니메이션 조건에서 시각표상자들은 언어표상자보다 더 좋은 수행을 보였고 텍스트 조건에서는 언어표상자들이 시각표상자들보다 더 좋은 수행을 보였다. Kirby 등(1988)의 연구에 의하면 시각표상과 공간을 시각화하는 능력간에 상관이 있으며, 언어표상과 언어 능력과 상관관계가 있다고 한다. 본 연구에서 그림정보가 시각표상자에게 더 효과적인 것으로 보아 공간능력이 낮은 사람에 비해 높은 사람에게 그림정보를 제공하는 것이 더 효과적인 것으로 추

론해 볼 수 있다. 추후 연구에서는 공간능력과 같은 개인의 특성과 정보제시 유형이 어떤 관련성을 갖는지 알아보아야 할 것이다.

다섯째, 본 연구의 결과가 다른 학습 장면에서도 적용이 되는지를 알아보기 위해 다른 학습자료를 이용한 추후 연구가 필요하다고 하겠다. 본 연구에서 시각표상자들에게 그림 정보를 제시해주는 것은 학습에 도움을 주었다. 그러나 그림의 효과는 학습할 자료가 무엇인가에 따라 달라질 수 있다. 그림은 시공간적인 정보를 제시하는데는 언어보다 효과적이지만(Bartram, 1980), 학습될 정보를 학습자가 이해하기 어렵거나(Rieber, 1989), 정보가 시각적인 지원을 필요로 하지 않을 때(Carabello, 1985)는 도움을 주지 않는 것처럼 보인다. 따라서 학습할 자료의 특성에 따라 정보제시 유형효과가 달라지는지를 파악해 볼 필요가 있다.

여섯째, 본 연구는 AN조건과 T조건을 사용하여 검사시기에 따른 학습수행의 차이를 알아보았다. 동일한 그림 정보라고 할지라도 정지 그래픽과 애니메이션에 따라 학습수행의 차이가 다르게 나타날 수도 있을 것이다. 추후 연구에서는 두 제시조건(정지 그래픽과 애니메이션)과 검사시기를 독립변인으로 하여 학습효과의 차이를 알아보아야 할 것이다.

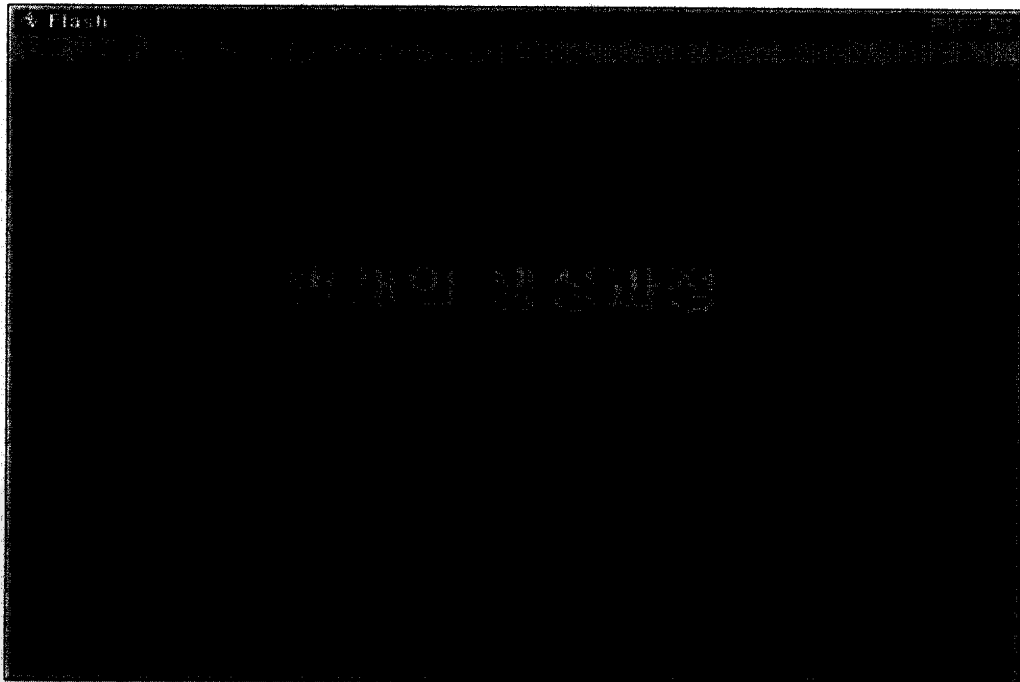
## 참고 문헌

- 김성일 (1997). 사이버스페이스에서의 의사소통, 인지 및 학습패러다임의 변화. *한국심리학회 춘계심포지움*, 95-128.
- 조경자, 한광희 (2000). 멀티미디어 정보제시유형이 정보처리에 미치는 영향. *한국인지과학회 춘계학술발표논문집*, 31-36.
- 조영남 (1991). 인지양식과 수업전, 후방략으로서의

- 목표에 따른 학습성과 분석. *교육학 연구*, 29(4), 142-156.
- Bartram, D. J. (1980). Comprehending spatial information: The relative efficiency of different methods of presenting information about bus routes. *Journal of Applied Psychology*, 65, 103-110.
- Bosco, J. (1986). An analysis of evaluations of interactive video. *Educational Technology*, 25, 7-16.
- Carabello, J. (1985). *The effect of various visual display modes of selected educational objectives*. Unpublished doctoral dissertation, The Pennsylvania State University.
- Chandler, P. & Sweller, J. (1991). Cognitive load theory and the format of instruction. *Cognition and Instruction*, 8, 293-332.
- Claxton, C., & Murrell, P. H. (1987). *Learning styles implications for improving educational practices*. Washington.
- Douglas, G., & Riding, R. J. (1993). The effect of pupil cognitive style and position of prose passage title on recall. *Educational Psychology*, 70, 306-318.
- Dunn, R., Dunn, K., & Price, G. E. (1985). *Learning styles inventory*. Lawrence, Price Systems.
- Fletcher, D. (1989). The effectiveness and cost of interactive videodisc instruction. *Machine-Mediated Learning*, 3, 361-385.
- Fletcher, D. (1990). *The effectiveness and cost of interactive videodisc instruction in defense training and education* (IDA Paper P-2372). Alexandria, VA: Institute for Defense Analyses.
- Harrison, S. M. (1995). A comparison of still, animated, or nonillustrated on-line help with written or spoken instructions in a graphical user interface. *CHI '95 Proceedings*.
- Kirby, J. R., & Moore, P. J., & Schofield, N. J. (1988). Verbal and visual learning styles, *Contemporary Educational Psychology*, 13, 169-184.
- Kulik, C. C., Kulik, J. A., & Shwalb, B. J. (1986). The effectiveness of computer-based adult education: A meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 2, 235-252.
- Kulik, J. A., Bangert, R. L., & Williams, G. W. (1983). Effects of computer-based teaching on secondary school students. *Journal of Educational Psychology*, 75, 19-26.
- Kulik, J. A., Kulik, C. C., & Bangert-Drowns, R. L. (1985). Effectiveness of computer-based education in elementary schools. *Computers in Human Behavior*, 1, 59-74.
- Kulik, J. A., Kulik, C. C., & Cohen, P. A. (1980). Effectiveness of computer-based college teaching: A meta-analysis of findings. *Review of Educational Research*, 50(4), 525-544.
- Lee, H. L. (1997). *The use of animation as a tool for concept learning*. Unpublished doctoral dissertation, Ohio state University.
- Mayer, R. E., & Anderson, R. B. (1992). The instructive animation: Helping students build connections between words and pictures in multimedia. *Journal of Educational Psychology*, 84, 444-452.
- Najjar, L. J. (1996). Multimedia information and learning. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 5, 129-150.
- Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Palmiter, S., & Elkerton, J. (1991). Animated demonstrations vs written instructions for learning procedural tasks: A preliminary investigation. *International Journal of Man Machine Studies*, 34, 687-701.
- Palmiter, S., & Elkerton, J. (1993). Animated demonstrations for learning procedural computer-based tasks. *Human Computer Interaction*, 8, 193-216.
- Plass, J. L., Chun, D. M., Mayer, R. E., & Leutner, D. (1998). Supporting visual and verbal learning preferences in a second-language multimedia learning environment. *Journal of Educational Psychology*, 90(1), 25-36.
- Rayner, S., & Riding, R. J. (1997). Towards a categorization of cognitive styles and learning

- styles. *Educational Psychology*, 17, 323-329.
- Richardson, A. (1977). Verbalizer - visualizer: A cognitive style and dimension, *Journal of Mental Imagery*, 1, 109-126.
- Riding, R. J. (1991). Cognitive styles-an overview and integration. *Educational Psychology*, 11, 193-215.
- Riding, R. J., & Cheema, I. (1991). Cognitive styles - an overview and integration. *Educational Psychology*, 11, 193-215.
- Riding, R. J., & Douglas, G. (1993). The effect of cognitive style and mode of presentation on learning performance. *British Journal of Educational Psychology*, 63, 297-307.
- Riding, R. J., & Mathias, D. (1991). Cognitive styles and preferred learning mode, reading attainment and cognitive ability in 11-year-old children. *Educational Psychology*, 11, 383-393.
- Riding, R. J., & Sadler-Smith, E. (1992). Type of instructional material, cognitive style and learning performance, *Educational Studies*, 18, 323-340.
- Riding, R. J., & Watts, M. (1997). The effect of cognitive style on the preferred format of instructional material. *Educational Psychology*, 17, 179-183.
- Rieber, L. P. (1989). The effect of computer animated elaboration strategies and practice on factual and application learning in an elementary science lesson. *Journal of Computing Research*, 5(4), 431-444.
- Rohwer, W. D., Jr., & Harris, W. J. (1975). Media effects on prose learning in two populations of children. *Journal of Educational Psychology*, 67, 651-657.
- Schmidt, M., Weinstein, T., Niemic, R., & Walberg, H. J. (1985). Computer-assisted instruction with exceptional children. *Journal of Special Education*, 9, 493-502.
- Severin, W. J. (1967). The effectiveness of relevant pictures in multiple-channel communications. *Audio Visual Communication Review*, 15, 386-401.
- Sweller, J. (1989). Cognitive technology: some procedures for facilitating learning and problem-solving in maths and science, *Journal of Educational Psychology*, 81, 457-466.
- Tulving, E., & Thomson, D. M. (1973). Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. *Psychological Review*, 80, 352-373.
- Van Mondfrans, A. P., & Travers, R. M. W. (1964). Learning of redundant material presented through two sensory modalities. *Perceptual and Motor Skills*, 19, 743-751.
- Witkin, H. A., Moore, C. A., Goodenough, D. R., & Cox, P. W. (1977). Field-dependent and Field-independent cognitive styles and their educational implications. *Review of Educational Research*, 47, 1-64.
- Wright, P., & Reid, F. (1973). Written information: Some alternatives to prose for expressing the outcomes of complex contingencies. *Journal of Applied Psychology*, 57, 160-166.

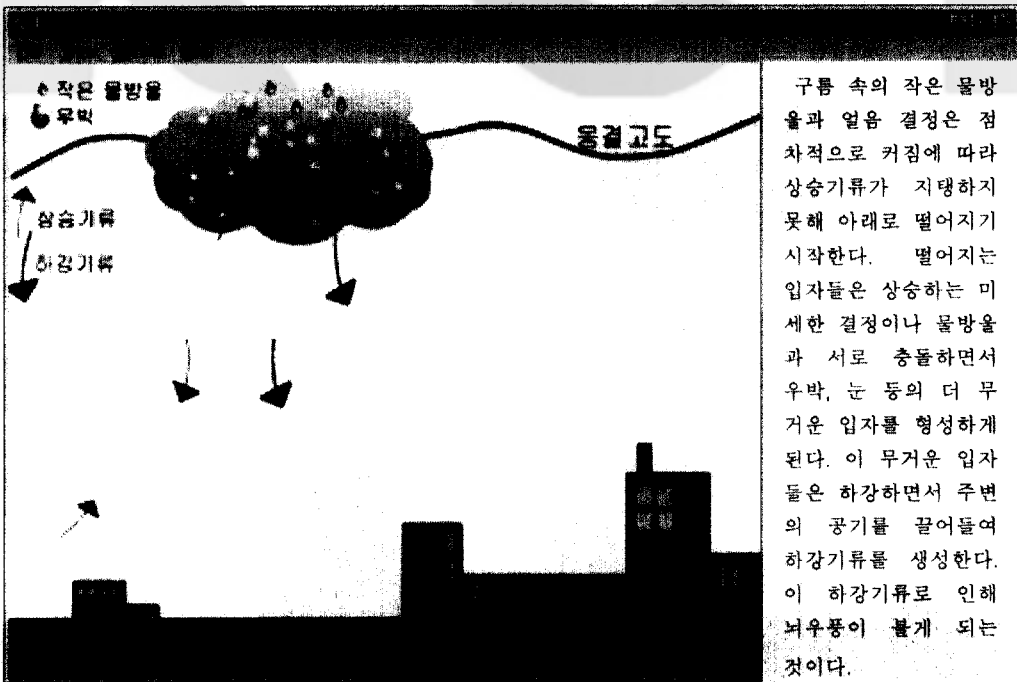
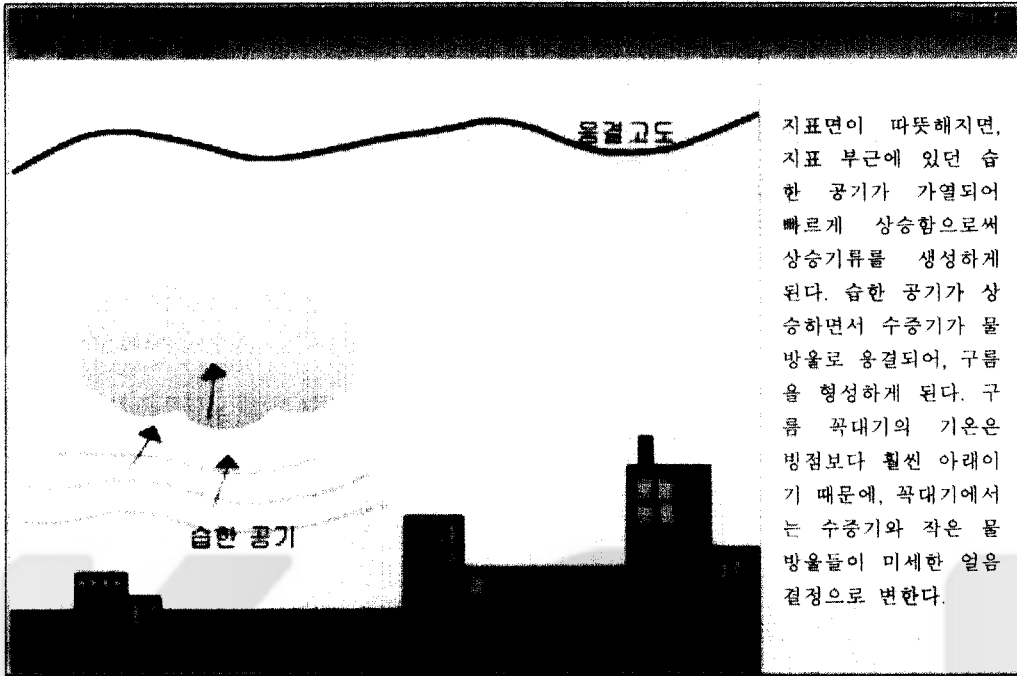
### 부록 1. 실험에 사용된 자극

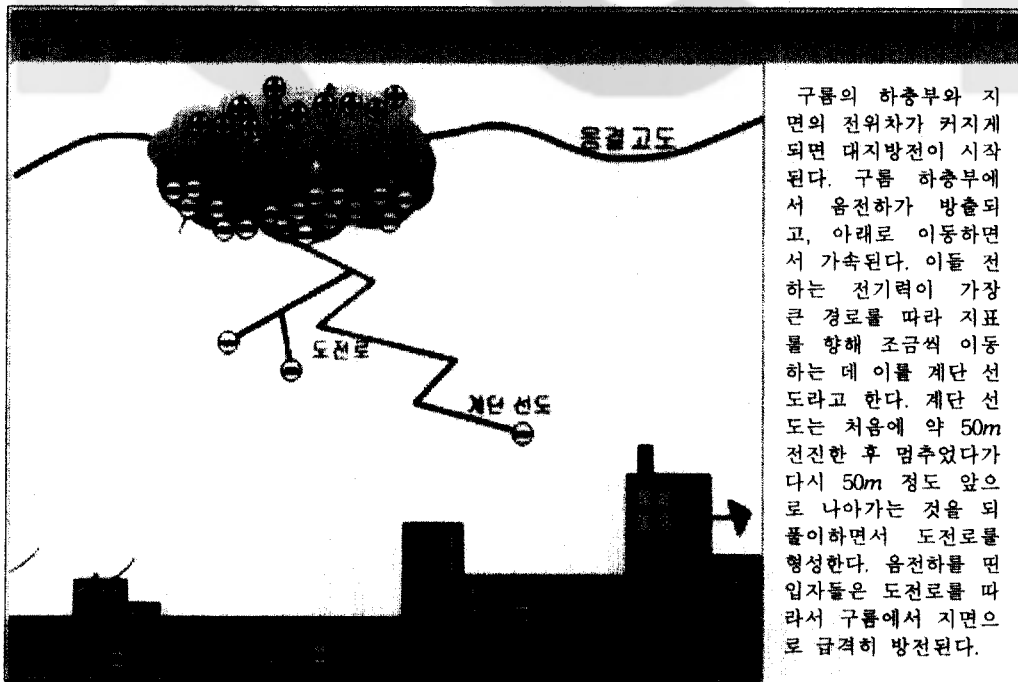
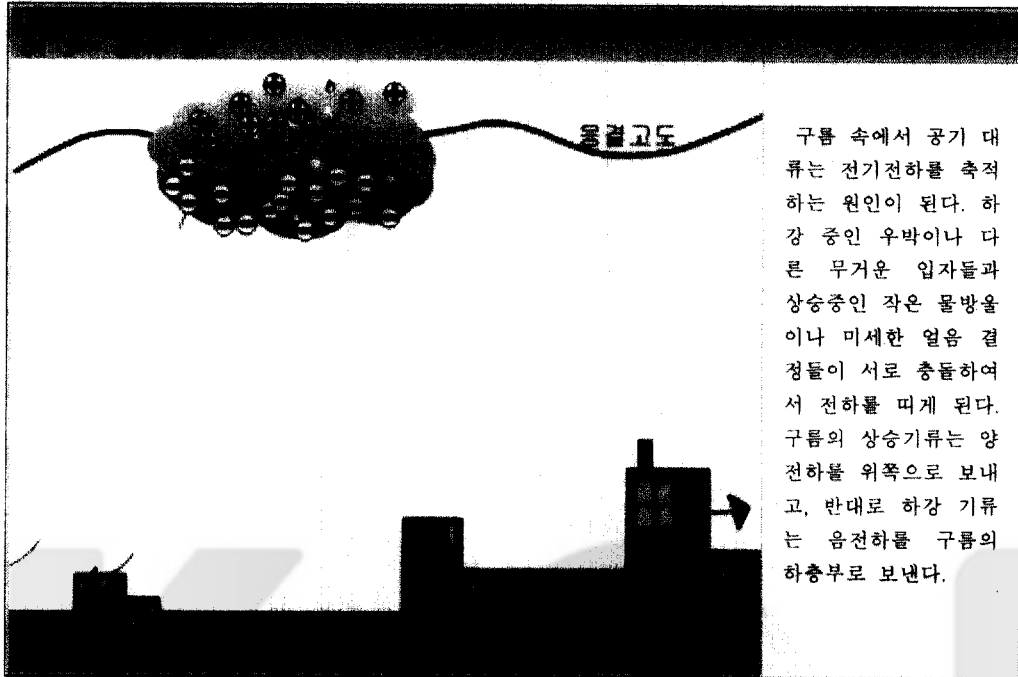


구름방전

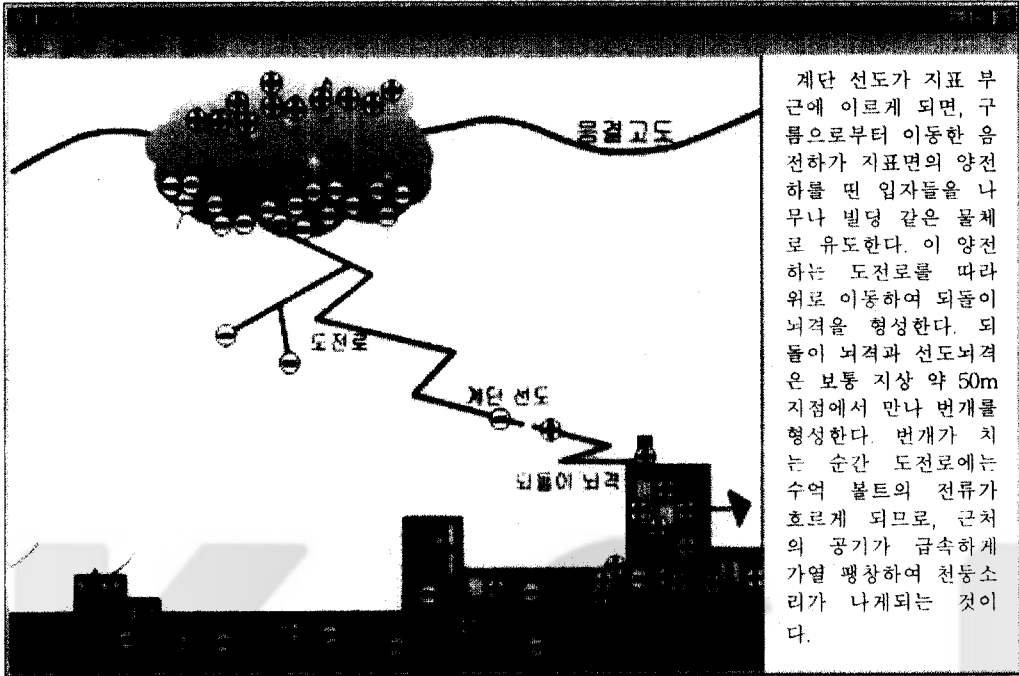
대지방전

번개는 뇌운에 의해서 형성된 모든 종류의 눈에 보이는 전기 방전을 총칭한 것으로 크게 구름 방전과 대지방전으로 구분할 수 있다. 구름 방전은 구름속 방전과 구름 사이의 방전, 구름과 그 주위 대기와의 방전을 포함한다. 대지방전은 구름과 지상 사이의 전기적 전하 차이에서 비롯되는 방전 현상으로 벼락 또는 낙뢰라고도 한다.







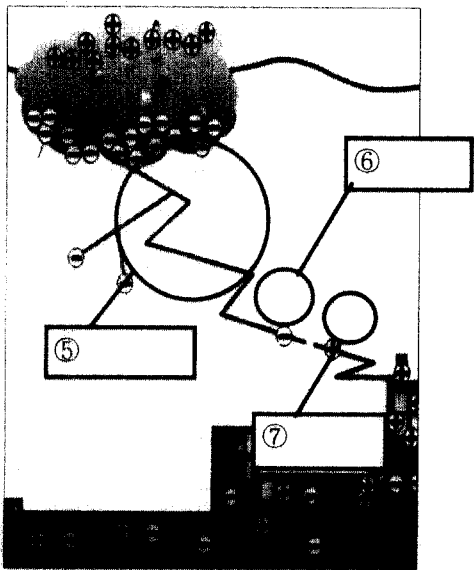
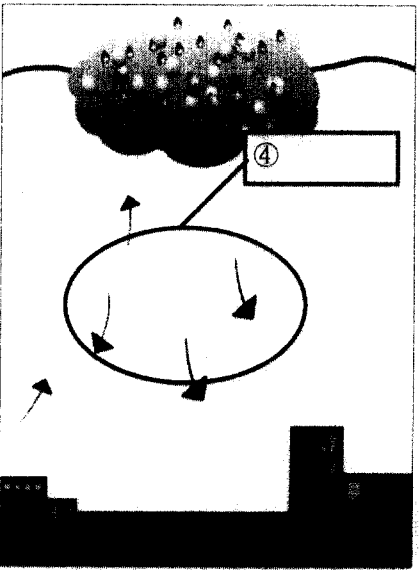
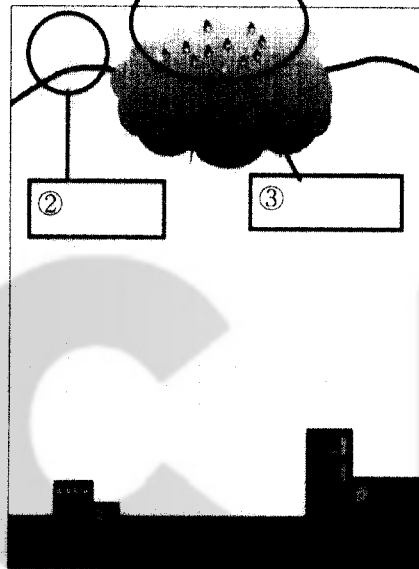
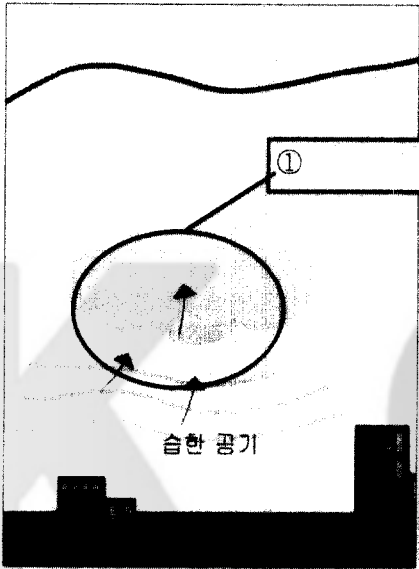


부록 2. 실험에 사용된 수행평가도구

짜짓기 검사

II. 다음 각 부분을 설명하시오.

학년 :  
이름 :



팔호채우기 검사

III. 다음의 물음에 학습자료에 근거해서 답하시오.

학년 :

이름 :

- 번개는 ① 나 )에 의해서 형성된 모든 종류의 눈에 보이는 전기 방전을 총칭한 것으로 크게 ② 가 )과 ③ 다 )으로 구분할 수 있다. ②은 구름 속 방전과 구름 사이의 방전, 구름과 그 주위 대기와의 방전을 포함한다. ③은 구름과 지상 사이의 전기적 전하 차이에서 비롯되는 방전 현상으로 벼락 또는 낙뢰라고도 한다.
- 지표면이 따뜻해지면, 지표 부근에 있던 ④ 사 )가 가열되어 빠르게 상승함으로써 ⑤ 아 )를 생성하게 된다. 습한 공기가 상승하면서 수증기가 물방울로 응결되어 구름을 형성하게 된다. 구름 꼭대기의 기온은 빙점보다 훨씬 아래이기 때문에 꼭대기에서는 수증기와 작은 물방울들이 미세한 ⑥ 오 )으로 변한다.
- 구름 속의 작은 물방울과 ⑥은 점차적으로 커짐에 따라 ⑤가 지탱하지 못해 아래로 떨어지기 시작한다. 떨어지는 입자들은 상승하는 미세한 결정이나 물방울과 서로 충돌하면서 우박, 눈 등의 더 무거운 입자를 형성하게 된다. 이 무거운 입자들은 하강하면서 주변의 공기를 끌어들이어 ⑦ 호 )를 생성한다. 이 ⑦로 인해 ⑧ 나 )이 불게 되는 것이다.
- 구름 속에서 공기 대류는 ⑨ 자 )를 축적하는 원인이 된다. 하강 중인 우박이나 다른 무거운 입자들과 상승중인 작은 물방울이나 미세한 얼음 결정들이 서로 충돌하여서 ⑨를 띠게 된다. 구름의 상승기류는 ⑩ 오 )를 위쪽으로 보내고, 반대로 하강 기류는 ⑪ 오 )를 구름의 하층부로 보낸다.
- 구름의 하층부와 지면의 ⑫ 자 )가 커지게 되면 대지방전이 시작된다. 구름 하층부에서 ⑬ 가 방출되고 아래로 이동하면서 가속된다. 이들 전하는 전기력이 가장 큰 경로를 따라 지표를 향해 조금씩 이동하는 데 이를 ⑬ 가 )라고 한다. ⑬는 처음에 약 50m 전진한 후 멈추었다가 다시 50m 정도 앞으로 나아가는 것을 되풀이하면서 ⑭ 다 )를 형성한다. ⑬를 띤 입자들은 ⑭를 따라서 구름에서 지면으로 급격히 방전된다.
- ⑬가 지표 부근에 이르게 되면 구름으로부터 이동한 ⑬가 지표면의 ⑯를 띤 입자들을 나무나 빌딩 같은 물체로 유도한다. 이 ⑯는 ⑭를 따라 위로 이동하여 ⑮ 다 )을 형성한다. ⑮과 선도 뇌격은 보통 지상 약 50m 지점에서 만나 번개를 형성한다. 번개가 치는 순간 ⑰에는 수억 볼트의 전류가 흐르게 되므로, 근처의 공기가 급속하게 가열 팽창하여 ⑱ 초 )소리가 나게되는 것이다.

전이 검사

IV. 다음 물음에 답하시오.

학년 :

이름 :

- 하늘에 구름은 있지만, 번개가 치지 않는다면 왜 그런 것인가?
- 나무에 번개가 칠 때 종종 가지나 줄기가 폭발한다. 이유를 설명하시오.
- 눈이 내리는 날에는 번개가 치지 않는다. 왜 그런지 설명하시오.
- 다음의 서술이 맞으면 ○, 틀리면 × 하시오.

번개를 피하는 방법

- 피뢰침이 있을 때, 피뢰침의 높이를 반지름으로 하는 둘레 안으로 들어간다. ( )
- 야외에 숲이 우거진 습지에서는 나무가 많은 곳에서 멀리 떨어진다. ( )
- 수영을 하고 있을 때에는 물 속 깊이 들어가 몸을 숨기고, 작은 보트를 타고 있을 경우 배에서 내려야 한다. ( )
- 주위가 터진 평지야 있을 경우에는 몸을 될 수 있는 한 낮게하고 가능하면 우묵한 곳이나 동굴 속 등에 들어간다. ( )

### 부록 3. 인지양식 검사지

◆ 다음의 문항에 대해 7점 척도로 답해 주세요.

전혀 그렇지 않다	보통 이다	매우 그렇다
①-----②-----③-----④-----⑤-----⑥-----⑦		

1. 나는 글쓰기를 즐긴다.
2. 나는 삽화나 그래프가 함께 제시된 신문 기사를 좋아한다.
3. 나는 새로운 단어 배우기를 좋아한다.
4. 나는 단어들에 대한 동의어를 쉽게 떠올릴 수 있다.
5. 나는 책 속에 있는 지도나 표, 그림을 좋아하지 않는다.
6. 나는 생소한 단어의 의미를 알기 위해 국어사전을 이용하지 않는다.
7. 나는 읽는 속도가 느린 편이다.
8. 나는 모든 사람들이 心象(心的 그림)을 사용하여 생각한다는 사실을 믿지 않는다.
9. 나는 어떤 일을 배울 때 다른 사람이 하는 것을 보고 배우는 것보다는 어떻게 하는지를 설명해 놓은 지시문을 읽고 배우는 편이 더 좋다.
10. 나는 타인에 비해 단어를 유창하게 사용한다.
11. 나는 그림이 있는 책을 읽을 때 그림을 많이 참조한다.
12. 나는 어휘를 늘리는데 따로 시간을 투자하지 않는다.
13. 나는 글을 읽을 때 삽화나 다이어그램을 통해 많은 도움을 얻는다.
14. 나는 가로세로 낱말풀이 같은 단어게임을 좋아하지 않는다.
15. 나는 노래가사를 잘 외우지 못한다.
16. 나는 몇 번밖에 가보지 않는 곳에 대해서는 그 곳에 대한 그림이 마음속에 잘 떠오르지 않는다.
17. 나는 설명을 할 때 표나 그림을 거의 사용하지 않는다.
18. “하나의 그림이 천 단어의 가치가 있다”는 말은 나의 경우를 두고 일컫는 말이다.
19. 나는 모르는 곳에서 길을 찾을 때 지도를 보고 쉽게 이해한다.
20. 나는 지그소우 퍼즐(그림조각 맞추기) 맞추기를 좋아하지 않는다.

## The effect of cognitive style in multimedia learning

Kyung-Ja Cho · Kwang-Hee Han

Center for Cognitive Science Yonsei Univ. · Dept. of Psychology Yonsei Univ.

This experiment investigated the effects of learning performances according to the different types of presentation(text condition, animation and narration condition) of learning materials, the characteristics of learner such as the cognitive style(verbalizer, visualizer) on the learning in computer environment. The result from this experiment imply that the type of presentation, interacted with learner's cognitive style, had influenced learning. When students are presented information by text, verbalizers performed better than visualizers. On the other hand, visualizers performed better than verbalizers when they are presented information by animation with narration. Also, In a naming test using picture items, students performed better for AN condition than T condition. Contrarily, T conditions performances were superior than AN conditions when fill-in-the-blank test using text items was exercised. These results suggest that as far as undergraduate students are concerned multimedia presenting of information affects learning performance when its interaction with a learners cognitive style and the types of the task.

**Key Words** cognitive style, verbalizer, visualizer types of presentation, types of material

1 차 원고접수 2002. 4. 16.  
2 차 원고접수 2002. 9. 9.  
최종 게재결정 2002. 9. 16.