

멀티미디어 정보 제시유형이 정보처리에 미치는 영향

조경자, 한광희

연세대학교 인지과학 협동과정 인지공학 연구실

The Effects of multimedia information display on information processing.

Kyung-Ja Cho, Kwang-Hee Han

Cognitive Engineering Lab. Cognitive Science Program, Yonsei University

chokj@ces.yonsei.ac.kr, khan@yonsei.ac.kr

요 약

본 연구에서는 멀티미디어 환경에서 정보 제시 유형이 정보 처리에 어떤 영향을 미치는지를 알아보려고 하였다. 초등학교 아동을 대상으로 하여 텍스트와 나레이션을 제시한 조건, 텍스트와 애니메이션을 제시한 조건, 애니메이션과 나레이션을 제시한 조건에 따라 학습 정도가 어떻게 달라지는지를 알아보았다. 학습 수행 평가는 학습자료를 보여주고 즉시 검사하였고, 학습한 후 일주일 이 지난 후에 지연검사를 하였다. 그 결과 두 검사 모두에서 애니메이션과 나레이션을 제시한 조건이 다른 두 조건에 비해 효율적인 학습 수행 결과를 보였다. 이러한 결과는 아동에게 있어서 단일 매체(텍스트)로 정보를 제시하는 것보다는 다중매체(텍스트, 애니메이션)로 정보를 제시하는 것이 학습에 좋으며, 학습자가 단일양식(시각)보다는 다중양식(시청각)으로 정보를 처리할 수 있도록 제시하는 것이 학습에 효과적임을 보여준다. 또한 이러한 결과는 기존의 이중부호이론과 사용기억이론을 지지해 준다.

1. 서론

멀티미디어와 정보통신의 발달로 교육분야에서도 멀티미디어 컴퓨터의 응용은 급격히 증가되고 있는 추세이다. 그러나 멀티미디어를 통한 학습에 대한 관심과 투자가 급증하고 실제 교육현장에서 일부 응용되고 있음에도 불구하고 멀티미디어 학습이 어떠한 방식으로 이루어지는지에 대한 이해가 부족한 실정이다. 멀티미디어 학습매체가 과연 학습에도움을 주는지, 학습효과가 있다면 실제로 학습활동을 얼마나 촉진시키는지에 대한 연구는 그다지 많지 않으며, 더욱이 멀티미디어 매체의 어떤 특성이 사람들의 학습에 도움을 주는지에 대한 연구를 찾기는 그리 쉽지 않다.[1]

교육장면에서 멀티미디어 사용이 급증하는 이유는 전통적인 학습에 비해 멀티미디어 학습이 효율적이라는 과학적 근거에 의해서라기보다는 설계자의 개인적인 믿음에 기초한다. 설계자들은 기술력이 가능하다는 이유로 무조건 화려하게 화면을 구성하거나 흥미위주로 멀티미디어를 남용하고 있는 경우가 흔히 있다.

멀티미디어의 무조건적 남용을 지양하고 멀티미디어 매체가 학습에 효과적으로 사용될 수 있도록 하기 위해서는 멀티미디어 정보제시가 학습을 향상시킨다는 가정을 지원 하는 과학적 토대를 둔 경험적인 자료기 필요하다 할 수 있겠다.[2] 따라서 어떤 유형의 자료를 제공해야 학습자가 쉽고 정확하게 이해할 수 있는 지에 대한 체계적이고 광범

위한 연구가 선행되어야 한다.

멀티미디어의 혜택을 누릴 가능성이 있고, 누려야 하는 것은 아동들이다. 아동들은 성인과 비교하여 시청각을 통한 자극에 민감하기 때문에 정보를 어떤 형태로 제공하느냐가 멀티미디어를 통한 학습에 큰 영향을 줄 수가 있을 것이다.[3][4][5] 따라서 아동을 대상으로 하여 멀티미디어의 정보 제시 유형에 따른 학습 효과를 알아보는 것은 아주 의미 있는 일이라 할 수 있다([6], 재인용).

[6]의 연구에서는 유아를 대상으로 유아의 학습 활동에 가장 효율적인 정보 제시 유형은 무엇인지 알아보았다. 글을 읽을 수 있는 유아들에게 텍스트로만 이루어진 조건, 텍스트에 삽화를 함께 제시한 조건, 요약된 텍스트와 삽화를 함께 제시한 조건을 달리하여 동화를 보여 주고 내용 이해 정도를 측정하였다. 그 결과 텍스트만 제시받은 조건보다는 삽화를 함께 받은 집단이 수행이 더 좋았으며, 전체 텍스트를 받은 집단보다는 요약과 삽화를 함께 제시받은 집단의 수행이 좋았다. 이러한 결과는 이야기를 제시할 때는 그림 정보를 함께 제시하는 것이 아동의 내용 이해에 도움이 된다는 것을 시사한다. 또한 아동에게 텍스트의 전문을 보여 주기보다는 요약된 글을 제시하는 조건에서 학습이 더욱 효율적이었는데, 이 결과는 요약된 글이 아동의 인지 부하를 줄이고 집중력이 약한 아동들의 주의를 끌게 하는 효율적인 학습 방법임을 보여 주고 있다.

그러나 [6]의 연구에서 텍스트만으로 정보를 제시하는 것이 삽화를 함께 제시하는 경우보다 학습의 효율성이 떨어졌는데 그 이유가 텍스트를 읽는 것이 아직 익숙하지 않은 유아를 대상으로 했기 때문일 수도 있다. 유아에게는 텍스트를 읽는 것이 자동화되지 않아 텍스트를 읽는다는 자체가 유아에게 부담을 주게 되어 인지 부하(cognitive load)가 일어났을 수도 있다. 따라서 어느 정도 텍스트 읽기가 익숙하다고 할 수 있는 아동을 연구 대상으로 하여도 같은 결과가 나오는지 알아 볼 필요가 있다. 또한 동화가 아닌 다른 정보 내용 예를 들어 도자기 굽는 과정과 같은 순서적으로 단계가 있는 내용을 학습해

야 하는 경우에도 같은 결과가 나타나는지 알아보아야 할 것이다.

2. 실험

본 실험에서는 초등학생을 대상으로 하여 다중매체(텍스트와 애니메이션, 나레이션과 애니메이션)가 단일매체(텍스트와 나레이션)에 비해 학습에 효율적인지를 알아보고, 다중매체로 제시하더라도, 언어와 그림을 시각 통로로만 제시(텍스트와 애니메이션)하는 경우보다는 두 매체를 시청각적으로 제시(나레이션과 애니메이션)하여 다중양식으로 제시할 때 더 학습에 효율적인지를 알아보고자 하였다.

이중부호 이론[7][8][9]에 의하면, 정보는 두 개의 독립적인 채널 중 하나를 통해 처리된다고 한다. 하나의 채널은 텍스트나 오디오 같은 언어정보를 처리하며, 다른 하나는 삽화나 사운드 같은 비언어적인 이미지를 처리한다. 이 이론에 근거한다면, 단일매체로 정보를 제시하는 경우보다는 다중매체로 정보를 제시하는 것이 효과적일 것으로 예상된다.

작용기억 이론[10]에 의하면, 시각적으로 제시된 정보는 -적어도 초기에는- 시각적인 작용기억에서 처리된다. 반면, 청각적으로 제시된 정보는 -적어도 초기에는- 청각적인 작용기억에서 처리된다. 예를 들어, 텍스트를 읽을 때 단어는 초기에는 시각적인 작용기억에서 표상되며, 그리고 나서 청각적인 작용기억에서 소리로 전이된다. 애니메이션과 나레이션을 제시받은 학생들은 시각적인 작용기억에서 애니메이션을 표상하며, 청각적인 작용기억에서 대응되는 나레이션을 표상한다. 이들은 작용기억에서 그림과 언어적 표상을 동시에 유지할 수 있기 때문에 그림과 언어표상들을 통합하기가 더욱 쉬울 것이다.

그러나 애니메이션과 텍스트를 제시받은 학생들은 애니메이션과 텍스트가 모두 시각적인 작용기억에서 표상된다. 시각적으로 표상된 텍스트의 일부는 청각적 작용기억에서 청각적인(acoustic) 양식으로 전이될 수 있지만, 시각적인 작용기억은 과부하 되기 쉽다.

애니메이션과 텍스트를 제시받은 집단의 학생들은 모든 입력정보를-적어도 초기에는-시각적인 작용기억을 통해 처리해야 한다. 그림과 언어정보를 시각양식에서 모두 표상하는 것은 학습자에게 과부하현상을 일으킬 수 있다. 학생들이 텍스트에 충분한 주의를 기울인다면, 애니메이션에서 결정적인 이미지의 일부를 놓칠 수도 있을 것이다. 또한 애니메이션에 충분한 주의를 기울인다면, 텍스트의 일부를 놓칠 수도 있을 것이다. 작용기억에서 그림과 언어표상을 동시에 유지할 수 없기 때문에 애니메이션과 텍스트를 제시받은 집단의 학생들은 이러한 표상간에 연결을 할 수 없게 된다.

작용기억 이론에 의하면, 애니메이션과 텍스트를 제시받은 집단은 애니메이션과 나레이션을 제시받은 집단에 보다 좋지 않은 수행을 보이는 주의분산효과가 있을 것으로 예상된다.

작용기억 이론의 예언과는 반대로, 정보 동가(information-equivalency)가설에 의하면, 동일한 정보가 두 집단에 제시되기 때문에 두 집단간에 어떤 차이도 없을 것으로 예상된다.

2.1 방법

피험자

청주시내 초등학교 4학년생 아동(만 9세 - 10세) 총 90명이 본 실험에 참여하였다. 이들 중 남자는 40명이었고, 여자는 50명이었다.

실험에 참여한 아동들은 사전에 도자기 굽는 과정에 대해 학습하지 않았다고 확인된 피험자들이었다.

자극 재료

사전지식에 의한 영향을 최소화하기 위해 예비 조사를 통하여 아동들이 학습하지 않은 자료를 자극 재료로 사용하였다. 자극재료는 중등 미술교과 과정에 포함된 도자기를 굽는 과정에 관한 내용이었다.

도자기 굽는 과정은 크게 7단계, 즉 태토(흙 준비), 성형(모양 만들기), 상감, 건조,

초벌구이, 시유(유약 바르기), 재벌구이 단계로 나누어 제시하였다. 각 단계별 학습내용은 먼저 각 단계의 제목을 제시한 후 제시되었다. 각 단계별 학습내용을 제시할 때 화면상단에 제목을 함께 제시해 주었다.

학습자료는 세 종류의 제시유형으로 구성되었다. 첫 번째, 텍스트와 나레이션을 함께 제시한 조건(NT 조건), 두 번째는 텍스트와 애니메이션을 함께 제시한 조건(AT 조건), 세 번째는 애니메이션과 나레이션을 함께 제시한 조건(AN 조건)이었다.

화면 구성은 NT 조건에서는 텍스트만으로 화면 전체를 구성하였고, AT 조건은 화면 좌측에는 애니메이션을, 화면 우측에는 텍스트를 제시하였으며, AN 조건에서는 AT 조건에서와 같은 위치에 동일한 크기로 애니메이션을 제시하였고, 우측에는 회색배경으로 처리하였다.

각각 제시시간은 총 4분 32초 동안 제시되었으며, 각 조건에서 동일하였다. 나레이션은 20대 여성의 목소리였다.

학습 수행 평가는 크게 두 부분 즉시검사와 지연검사로 분류하여 실시하였다. 즉시검사는 학습 자료를 보여 준 후 즉시 학습 수행 정도를 평가하였고, 지연검사는 학습 후 일주일이 지나고 나서 평가하였다. 즉시 검사와 지연검사에 사용된 검사도구는 도자기 굽는 과정의 7단계에 대해 쓰고, 각 단계별로 자세한 설명을 써내려 가도록 하는 회상검사와 학습내용에 대해 구체적으로 묻는 15개의 문항에 답하는 재인 검사였다. 재인 검사 문항은 본 연구자가 작성하였다.

장치

개인용 컴퓨터로 1024*768 화면의 해상도를 갖는 14인치 모니터에 flash 프로그램을 이용하여 만든 자극을 제시하였다.

절차

실험에 참여한 피험자들은 도자기 굽는 과정을 사전에 학습한 경험이 없다고 담당교사가 판단한 아동들이었다. 각 조건에 피험자들을 무선적으로 할당하였고, 1회기 당 15명을 한 그룹으로 하여 실험을 실시하였다.

피험자가 들어오면, 각 컴퓨터 앞에 앉도록 네 명의 실험자가 안내하였고, 피험자들이 의자에 앉으면 한 명의 실험자가 간단히 인사를 하였다. 학습자료를 보기 전에 먼저 아들에게 도자기 굽는 과정에 대해 듣거나 학습한 적이 있는지를 다시 한번 확인하였다. 피험자가 도자기 굽는 과정에 대해 학습 경험이 없다고 판단되면, 실험자는 도자기 굽는 과정에 대한 학습자료를 컴퓨터로 보여줄 것이니 내용을 주의 깊게 보아야 하며, 학습 후 학습한 내용에 대해 몇 가지 질문을 할 것이라는 이야기를 피험자에게 말해 주었다. 그런 후 실험을 할 때 주의해야 할 몇 가지 사항을 이야기하였고, 준비가 되면 엔터 키를 누르도록 지시하였다. 나레이션 조건의 피험자에게는 헤드폰을 끼도록 하였다. 피험자가 엔터 키를 누르면, 도자기 굽는 과정에 대한 학습자료가 제시되었다. 피험자가 학습 내용을 학습한 후 즉시 검사를 실시하였다. 먼저 회상 검사지를 나누어주고, 도자기 굽는 과정의 7단계를 쓰고, 각 단계에서 어떤 일을 하는지 자세히 설명하도록 하는 회상 검사를 10분 동안 실시하였다. 회상검사가 끝나면, 검사지를 실험자가 회수하였고, 재인 검사지를 나눠주고 10분 동안 검사를 실시하였다. 전체 실험 시간은 약 30분 정도가 소요되었다.

일주일 후에 실시한 지연검사에서도 즉시 검사와 같은 방식으로 학습수행 정도를 평가하였으며, 약 20분 정도가 소요되었다.

2.2 결과 및 논의

그림 1에는 즉시검사에서 나타난 정보 제시 유형과 검사 도구별 학습수행의 차이가 제시되어 있다. 그림 1을 보면, 회상 검사에서 AN 조건(29%)이 AT 조건(19%)과 NT 조건(14%)보다 더 좋은 학습수행을 보였다. 재인 검사에서도 AN 조건(60%)이 AT 조건(46%)과 NT 조건(39%)보다 더 좋은 학습수행을 보였다.

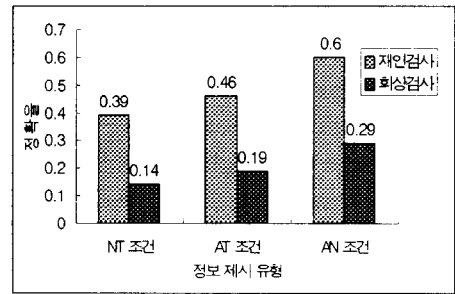


그림 1. 즉시검사서 나타난 정보 제시 유형에 따른 정답율의 차이

이 결과가 통계적으로 의미가 있는지를 알아보기 위해 각 조건별 변량분석을 하였다. 변량 분석 결과 회상검사서 제시 유형에 따른 학습 수행의 차이가 통계적으로 유의미하였다($F(2, 87)=8.245, p<.001$). 집단간의 차이를 좀 더 자세히 알아보기 위해 Scheffe 검증을 하였다. 그 결과 AN 조건과 NT 조건간의 유의하게 차이가 나타났으며, AN 조건과 AT 조건간의 유의미한 차이가 나타났다. 그러나 AT 조건과 AN 조건간에는 통계적으로 유의미하지 않았다.

또한 재인 검사에서도 변량 분석 결과, 제시유형에 따른 학습수행의 차이가 통계적으로 유의미하였다($F(2, 87)=10.243, p<.000$). Scheffe 검증 결과, 회상검사와 같은 결과를 보였다. 즉 AN 조건과 NT 조건, AN 조건과 AT 조건간의 유의미한 차이가 나타났다. 그러나 AT 조건과 AN 조건간에는 통계적으로 유의미하지 않았다.

일주일 후에 실시한 지연검사에서는 AT 조건과 NT 조건에 참여했던 피험자 중 각 한 명씩의 피험자가 검사에 참여하지 않아 총 88명의 자료만 분석되었다.

그림 2에는 일주일 후에 실시한 지연검사에서 나타난 정보 제시 유형과 검사 도구별 학습수행의 차이가 제시되어 있다.

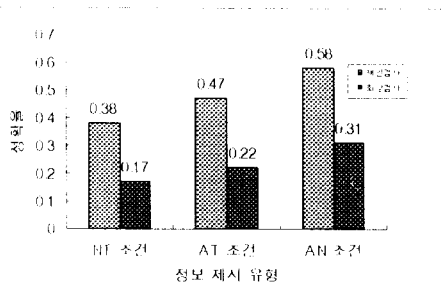


그림 2. 지연검사에서 나타난 정보 제시 유형에 따른 정확율의 차이

그림 2를 보면 회상 검사에서 AN 조건(31%)이 AT 조건(22%)과 NT 조건(17%)보다 더 좋은 학습수행을 보였다($F(2, 85)=11.962, p<.000$). Scheffe 검증결과, AN 조건과 NT조건에서만 유의미한 차이를 보였다.

지연검사에서 재인 검사결과, AN 조건(58%)이 AT 조건(47%)과 NT 조건(38%)보다 더 좋은 학습수행을 보였다($F(2, 85)=9.923, p<.000$). Scheffe 검증한 결과 AN 조건과 NT 조건, AN 조건과 AT 조건에서 유의미한 결과를 보였다.

이러한 결과는 언어 정보만을 제시하는 경우보다는 그림 정보를 함께 제시하는 것이 학습에 효과적이라는 사실을 보여 준다. 그러나 애니메이션과 언어 정보를 함께 제시할 때는 두 정보를 하나의 채널(시각적)만으로 제시하기보다는 언어 정보는 청각적으로 제시하고 그림정보는 시각적으로(시청각) 제시하는 것이 학습에 도움을 준다는 사실을 보여 준다. 즉 이중매체로 정보를 제시하더라도 언어 정보와 그림 정보를 모두 시각적으로 제시하는 것은 시각적인 주의 분산을 일으켜 학습에는 도움이 되지 않음을 시사한다.

3. 결론

본 실험 결과 언어 정보만을 제시하는 것보다는 그림정보를 함께 제시하는 것이 학습에 효과적이었다. 그러나 언어정보와 그림

정보를 모두 시각적으로 제시하는 것보다는 시청각적으로 제시하는 것이 효과적이었다. 이와 같은 결과는 텍스트 하나만으로 정보를 제공하는 것보다는 하나 이상의 매체를 사용함으로써 학습을 증진시킬 수 있다는 것을 보여 준다. 그러나 주의 분산과 인지 부하를 줄일 수 있도록 언어정보와 그림정보를 시청각적으로 제시하는 것이 학습에 효율적이다.

본 연구에서 그림 정보를 함께 제시하는 것이 텍스트만을 제시한 조건보다 학습율이 더 좋았다. 그러나 [11]의 연구에 의하면 장 독립적인 사람은 멀티미디어의 제시 유형에 따라 차이를 보이지 않지만 상의존적인 사람은 애니메이션을 제시하였을 때 학습율이 더 좋았다고 보고하고 있다. 또한 [12]는 그림 정보가 모든 학습자에게 학습에 도움을 주는 것이 아니라고 지적하고 있다. 그렇다면, 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 추후 연구에서는 일반, 시각, 언어 능력을 포함한 개인차 변인에 따라 멀티미디어 제시 효과가 어떻게 나타나는지 알아보아야 할 것이다.

또한 추후 연구에서는 그림만으로 정보를 이해할 수 있는 경우 정보 제시 양식의 차이를 알아보아야 할 것이다. 즉 그림만으로 정보를 충분히 이해할 수 있는 상황에서도 텍스트를 함께 제시하는 것이 도움이 되는지를 알아보아야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 황상민, 김성일, 김소영, 변은희, 이재호, 조광수, 최상섭, 이정모(1998). 멀티미디어 매체의 특성과 학습효과에 대한 탐색적 연구. *교육공학연구*, 14(2), 209-225.
- [2] Mayer, K. E., & Anderson, R. B. (1991). Animations need narrations: An experimental test of a dual-coding hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 83, 484-490.
- [3]Gibson, J., Anderson, D. R., Smith, R.,

- Field, D. E., & Fischer, C. (1986), Young children's recall and reconstruction of audio and audiovisual narratives, *Child Development*, 57, 1014-1023.
- [4] Hayes, D. S., Kelly, S. B., & Mandel, M. (1986), Media differences in children's story synopses: Radio and television contrasted. *Journal of Educational Psychology*, 78(5), 341-346.
- [5] Meringoff, L. K. (1980), Influence of the medium on children's story apprehension, *Journal of Educational Psychology*, 72(2), 240-249.
- [6] 조경자, 한광희(2000). 멀티미디어 환경에서 정보 제시 유형이 아동의 내용 이해에 미치는 영향, 2000년 HCI 학술발표대회 논문집.
- [7] Clark, J. M., & Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education. *Educational Psychology Review*, 3, 149-210.
- [8] Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- [9] Paivio, A. (1991). Dual coding theory: Retrospect and current status. *Canadian Journal of Psychology*, 45, 255-287.
- [10] Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, 255, 556-559.
- [11] Lee, H. I. (1997). *The use of animation as a tool for concept learning*. Unpublished doctoral dissertation, The Ohio state University.
- [12] Plass, J. L., Chun, D. M., Mayer, R. E., and verbal learning preferences in a second-language multimedia learning environment. *Journal of Educational Psychology*, 90(1), 25-36.