

---

## 관찰학습 이론에 기반한 텍스트와 이미지 활용 학습 기억 강화 효과에 대한 연구

### A Study on the Effectiveness of Retention Enhancement Using Text and Image Coding in Observational Learning Process

장진철, Jincheul Jang\*, 이문용, Mun Yong Yi\*\*

---

**요약** 본 연구는 Bandura의 관찰학습(Observational learning)을 교육에 적용하여, 동영상 학습 후에 비구조적인 텍스트를 사용한 노트 정리, 이미지와 비구조적인 텍스트를 사용한 노트 정리, 그리고 이미지와 절차적인 지식을 포함하는 텍스트를 사용한 노트 정리 방법을 통해 학습자에게 관찰학습의 과정 중 하나인 기억 단계의 강화 방안에 대해 실험하였다. 82명의 학생을 대상으로 Adobe Photoshop CS4 동영상 강의자료를 이용해 실험한 결과, 이해력 평가에서는 이미지와 비구조적 텍스트 또는 이미지와 절차적 지식을 포함하는 텍스트를 노트 정리에 활용했을 때 높은 성과를 보였다. 또한, 실습 평가에서는 이미지와 절차적 지식을 포함하는 텍스트를 활용했을 때 성과가 높았다. 이는 시각적 정보와 언어적 정보를 동시에 처리한다는 Paivio의 이중부호 이론(Dual-coding theory)을 학습 과정의 기억 증진에 활용할 수 있음을 보여준다. 향후 학습 시스템에 본 연구 모형을 적용하여 학습자의 학업 성취도 향상에 기여할 수 있다.

**Abstract** In this paper, we want to compare the effectiveness of the method for enhancing retention to take a review note using only unstructured text, image with unstructured text, and image with procedural text after watching video lecture through the theory of observational learning according to Albert Bandura. Eighty two trainees join to the experiment session, and video materials about Adobe Photoshop CS4 use for learning materials in the session. The result of experiment shows high learning outcome when they take a note using image with unstructured text or image with procedural text in the comprehension test session. In addition, the result shows high learning outcome when trainees take a note using image with procedural text in the skill compilation test session. These imply that Paivio's Dual-coding theory can be applied to the retention enhancement in the observational learning process. This research can be extended to apply into the e-Learning system for improving learners' scholastic achievements.

**핵심어:** *Observational Learning, Dual-Coding Theory, Retention Enhancement, Note-taking*

---

본 연구는 지식경제부 산업원천기술개발사업(10035166:창의적 인재육성을 위한 지능형 튜터링 시스템 기술 개발)의 지원에 의해 연구됨.

\*주저자 : KAIST 지식서비스공학과 석사과정, e-mail: jcjang@kaist.ac.kr

\*\*교신저자 : KAIST 지식서비스공학과 교수, e-mail: munyi@kaist.ac.kr

### 1. 서론

최근 정보 기술의 발달로 동영상이나 애니메이션 등의 매체를 활용한 학습 서비스가 증가하고 있다. 학습 서비스에서 연구되는 주요 이슈 중 하나로 학습자가 몰입하여 공부할 수 있는 학습 환경을 제공하여 학습 효과 향상에 기여하는 것이다[1]. 그러나 정부에서 실시한 이러닝 산업실태 조사에 따르면, 이러닝 이용 시 콘텐츠의 다양성 측면과 비용절감에서 편의 효과는 있지만 오프라인 대비 학업성취도는 상대적으로 낮게 평가되어 이러한 학습자의 요구사항을 충분히 반영하지 못하고 있음을 보여준다[2].

본 논문에서는 교육 심리학 측면에서 연구되었던 이론인 관찰학습(Observational Learning)을 교수학습모형에 적용하여, 학습 활동 모형에서 관찰학습의 과정 중 하나인 학습자의 기억 활동을 개선할 수 있는 방안으로 세 가지 모델을 제안한다. 첫 번째는 학습자가 관찰을 한 후에 단순한 비구조적 텍스트를 사용하여 학습 내용을 정리하는 모델이다. 둘째는 이중부호 이론(Dual-coding Theory)에 따라 학습자가 시각적인 부호와 언어적인 부호를 동시에 처리했을 때의 효과를 보기 위해, Microsoft Onenote의 주요 기능 중 하나인 화면 캡처 기능을 활용하여 학습 내용 정리 시 그림을 텍스트와 함께 활용할 수 있는 모델을 제공하고자 한다. 마지막으로, 절차적인 학습 내용의 경우, 절차적인 내용을 텍스트로 정리한 후 이를 회상하도록 유도하는 모델을 제공하고자 한다. 즉, 본 연구에서는 학습자에게 동영상 강의를 제공한 후 그룹에 따라 제시한 학습 모델을 실험하여, 학습자의 기억 강화가 얼마나 효과적이었는지 모델 간의 학습 성과를 비교하는 것을 목표로 한다. 본 연구에서는 실제 학습자 82명을 대상으로 Adobe Photoshop CS4 프로그램에 대한 동영상 강의를 제공한 후 그룹 간의 성과를 비교하였다.

### 2. 관련 연구

#### 2.1 관찰학습(Observational Learning)

관찰학습은 사람들이 다른 사람의 행동을 보고 그 행동 모형을 관찰하면서 학습이 이루어진다는 개념으로, 사회적 학습 이론(Social learning theory)에 기반을 둔 이론이다. 관찰학습은 주의 과정(Attentional process), 기억 과정(Retentional process), 수행 과정(Motor reproduction process), 그리고 동기화 과정(Motivational process)의 네 단계에 걸쳐서 발생한다. 주의 과정은 관찰학습의 인지적 관점으로, 학습자가 학습의 대상이 되는 모델에 관심을 가지게 되는 단계이다. 다음으로 기억 과정은 학습자가 학습된 모델을 부호화(Symbolic coding)하여 기억 속에 저장하는 단계이다. 이 후에 학습자는 기억된 내용을 바탕으로 실제 물리적 행동으로 옮기게 되는 수행 과정을 거친다. 마지막으로,

학습한 모델을 따라하면서 학습한 내용을 다시 강화하고자 하는 동기 부여의 단계를 따른다[3].

#### 2.2 이중부호 이론(Dual-coding Theory)과 멀티미디어 학습 이론(Theory of Multimedia Learning)

작업 기억(Working memory)은 새로운 정보를 이용하기 전까지 일시적으로 저장되는 단기적인 기억이다[4]. Baddeley의 작업기억 모델에 따르면, 작업 기억은 중앙 실행기(Central executive)를 중심으로 음운고리(Phonological loop)와 시공간 잡기장(Visio-spatial sketchpad)으로 구성된다고 설명하였다. 즉, 작업기억 내에서는 언어적 정보를 처리하는 공간과 시공간적 정보를 처리하는 공간이 구별되어 있다는 것이다[5,6].

한편, Paivio는 시각적인 정보와 언어적인 정보를 함께 학습할 경우 효과가 있음을 설명하는 이중부호 이론을 제시하였다. 이는 Baddeley의 작업 기억 모델에서와 같이 이미지에 대한 기억 부호와 언어에 대한 기억 부호는 독립적이며, 동시에 첨가적으로 작용이 가능하다는 설명이다[7]. 이 현상을 응용하여, 학습자가 시각적 정보와 언어적 정보를 함께 학습할 경우 기억하기에 수월하므로, 두 가지 정보를 학습 자원에서 동시에 제공하는 멀티미디어 학습 이론이 교육 심리학에서 제시되었다[8].

#### 2.3 노트 정리(Note-taking)와 절차적 지식

노트 정리는 학습 과정에서 학습 내용을 기억하는 데에 도움을 주는 중요한 기능을 한다[9]. 노트를 분류하는 방법에는 여러 이론이 있지만, Makany et al.은 줄글 형태의 선형적 노트(Linear note-taking)과 이미지와 개념 맵 등의 형태를 사용하는 비선형적 노트(Nonlinear note-taking)으로 분류하였으며, 비선형적 노트의 경우 이해력(Comprehension)과 메타 인지력(Metacognition)에서 선형적 노트보다 유의미한 성과를 보였다[10].

한편, 지식은 흔히 선언적 지식(Declarative knowledge)과 절차적 지식(Procedural knowledge)로 분류되며, 개념에 대한 서술적인 지식에 해당하는 선언적 지식에 비해 절차적 지식은 과업(Task)의 순서와 같은 지식을 의미한다[11]. 절차적 지식을 정리하는 방법으로 Guthrie et al.은 개념적으로 행동에 대해 나열하거나, 절차에 대해 부호화하거나, 내적 피드백 및 자기수정(Self-correction) 등의 방법을 정리하였다[12].

### 3. 실험 설계 및 결과

실험은 대학생과 대학원생 82명을 대상으로 2011년 10월 4일부터 7일까지 총 4일간 Photoshop과 Onenote가 설치된 PC 실습실에서 실시되었다. 먼저, 실험 대상을 다음 표 1과

같이 분류하였으며 각각의 그룹에 피실험자를 무작위적으로 배치하였다. 피실험자의 기본 정보를 바탕으로 분산분석(ANOVA)을 실시한 결과, 나이, 성별, 대학(원) 재학기간, 디자인 도구 경험에 대해 그룹 간 차이가 없음을 보였다.

표 1 실험 그룹 설계

그룹 이름	그룹 설명	인원 (명)
대조군	동영상을 본 후 별도의 정리 활동 없이 진행	24
텍스트 그룹	동영상을 본 후 Onerote 프로그램을 이용해 자유롭게 텍스트 형태로 정리	20
텍스트 + 이미지 그룹	동영상을 본 후 같은 프로그램을 이용해 Photoshop 화면을 캡처한 후 이미지 주변에 자유롭게 텍스트 형태로 정리	19
절차부호화 + 이미지 그룹	동영상을 본 후 같은 프로그램을 이용해 Photoshop 화면을 캡처한 후 동영상 강의를 회상하며 절차적 지식을 절차적 텍스트 형태로 정리	19

실험 진행 순서는 다음과 같다. 먼저, 피실험자에게 실험에 대한 소개를 진행하고, 피실험자의 학습 전 상태를 측정하고 실험 그룹이 균등하게 배정되었는지 확인하기 위한 테스트를 실시하였다. 이후에 10~15분 정도의 Photoshop 강의 동영상 세 편을 피실험자에게 빔 프로젝터를 통해 제공하였으며, 피실험자는 동영상이 재생될 동안 동영상 내의 강사를 관찰하도록 하였다. 매 동영상이 끝난 다음에는 각 그룹별로 제시된 역할을 10분간 수행하였다. 모든 학습과 역할이 끝난 다음, 대조군을 제외한 피실험자 그룹은 5분의 시간 동안 정리한 내용을 회상하고 복습하는 시간을 가졌으며, 학습 내용을 얼마나 숙지했는지 측정하기 위해 객관식 10문항으로 구성된 이해력 시험과 1문항으로 구성된 Photoshop 실습 시험을 통해 학습 성과를 측정하였다.

표 2 학습 성과 측정 결과의 그룹별 평균값

	대조군	텍스트 그룹	텍스트 + 이미지 그룹	절차부호화 + 이미지 그룹
이해력 시험	67.92	68.5	79.47	72.1
실습 시험	60.94	65.13	68.68	76.71

관찰학습을 실시한 후 실시한 학습 성과 측정 결과의 그룹별 평균값은 표 2와 같다. 결과값은 이해력 시험의 경우 문항 당 배점을 10점으로 하여 합계를 100%로 환산하였으며, 실습 시험은 문제 출제자가 요구한 다섯 가지 영역(이미지 레이어 삽입, 텍스트 레이어 삽입 및 편집, 이미지 그림자 처리, 시간 내 원수, 레이어 배치의 심미성)에 대해 기준 점수를 마련하여 100%로 환산하였다. 이해력 시험과 실습 시험 모두 대조군에 비해 세 실험군의 성적이 높았다. 이해력 시험에서는 비구조적 텍스트와 함께 이미지를 사용한 그룹과 절차지식을 포함하는 텍스트를 이미지와 함께 사용한 그룹의 성적이 다른 두 그룹에 비해 좀 더 높았다. 반면, 실

습 시험에서는 비구조적 텍스트만을 사용한 그룹과 비구조적 텍스트와 함께 이미지를 사용한 그룹의 차이가 크지 않았고, 절차지식을 포함하는 텍스트와 함께 이미지를 사용한 그룹의 성적이 좀 더 높게 관측되었다. 그룹 간 차이가 유의한 지 확인하기 위해 Mann-Whitney 비모수 검정을 시행한 결과, 이해력 시험에서는 대조군과 텍스트+이미지 그룹(p=0.025), 텍스트 그룹과 텍스트+이미지 그룹(p=0.023)의 차이가 각각 유의했으며, 실습 시험에서는 대조군과 절차부호화+이미지 그룹(p=0.039)의 차이가 유의하였다.

4. 결론

본 연구의 결과를 통해 학습 활동에서 기억 강화를 위해 시각적 정보와 언어적 정보를 동시에 정리하는 것이 효과적이라는 점을 보였다. 즉, Paivio의 이중부호 이론을 관찰학습의 기억 증진 도구로 적용 가능성을 보였다. 구체적으로는, 이미지와 비정형화된 텍스트를 같이 사용하여 노트를 정리하였을 때에는 개념을 이해하는 시험에서 좀 더 성과를 보였고, 이미지와 절차적 지식을 정리한 텍스트를 사용하여 노트를 정리하였을 때에는 실습 과정에서 좀 더 효과가 있었다. 이러한 점은 기존에 관찰학습 과정에서 기억 강화를 위한 수단으로 이미지를 활용하거나, 부호화하는 과정에서 절차적인 지식을 서술하는 방식을 적용한 연구로서 인지과학, 교육심리학 등의 분야에서 중요한 이론으로 발전할 수 있을 것이다.

본 연구에서 요구되는 향후 과제로는 이미지와 텍스트를 사용하였을 때 기억 증진이 얼마나 지속되는지를 관찰하는 것이다. 이를 위해 향후 연구에서는 학습 후 기간을 두어 기억하고 있는 정도를 측정하는 실험이 필요하다. 또한, 본 학습 모형을 활용하여 실제 이러닝 환경에서 적용 가능한 프로토타입 제작을 통해 교육 환경에서 학습자의 학업성취도 향상에의 기여가 요구된다.

참고문헌

- [1] 지형근, 이석재, 김수영, 강석빈, 유재상, 명세화, 이준석, "e-러닝 기술 동향", 전자통신동향분석, 제 26권, 제 1호, pp. 36~46, 2011.
- [2] 정경원, 2009년 이러닝 산업실태조사, 지식경제부 정보통신산업진흥원, 2010.
- [3] A. Bandura, Social Learning Theory, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1977.
- [4] C. D. Wickens and J. G. Hollands, Engineering Psychology and Human Performance, Prentice Hall; 3 edition, 1999.
- [5] A. Baddeley, Working Memory, Oxford: Clarendon,

- 1986.
- [6] A. Baddeley, Working Memory: Looking Back and Looking Forward, Nature Reviews Neuroscience, Vol. 4, pp. 829~839, 2003.
- [7] A. Paivio and K. Csapo, Picture Superiority in Free Recall: Imagery or Dual Coding?, Cognitive Psychology, Vol. 5, pp. 176~206, 1973.
- [8] R. E. Mayer and V. K. Sims, For Whom Is a Picture Worth a Thousand Words? Extensions of a Dual-Coding Theory of Multimedia Learning, Journal of Educational Psychology, Vol. 86, No. 3, pp. 389~401, 1994
- [9] R. J. Peper and R. E. Mayer, Generative Effects of Note-Taking During Science Lecture, Journal of Educational Psychology, Vol. 78, No. 1, pp. 34~38, 1986.
- [10] T. Makany, J. Kemp and I. E. Dror, Optimising the Use of Note-taking as an External Cognitive Aid for Increasing Learning, British Journal of Educational Technology, Vol. 40, No. 4, pp. 619~635, 2009.
- [11] J. R. Anderson, The Architecture of Cognition, Cambridge, MA: Harvard University Press, 1983.
- [12] J. T. Guthrie, S. Bennett, and S. Weber, Processing Procedural Documents: A Cognitive Model for Following Written Directions, Educational Psychology Review, Vol. 3, No. 3, pp. 249~265, 1991