

부호화 시 인지적 노력과 기억 왜곡에 대한 경고지시가 오기억에 미치는 영향*

박 영 신[†]

고려대학교 심리학과

김 기 중

가톨릭대학교 심리학과

오기억에 대한 경고는 DRM 패러다임에서 오기억을 감소시키는 가장 확실한 방법 가운데 하나이다. 오기억 감소와 관련하여 부호화 과정에서 발생하는 인지적 노력과 오기억에 대한 경고 효과를 검토하기 위해 두 개의 실험이 진행되었다. 각각 52명과 48명이 실험 1과 실험 2에 참가하였다. 실험 1에서는 오기억에 대한 경고 지시와 부호화 시 처리수준이 조작되었다. 경고조건이나 비경고조건에 무선적으로 할당된 참가자들은 학습 단계에서 단어 목록에 대한 호감도 평정을 하거나 단어의 채색된 색깔에 반응해야 했다. 검사단계에서 참가자들에게 재인 검사를 시행하여 오기억율과 실제기억율을 관찰하였다. 실험 1의 결과, 깊은 처리 목록에 비해 얕은 처리 목록에 대해서 경고에 대한 오기억 감소 효과가 더 크게 나타났다. 실험 2에서는 경고 지시와 부호화 시 목록의 산출처리과정이 조작되었다. 참가자들은 학습 단계에서 학습 목록의 절반은 산출처리를 통해, 나머지 절반은 단순한 읽기 처리를 통해 부호화하였다. 실험 1과 마찬가지로 검사단계에서 참가자들은 재인 검사를 받았다. 실험 2의 분석 결과, 산출 처리 목록에 비해 읽기 처리 목록에 대한 경고 지시가 오기억을 효과적으로 감소시키는 것으로 나타났다. 두 실험의 결과는 DRM 과제에서 목록의 부호화 시 인지적 노력이 적을 때 유인단어에 대한 경고는 오기억을 효과적으로 감소시킬 수 있다는 사실을 제안한다. 이 결과는 오기억에 대한 활성화-모니터링 이론의 입장에서 설명될 수 있다.

주제어 : DRM 패러다임, 오기억, 처리수준 이론, 산출 처리과정, 활성화-모니터링 이론

* 본 연구는 2007년 가톨릭대학교 교비연구비의 지원으로 수행되었음.

† 교신저자 : 박영신, 고려대학교 심리학과, E-mail: sinusoid@korea.ac.kr

사람들은 종종 실제로 일어나지 않은 일을 기억한다. 기억연구에서는 이렇게 실제 발생하지 않았거나 경험하지 않은 사상들에 대한 기억 혹은 실험 과정에서 제시되지 않은 자극에 대해 잘못 기억하는 것을 오기억 현상(false memory phenomenon)이라 부른다. 지난 이 십여년 동안 오기억 현상을 연구하기 위해 다양한 방법론들이 제시되었으며, 그 가운데 단순 목록학습 패러다임을 사용한 Roediger와 McDermott(1995)의 DRM 패러다임이 가장 주목을 받는 연구 기법으로서 사용되어 왔다. Roediger와 McDermott(1995)는 Deese(1959)의 연합 목록 학습 기법을 사용하여 실험 참가자들에게 일련의 의미적으로 연합된 목록을 제시한 후, 참가자들이 목록과 관련된 제시되지 않은 단어(결정적 유인단어 : critical lure)를 잘못 기억하는 과정을 증명했다. DRM 패러다임에서 참가자들은 결정적 유인단어인 'window'에 해당하는 연합목록인 'door, glass, shade 등'을 학습했다. 참가자들은 기억검사 단계에서 앞에서 실제 제시되었던 단어들을 포함해서 실제로 제시되지 않았던 'window'에 대해 높은 기억 수행율을 나타냈다. 결정적 유인단어에 대한 수행율은 실제 제시되었던 학습목록 기억 수행율 만큼이나 높았다. 심지어 참가자들은 실제 제시되지 않은 단어의 구체적인 제시 장면이나 상황을 기억한다고 보고했으며 자신의 수행에 대해 더 확신하는 경향성을 보였다. 수많은 후속 연구들이 DRM 패러다임에 대한 타당성을 증명해 왔고, 현재까지 DRM 패러다임은 오기억을 관찰하는데 매우 강력하면서 적합한 실험 기법으로 인정받고 있다.

최근 오기억 연구자들은 오기억 발생 과정

에서 오기억을 감소시키는 요인들에 대해 관심을 두고 있다. 가장 단순하면서도 효과적으로 오기억을 감소시키는 방법 가운데 하나는 DRM 패러다임 내에서 발생할 수 있는 유인단어 기억에 대해 직접적인 경고를 미리 제공하는 것이다(Gallo, Roberts, & Seamon, 1997; Gallo, Roediger, & McDermott, 2001; McCabe & Smith, 2002; McDermott & Roediger, 1998; Neuschatz, Lynn, Benoit, & Payne, 2003). Gallo 등(1997)은 DRM 목록 특성에 대해 참가자에게 미리 경고했을 때 경고를 제시하지 않은 참가자들에 비해 더 적은 오기억을 산출한다고 보고했다. 이후의 많은 후속 연구들에서도 경고는 쉽게 오기억을 감소시키는 방안으로 인정되었다(McDermott & Roediger, 1998; Neuschatz, Payne, Lampinen, & Togliola, 2001). 또한 다양한 경고의 효과성에 대한 연구들은 오기억을 감소시키는 방법으로 제공되는 직접적인 경고의 역할에 대해 확인시켜왔다(Jou & Foreman, 2007; McDermott & Roediger, 1998; Neuschatz et al., 2001; Watson, McDermott, & Balota, 2004). 일반적으로 유인단어에 대한 경고 지시는 오기억 감소 효과를 일으킨다. 유인 단어에 대한 경고 지시는 목록 학습 시 유인단어가 제시되고 있는지에 대해 확인하게 만들고, 이런 전략을 통해 얻어진 정보는 나중에 검사단계에서 오기억을 감소시키는 결과를 낳는다(Gallo, Roediger, & McDermott, 2001). 그러나 직접적인 경고 지시에도 불구하고 종종 경고는 효과적으로 오기억을 감소시키지 못할 때도 있다. 가령, 오기억에 대한 경고가 부호화 이후에 제공이 될 때는 효과를 일으키지 못하는데, 일련의 실험에서 참가자들은 DRM 목록 학습

후 오기억에 대한 경고 지시를 받았을 때 오기억을 감소시키는데 실패하는 것으로 나타났다(Anastasi, Rhodes, & Burns, 2000; Gallo 등, 2001). 연구자들은 이와 같은 결과를 통해 DRM 절차에서 유인단어에 대한 사전 경고가 단순히 인출과정에만 관여하는 것이 아니라 부호화 시 목록학습 전략에도 영향을 미친다고 주장했다(Gallo 등, 2001). 경고지시는 학습 목록들에 대한 부호화 단계에서 유인단어의 출현에 대해 점검하게 만들고, 이 전략은 기억검사 단계에서 인출 시 유인단어에 대한 기억력을 높이게 된다. 따라서 학습 단계 이후 제공되는 경고는 부호화 전략의 이득을 이끌어 내는데 실패했기 때문에 오기억을 줄이는 경고 효과가 감소한 것이다(Gallo 등, 2001).

오기억을 감소시키는 또 다른 방안은 부호화 과정을 강화시켜 학습 목록에 대한 기억을 향상시키는 것이다. DRM 절차를 통한 다양한 부호화 과정 연구들은 목록에 대한 반복 학습(Benjamin, 2001), 이중-부호화(Gallo, McDermott, Percer, & Roediger, 2001; Schacter, Israel, & Racine, 1999), 또는 긴 제시 시간(McDermott, & Watson, 2001) 등과 같은 절차를 통해 실제 기억을 증가시킴으로써 오기억 감소시킬 수 있다는 것을 확인시켰다. 부호화 과정에 대한 가장 확실한 기억 이론 가운데 하나는 처리 수준 이론이다. 일반적으로 목록을 부호화할 때 의미와 관련된 처리를 하면 피상적인 수준으로 처리하는 것보다 더 잘 기억된다(Craik & Lockhart, 1972; Craik & Tulving, 1975). DRM 패러다임에서 목록에 대한 깊은 처리는 오기억 확률을 감소시킬 것이라는 예언이 가능하다. McDermott와 Watson(2001)의 제시 시간 조작과

관련된 실험에서 더 깊은 처리를 할 수 있도록 제시시간을 증가시키면 실제 기억율은 올라가고 오기억율은 줄어드는 결과가 나타났다. 또 시연 과정을 조작한 다른 처리수준 연구들 역시 깊은 처리가 실제기억을 증가시키는 것처럼 오기억을 증가시키지 않는다는 결과를 보고했다(Read, 1996; Tussing & Greene, 1997). 목록에 대한 깊은 처리는 전체적으로 더 정확한 기억 수행을 일으켜야 한다는 점에서 제시된 항목에 대한 더 나은 실제기억과 제시되지 않은 항목에 대해 더 적은 오기억이 관찰되어야 하는 것은 타당한 예언이다(Thapar와 McDermott, 2001).

부호화 시 인지 처리과정에 의한 오기억 감소 현상을 관찰할 수 있는 다른 연구들은 산출 처리과정(generative processing) 연구들이다. 기억에서 산출효과(generation effect)란 실험 참가자 스스로 획득한 항목에 대한 기억이 실험자가 제공하는 항목에 대한 기억보다 강화되는 현상을 말한다(Slamecka & Graf, 1978; Soraci et al., 1999). 예를 들어 단어-조각 완성과제를 통해 부호화된 목록은 읽기 목록에 비해 높은 기억 수행율을 나타낸다(Slamecka & Graf, 1978). 산출 처리과정을 조작한 오기억 실험들도 처리수준을 조작한 오기억 실험들과 마찬가지로 부호화 처리 과정에 의한 기억 이득 효과를 보고했다(Gunter, Bodner, & Azad, 2007; McCabe & Smith, 2006). McCabe와 Smith(2006)는 4개의 실험을 통해 단순 청취과제 목록 보다 철자바꾸기 과제 목록에 대해 더 낮은 오회상율과 오재인율이 나타나는 것을 관찰했다. Gunter와 동료들(2007)은 목록 학습에 대한 산출처리 조작을 통해 DRM 패러다임에서 거울

효과(mirror effect, Glanzer & Adams, 1990)를 보고했다. 거울효과란 학습된 목록에 대해서 실제 기억 증가와 함께 동반되는 오기억 감소 결과를 일컫는다. 즉, 참가자들은 읽기 목록에 비해 철자바꾸기 목록에 대해 더 높은 실제 기억율과 더 낮은 오기억율 결과를 나타냈다. 연구자들은 이런 결과를 부호화 단계에서의 산출처리 과정이 인출 과정에서 목록 단어와 유인 단어의 구별을 뚜렷하게 만드는 역할을 하기 때문이라고 논의했다.

DRM 패러다임에서 유인단어에 대한 경고 지시는 오기억을 감소시킨다. 또한 기억을 돕는 부호화(mnemonic encoding) 과정 역시 오기억을 감소시킨다. DRM 과제시 기억을 향상시킬 수 있는 부호화 과정을 통해 목록을 학습시키고, 목록 특성에 대해 경고하게 되면 인출과정에서 오기억은 극적으로 감소할 것이라 생각해볼 수 있다. 그러나 명백하게 이 두 가지 과정은 모두 인지적 노력(cognitive effort)을 요구한다. 일반적으로 인지적 노력이란 과제를 수행하기 위해 요구되는 인지적 자원의 총량으로 정의되는데(Russo and Doshier, 1983), 인지적 노력이 투자되면 기억수행에서 촉진효과가 발생하게 된다(Craik & Lockhart, 1972). 위에 열거된 선행 연구결과들은 DRM 패러다임 내에서 이러한 인지적 노력에 의해 목록에 대한 실제기억은 향상되고 오기억은 감소한 것이라 해석할 수 있다. 그러나 인지적 노력은 정보 처리 과정에서 주의 용량에 의해 제한을 받는다. 따라서 위에서 제시된 오기억을 감소시킬 수 있는 두 가지 방안은 DRM 패러다임 내에서 함께 아이러니한 결과를 일으킬 수도 있다. 실제로 DRM 패러다임에서의 주의 분산과 경

고의 효과를 탐색한 한 연구에서 오기억을 감소시키는 경고 효과는 주의 분산 조건에서 발휘되지 못하는 것으로 나타났다(Peter et al., 2008). 연구자들은 경고 지시 역시 제한된 주의 용량에 의해 영향을 받으며, 따라서 주의 분산 과제와 함께 학습한 목록에 대해서는 오기억 감소 현상이 나타나지 않은 것이라고 설명했다. 일반적으로 주의 분산은 실제기억을 감소시키면서 오기억을 증가시킨다(Perez-Mata, Read, & Diges, 2002; Seamon 등, 2003; Troyer & Craik, 2000). 경고는 오기억을 감소시킨다. 따라서 위의 경고와 주의분산 연구의 결과는 오기억 연구 측면에서 상식적이다.

반면에, DRM 패러다임에서 실제기억율을 향상시키고 오기억율을 감소시키는 부호화를 통한 목록 학습 과정과 오기억을 감소시키라는 직접적인 경고 지시에 대한 실험 결과는 보다 흥미로울 수 있다. 기억수행에 촉진효과를 일으키는 부호화 과정과 경고지시가 가산적으로 작용한다면 DRM 패러다임에서 오기억은 극적으로 감소할 것이다. 하지만, 인지 용량 제한의 측면을 고려해 본다면 다소 모순적인 결과를 예측해 볼 수도 있다. 본 연구의 목적은 이러한 상대적인 오기억 감소 현상과 관련이 있는 부호화 과정과 경고 효과를 탐색하는 것이다. 먼저 실험 1에서는 부호화 과정에서의 처리 수준과 경고를 조작하였다. DRM 과제를 통해 목록 학습시 처리의 깊이에 따라 오기억 감소를 위한 경고 지시가 실제기억과 오기억에 어떻게 효과를 일으키는지 검토하고 평가하였다. 실험 2에서는 산출처리를 통한 부호화 과정과 경고를 조작하여 실제기억과 오기억을 관찰하였다. 이 두 실험의 목적은

오기억을 감소시킬 수 있는 부호화 과정과 오기억 감소를 유도하는 직접적인 경고지시가 함께 오기억에 어떻게 영향을 미치는지를 조사하는 것이었다.

실험 1. DRM 패러다임에서 처리 수준에 따른 경고의 효과

실험 1은 DRM 패러다임에서 목록의 처리 깊이와 경고가 오기억과 실제기억에 어떻게 영향을 미치는지 검토하기 위해 계획되었다. 처리수준과 관련된 오기억 연구들은 깊은 처리가 오기억 감소를 일으킬 것이라고 주장한다(Read, 1996; Tussing & Greene, 1997). 일반적인 처리수준 이론에 따르면 깊은 처리는 전체적인 기억수행에서의 이득 효과를 일으키게 되고, 따라서 깊은 처리를 통해 목록을 부호화하게 되면 실제 기억은 향상되고, 오기억은 감소할 수 있을 것이다. 이때 유인단어에 대한 경고 지시가 주어진다면, 깊은 처리 목록에 대한 오기억은 어떤 결과를 나타낼 것인지 검토하기 위해 실험이 고안되었다.

방 법

참가자 가톨릭대학교에 재학중인 심리학 개론 수강생 52명이 실험 참가자로 참여하였다. 참가자들은 실험 참가에 대해 과목 추가 점수를 받았다.

재료 및 설계 실험은 2×2 복합 설계가 사용되었다. 피험자 내 변인으로 처리 수준(얕은 처리 vs. 깊은 처리)이 조작되었으며, 피험자

간 변인으로 목록 학습시 발생할 수 있는 기억 왜곡에 대한 경고 지시(경고 vs. 비경고)가 조작되었다. 분석은 목록 단어에 대한 실제 기억과 유인 단어에 대한 오기억을 개별적으로 분석하였다.

DRM 패러다임 과제를 위해 개발된 한글 목록(박영신, 박희경, 김기중, 2003, 2004)에서 12개 목록과 Roediger와 McDermott(1995)가 DRM 패러다임에서 사용한 목록을 번안한 한글 목록(박미자, 2004) 12개 목록이 실험 재료로 선택되었다. 각 목록은 학습 단계에서 제시되지 않는 결정적 유인 단어(critical lure)와 의미적으로 연합된 10개의 단어들로 구성되어 있었다. 총 학습 목록은 12개였으며, 처리 수준을 상대 균형화 시키기 위해 목록을 두 세트로 나누어 제시하였다. 12개 목록 가운데 한 세트는 부호화 시 깊은 처리를 하도록 했으며, 나머지 세트는 얕은 처리를 하도록 조작되었다. 참가자의 반은 A 세트에 대해 얕은 처리로 학습하고 B 세트는 깊은 처리로 학습하였으며, 참가자의 나머지 반은 B 세트를 얕은 처리로 학습하고 A 세트를 깊은 처리로 학습하였다. 전체 참가자의 반은 경고 조건에 무선 할당되었고 나머지 반은 비 경고 조건에 할당되었다.

학습 목록에 사용되지 않은 12개 목록은 개인 검사 시 방해 자극으로 사용되었다.

절차 실험은 개인 실험으로 진행되었으며, 학습 목록은 컴퓨터 프로그램을 통해 시각적으로 제시되었다. 전체 실험 절차는 간단한 지시문과 함께 총 120 단어에 대한 학습 시행 단계와 240단어에 대한 검사 시행 단계로 이루어졌다. 실험 참가자는 12개 목록 총 120개

의 단어를 학습하였으며, 하나의 목록 내 10개의 단어가 한 블록으로 구성되었다. 목록 내 단어들은 결정적 유인 단어와의 연합 강도가 높은 순위부터 낮은 순위대로 제시되었으며, 각 목록들은 실험 참가자에게 무선적으로 제시되었다. 학습 단어 제시 시간은 단어당 1500ms 이었고, 단어들 간 간격은 500ms였다. 한 목록을 제시하기 직전에 목록 처리 지시가 제시되었다. 참가자들은 깊은 처리 목록에 대해 제시되는 단어들에 대한 주관적인 호감도를 1점부터 5점까지 키보드를 통해 평정해야 했고, 얕은 처리 목록에 대해서는 제시되는 단어들의 색깔(빨강, 파랑, 초록)을 정확하게 키보드를 통해 지정된 번호로 반응해야 했다. 오기억에 대한 경고지시는 목록 제시 전에 주어졌으며, 경고 조건에 할당된 참가자들은 한 목록은 특정한 한 단어가 연상되도록 구성되어 있지만 실제 그 단어는 학습단계에서 제시되지 않으므로 기억검사 시 제시되지 않은 단어를 재인하지 않도록 주의하라는 지시를 받았다. 학습 단계의 모든 지시가 끝난 후, 모든 참가자들은 실험자에게 절차를 요약하여 보고하는 과정을 거쳐야 했으며 따라서 모든 참가자들이 과제절차에 대해 완전히 이해한 후 실험이 시작되었다. 학습 목록의 제시가 모두 끝난 후, 실험 참가자들에게 삼입 과제로 간단한 덧셈과 뺄셈이 섞인 산수 문제가 3분 동안 주어졌다. 재인 검사는 총 240개 단어(학습 단어 120개, 결정적 유인 단어 12개, 비 학습 목록 단어 108개)에 대한 '예-아니오'(old-new) 판단 과제로 시행되었으며, 단어들은 모두 무선적으로 제시되었다. 실험 참가자들은 제시되는 단어가 이전 학습목록에 제시되었던 단

어(old)면 키보드 상의 'F'키를 누르도록, 학습 목록 내에 있던 단어가 아니면(new) 'J'키를 누르도록 지시 받았다.

결과 및 논의

실제재인율과 오재인율에 대한 2(깊은 처리 vs. 얕은 처리) × 2(경고 조건 vs. 비경고 조건) 반복 측정 ANOVA 분석이 개별적으로 실시되었다. 재인 검사에서 전체 오경보율은 .07로 매우 낮았으며, 집단간 오경보율의 차이는 없었다, $t(50)=-.03, p=.97$.

실제재인 목록 처리에 따른 주효과가 나타났으나, $F(1, 49)=160.46, MS_e=.01, p<.0001$. 깊은 처리 목록의 실제재인율(.86)은 얕은처리 목록의 실제재인율(.59)보다 높았다. 경고지시에 대한 주효과는 통계적으로 유의미하지 않았다, $F(1, 49)=1.11, MS_e=.03, n.s.$ 경고지시에 따른 실제재인율은 차이가 없었다. 목록 처리와 경고 집단에 따른 상호작용도 통계적으로 유의미하지 않았다, $F(1, 49)=.43, MS_e=.01, n.s.$

오재인 목록 처리에 따른 주효과가 나타났다, $F(1, 49)=10.67, MS_e=.03, p<.01$. 깊은처리 목록에 대한 오재인율(.75)은 얕은처리 목록에 대한 오재인율(.64)보다 높게 나타났다. 경고지시에 따른 주효과는 통계적으로 유의미하지 않았다, $F(1, 49)=1.15, MS_e=.10, n.s.$ 목록처리와 경고지시에 따른 이원상호작용이 나타났다, $F(1, 49)=4.94, MS_e=.03, p<.05$. 깊은처리 목록에 대한 오재인율은 경고집단(.72)과 비경고집단간(.74)간에 차이가 없었다, $t(50)=-.22, n.s.$ 반

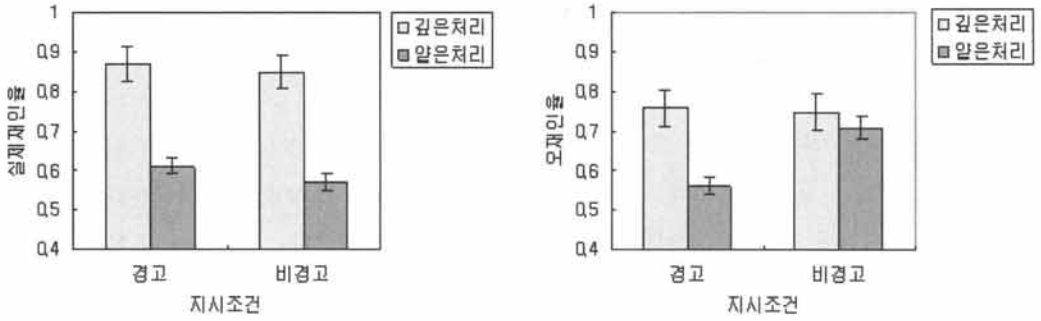


그림 1. 경고지시와 목록 처리수준에 따른 실제재인율과 오재인율

표 1. 경고와 처리수준에 따른 단어 항목의 '예' 반응 평균비율

처리수준	목록단어		유인단어	
	경고	비경고	경고	비경고
깊은처리	.87(.10)	.85(.08)	.76(.23)	.75(.26)
얕은처리	.61(.15)	.57(.18)	.56(.28)	.71(.23)

* 괄호안은 표준편차임

면에, 얕은처리 목록에 대한 오재인율은 경고를 받은 집단(.56)이 경고를 받지 않은 집단(.71)에 비해 더 낮게 나타났다, $t(50)=-2.04$, $p<.05$. 즉, 오기억에 대한 경고 지시는 얕은수준으로 처리된 목록에서 오기억을 감소시키는 것으로 나타났다(그림 1 참고). 재인지 기억 수행을 분석에서 반응 편향을 제거하기 위해 사용하는 '예' 반응율에서 오경보율을 제거해서 계산하는 방식의 수정된 재인지율에 대한 분석 결과도 양상은 동일하였다.

본 실험의 결과를 통해 얻을 수 있는 사실들은 다음과 같다. 먼저, DRM 패러다임에서의 경고 효과를 재확인하였다. 이전의 경고 효과 연구 결과들과 마찬가지로 경고지시는 오기억

을 효과적으로 감소시켰다. 두 번째로 호감도 평정을 통한 깊은 처리는 실제 기억의 향상을 일으켰으나 오기억 증가를 일으키지는 않았다. 이 결과 역시 오기억 사전 연구들과 기존의 오기억 이론들에 부합되는 결과이다. 결과에 대한 이론적 설명들에 대해서는 논의 부분에서 다룰 것이다. 마지막으로, 오기억에 대한 경고 효과는 실제기억과 오기억에서 목록의 처리수준에 따라 상이하게 나타났다. 경고는 깊은처리에 비해 얕은처리 목록에 대해 오기억 감소 효과를 더 크게 일으켰다. 깊은처리 목록에 대해 경고효과가 상대적으로 더 적게 일어난 이유는 목록처리를 위한 더 많은 인지적 노력으로 인해 경고지시를 효과적으로 유지 시행하는데 실패했기 때문이라고 생각해볼 수 있다. 실험 1의 결과는 오기억을 감소시킬 수 있는 부호화 강화 과정과 직접적인 경고 지시가 오기억 감소에 가산적으로 작용하지 않았음을 보여주었다. 실험 2는 처리 수준이 아닌 산출처리에 의한 부호화 과정과 경고 지시에 의한 오기억 감소 효과를 검토하고 평가하기 위해 계획되었다.

실험 2. 처리 유형에 따른 기억 왜곡에 대한 경고의 효과

실험 2는 DRM 패러다임에서 목록의 산출 처리과정과 경고가 오기억과 실제기억에 어떻게 영향을 미치는지 검토하기 위해 계획되었다. 산출처리 과정 연구들은 기본적으로 실제기억을 증가시키고 오기억을 감소시킬 가능성에 대해 지적하고 있다(Soraci, Michael, Toggia, Chechile, & Neuschatz, 2003). 일반적인 산출처리 과정은 실제기억에 이득효과를 나타내는데, 이 과정에서 산출처리 목록은 인출 단계에서 제시되는 유인단어에 대한 기각 확률을 증가시키게 되고 따라서 오기억이 감소하게 된다고 주장한다(Hicks & Marsh, 1999; Soraci 등, 2003). 단순한 읽기 학습을 통한 부호화에 비해 상대적으로 인지적 노력이 더 요구되는 산출처리 과정을 통한 부호화 과정에 직접적인 유인단어에 대한 경고 지시까지 주어진다면, 실제기억과 오기억은 어떤 결과 양상을 나타낼 것인지 검토하기 위해 실험 2가 고안되었다.

방 법

참가자 가톨릭대학교에 재학중인 심리학 개론 수강생 48명이 실험 참가자로 자원하였다. 참가자들은 실험 참가에 대해 과목 추가 점수를 받았다.

재료 및 설계 실험은 2×2 복합 설계가 사용되었다. 피험자 내 변인으로 처리 유형(산출처리 vs. 읽기 처리)이 조작되었으며, 피험자

간 변인으로 목록 학습시 발생할 수 있는 기억 왜곡에 대한 경고 지시(경고 vs. 비경고)가 조작되었다. 분석은 목록 단어에 대한 실제 기억과 유인 단어에 대한 오기억을 개별적으로 분석하였다. 재료와 상대균형화 절차는 실험1과 동일하였다. 재료로는 실험1에서 사용된 목록 중 16개 목록을 가지고 진행되었다. 그 중 8개 목록은 학습 목록으로 사용하고 8개 목록은 재인과제시 방해자극으로 사용되었다.

절차 실험은 컴퓨터 프로그램을 통해 개별적으로 진행되었으며, 학습 목록은 컴퓨터 모니터를 통해 시각적으로 제시되었다. 전체 실험 재료와 절차는 기본적으로 실험1과 동일하였으며, 실험은 간단한 지시문과 함께 총 80시행의 학습 시행 단계와 176시행의 검사 시행 단계로 이루어졌다. 참가자들의 절반은 경고 조건에 나머지 반은 비 경고 조건에 무선적으로 할당되었다. 학습 단계에서 각 목록이 제시되기 직전에 목록 처리에 대한 지시문이 제시되었다. 참가자들은 산출처리를 해야 하는 목록에 대해서는 펼쳐져 있는 음소들(예, ‘기 킨 트 리 브 트 옹 트 기’)을 조합하여 단어를 완성(‘겨울방학’)해서 기억해야 했다. 읽기처리를 해야 하는 목록에 대해서는 단어의 거울 이미지를 180도 회전시킨 단어(예, ‘눈일**동**’)을 읽고 기억해야 했다. 학습 목록의 제시가 모두 끝난 후, 실험 참가자들은 삽입 과제로 간단한 덧셈과 뺄셈이 섞인 산수 문제가 3분 동안 주어졌다. 재인 검사는 총 176개 단어(학습단어 80개, 유인단어 8개, 학습단계에서 제시되지 않은 새 목록 단어들과

그에 해당하는 유인단어 총 88개)로 이루어졌다. 따라서 재인검사에서 참가자들은 총 176개 단어들에 대한 ‘예-아니오’ (old-new) 판단 과제를 수행하였다.

결과 및 논의

실제재인율과 오재인율에 대한 2(산출 처리 vs. 읽기 처리) × 2(경고 조건 vs. 비경고 조건) 반복 측정 ANOVA 분석이 개별적으로 실시되었다. 재인 검사에서 전체 오경보율은 .03로 매우 낮았으며, 제시되지 않았던 새 목록의 단어들에 대한 경고조건 집단 간 오경보율의 차이는 없었다, $t(43)=-1.88$, *ns*.

실제재인 목록 처리에 따른 주효과가 나타났다, $F(1, 46)=25.65$, $MS_e=.01$, $p<.0001$. 산출처리 목록의 실제재인율(.88)은 읽기처리 목록의 실제재인율(.79)보다 높았다. 산출처리에 의한 기억수행의 이득효과가 확인되었다. 경고지시에 대한 주효과도 통계적으로 유의미했다, $F(1, 46)=5.79$, $MS_e=.02$, $p<.05$. 경고지시를 받은 집단(.80)은 경고를 받지 않은 집단(.87)에 비해 목록에 대한 재인율이 낮게 나타났다. 목록 처리와 경고지시에 따른 상호작용은 통계적으로 유의미하지 않았다, $F(1, 46)=2.03$, $MS_e=.01$, *ns*. 경고지시에 상관없이 참가자들은 산출처리 목록에 대해 더 높은 실제재인율을 나타냈다.

오재인 목록 처리에 따른 주효과는 나타나지 않았다, $F(1, 46)=0.67$, $MS_e=.04$, *ns*. 산출처리 목록에 대한 오재인율(.70)은 읽기처리 목록에

대한 오재인율(.73)과 차이가 없었다. 경고지시에 따른 주효과가 나타났다, $F(1, 46)=11.40$, $MS_e=.10$, $p<.01$. 오기억에 대한 경고지시를 받은 집단(.60)은 지시를 받지 않은 집단(.82)에 비해 낮은 오재인율을 나타냈다. 목록처리와 경고지시에 따른 이원상호작용이 나타났다, $F(1, 46)=10.77$, $MS_e=.04$, $p<.01$. 단어 목록을 조합 완성시켜 기억하게 한 목록에 대한 오재인율은 경고지시에 따른 집단간 차이(.66 vs. .75)가 없었다, $t(46)=-1.40$, *ns*. 그러나 단어 목록을 읽고 기억하게 한 목록에 대한 오재인율은 경고를 받은 집단(.56)이 경고를 받지 않은 집단(.90)에 비해 유의미하게 낮게 나타났다, $t(46)=-4.17$, $p<.0001$. 전체분석 결과, 경고지시에 의한 오기억 감소효과는 나타났으나 산출처리에 의한 오기억 감소효과는 나타나지 않았다. 그러나 비경고 집단의 경우 산출처리 목록(.75)에 대한 오기억이 읽기목록(.90)에 비해 낮게 나타났으며($t(23)=-3.72$, $p<.001$), 이것은 산출처리에 의한 오기억 감소효과가 본 실험에서도 유지되고 있음을 시사한다. 경고지시가 주어진 집단에서는 이러한 산출처리의 이점이 오히려 역전되었다. 경고지시는 인지적 노력이 필요한 산출처리 목록에 비해 단순한 읽기 목록에 대해서 효과적으로 오기억을 감소시켰다. 즉, 오기억을 감소시킬 수 있는 산출처리 과정은 오기억 감소에 대한 경고 효과를 오히려 방해하는 아이러니한 결과가 제시되었다. 제시되지 않은 목록 단어와 그에 대한 유인 단어의 ‘예’ 반응을 각각 제거하는 방식으로 수정된 재인율 분석 결과도 양상은 동일하였다.

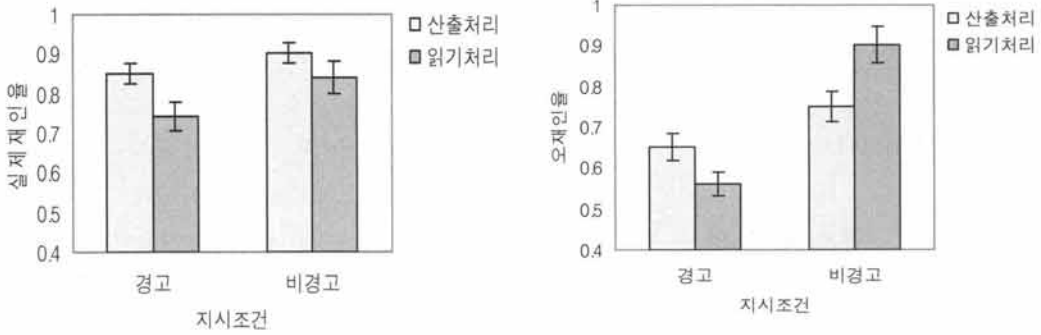


그림 2. 경고지시와 목록 처리유형에 따른 실제재인용과 오재인용

표 2. 경고와 처리유형에 따른 단어 항목의 '예' 반응 평균비율

처리유형	목록단어		유인단어	
	경고	비경고	경고	비경고
산출처리	.85(.14)	.90(.08)	.65(.29)	.75(.15)
읽기처리	.74(.16)	.84(.09)	.56(.36)	.90(.18)

* 괄호안은 표준편차임

실험2의 결과를 요약하면 다음과 같다. 먼저, 실험 1에서와 마찬가지로 경고지시에 의한 오기억 감소에 효과가 나타났다. 두 번째로 상대적으로 더 많은 인지적 노력이 요구되는 산출 처리과정은 실제기억의 증가와 오기억 감소 효과를 일으켰다. 소위 거울 효과 (mirror effect)라 불리는 이 결과는 부호화 과정의 산출처리 연구들에서 등장하는 일반적인 결과 패턴이다(Gunter, Bodner, & Azad, 2007; Soraci 등, 2003). 마지막으로, 경고지시는 산출 처리 목록에 비해 읽기처리 목록에 대해 더 많은 오기억 감소 효과를 일으켰는데, 이는 경고지시에 의한 오기억 감소 현상이 오기억을 감소시키기 위한 부호화 과정(산출처리)에

의해 희석될 수 있다는 실험 1의 결과를 재확인시켜주었다.

전체적으로 두 실험 모두에서 경고는 오기억 감소 효과를 일으켰으나, 이 경고효과는 오기억을 감소시킬 가능성이 더 적은 목록에서 두드러졌다. 오기억을 감소시킬 가능성이 더 많은 부호화 목록은 경고를 통한 오기억 감소 효과에 있어서 상대적인 손실을 나타냈다. 이런 결과는 기억을 향상시킬 수 있는 부호화 과정이 오기억을 감소시킬 수 있지만, 상대적으로 인지적 노력을 많이 요구하기 때문에 오기억 감소를 위한 경고 지시를 효과적으로 유지해서 수행하는데 실패했기 때문이라고 해석할 수 있다.

종합 논의

본 연구는 DRM 패러다임에서 유인단어에 대한 오기억을 피하라는 직접적인 사전 경고 지시와 오기억 감소에 이끌어 낼 수 있는 부호화 과정이 오기억 감소에 미치는 영향에 대해 이야기 하고 있다. 두 개의 실험을 통해 얻은 결과들을 요약해 보면, 먼저 학습 목록

의 부호화 과정을 처리수준의 깊이와 산출 처리과정으로 조작한 두 실험 모두에서 경고 효과가 나타났다. 목록 학습 이전에 미리 제공된 유인단어에 대한 경고는 실제기억율에 차이를 일으키지 않고, 오기억 감소에 효과를 일으켰다. 이는 오기억에 대한 경고 효과 연구 결과들과 일치하는 결과이다. 두 번째로, 상대적인 인지적 노력이 더 큰 부호화 과정은 기억수행에 이득 효과를 일으켰다. 깊은처리 목록(실험 1)과 산출처리 목록(실험 2)은 더 높은 실제기억 수행과 더 낮은 오기억율을 나타냈다. 무엇보다 본 연구를 통해 얻어진 흥미로운 결과는 경고에 의한 오기억 감소 효과는 부호화 시 인지적 노력이 적게 들어가는 목록에 대해서 더 크게 나타났다는 점이다. 처리수준과 경고 효과에 대한 실험 1에서 경고조건에 할당된 실험 참가자들은 깊은 처리수준에서 부호화시킨 목록의 오기억율(76%)보다 낮은 수준에서 부호화시킨 목록에 대해 더 낮은 오기억율(56%)을 나타냈다. 비경고조건에 할당된 참가자들은 처리수준에 따른 목록간의 오기억율에 대한 차이를 나타내지 않았다(처리수준에 따른 오기억 무위 결과는 서론 부분에서 제시된 이전 연구들에서도 이미 보고된 바 있다, Read, 1996; Tussing & Greene, 1997). 이 결과는 오기억 이론적 측면으로 설명이 가능하다.

많은 오기억 이론가들은 오기억 발생 과정이 중다 요인들의 처리 결과에서 비롯된다고 믿는다. 활성화 모니터링 이론(AMT: activation-monitoring theory)은 DRM 패러다임에서 오기억 산출 과정은 유인단어의 활성화와 그 유인단어에 대한 모니터링 두 가지 과정을 통해 발

생한다고 제안한다(Benjamin, 2001; McDermott & Watson, 2001; Roediger & McDermott, 1999). 이 이론에 따르면 유인단어가 충분히 활성화되었다 하더라도 성공적인 모니터링 과정은 오기억을 기각시킬 확률을 증가시키게 되며, 오기억은 단순히 유인단어의 활성화 정도에 의존하는 것이 아니라 목록 학습을 통한 활성화와 모니터링에서의 기각 과정에 의해 나타난다고 주장한다. Schacter 등(1999)은 부호화 시 항목의 차별성(distinctiveness)이 증가하면 인출단계에서 제시되지 않은 항목에 대한 기각율이 증가해서 오기억이 감소하게 된다는 차별성 추단법(distinctiveness heuristic)을 제안하였다. 이 이론에 따르면 학습 목록에 대한 차별적인(distinctive) 부호화는 검사 단계에서 제시되지 않은 항목에 대한 판단을 위한 의사결정 과정(모니터링)에 효과적인 전략으로 사용되어 기각율을 증가시키고 결국 오기억은 감소하게 된다. Schacter 등(1999)은 그림으로 학습시킨 목록이 단어를 통해 학습시킨 목록에 비해 낮은 오기억을 산출하는 결과를 보고하였다. 이들은 그림 목록이 단어 목록에 비해 뚜렷하게 구별되기 때문에, 인출 과정에서 목록의 차별성 정보를 통해 오기억을 감소시킬 수 있다고 설명하였다. 결국 활성화 모니터링 이론이나 차별성 추단법 모두 오기억 확률을 감소시키는 것은 부호화 시의 이득을 통해 인출 과정에서 제시되지 않은 항목에 대한 기각 확률을 증가시킴으로써 성취될 수 있다고 제안하고 있다.

McDermott와 Watson(2001)은 깊은 처리 수준을 통해 발생한 실제기억의 증가와 오기억의 감소를 활성화 모니터링 이론으로 설명하였다.

의미처리를 통한 깊은 처리는 지각처리를 통한 얇은 처리에 비해 목록단어들에 대한 기억을 향상시키고, 의미 처리된 목록의 유인단어에 대한 상대적인 강한 활성화에도 기여할 것으로 가정할 수 있다. 그러나 강하게 활성화되었을 의미처리 목록 유인단어는 더 많은 오기억율을 나타내지는 않았는데, 이것은 오기억 산출 과정에서 모니터링 기제가 의미목록 유인단어에 대한 상대적인 기각확률을 높였기 때문이라고 추론했다.

일반적으로 목록단어를 통해 발생하는 유인단어가 실제 학습단계에서 제시되는 것이 아니라 경고는 유인단어에 대한 모니터링을 강화시킬 것이고, 따라서 자연스럽게 오기억 감소효과가 발생하는 것이라고 생각해 볼 수 있다. 따라서 처리 수준과 경고 효과에 대한 실험 1의 결과에 대해 다음과 같은 가정이 가능하다. 학습목록에 대한 깊은 처리는 실제 기억을 증가시키고 오기억을 감소시킬 수 있다. 또한, 경고는 활성화된 유인단어를 더 쉽게 모니터링해서 검사단계에서 유인단어를 기각시킬 확률을 증가시킬 것이다. 하지만, 실험 결과 모니터링을 강화시키는 경고 지시를 통한 오기억 감소는 얇은 처리에서 더 효과적으로 발생한 것으로 나타났다. 그 이유는 목록을 처리하는 과정에서 요구되는 인지적 노력과 경고지시에 대한 유지가 모니터링 과정에 동시에 영향을 미쳤기 때문일 수 있다. DRM 패러다임에서 참가자는 목록을 학습하는 동안 외부에서 실험자를 통해 제공된 경고를 유지하면서 활성화된 유인단어를 모니터링 해야 한다. 깊은 처리과정은 얇은 처리과정에 비해 더 많은 인지적 노력을 요구한다. 이때 유인

단어에 대한 모니터링을 강화하는 경고지시까지 부가되면 활성화된 유인단어를 모니터링하는 기제에 부하가 생겨 약화되고, 따라서 전체적인 인지적 노력이 적게 요구되는 얇은 처리과정에서 경고에 의한 오기억 감소가 더 크게 나타난 것이다. 이는 결국 오기억의 감소가 인지처리 용량의 한계와 관련되어 있다는 점을 시사한다. 인지 용량의 한계와 관련된 경고 효과에 대한 연구들은 주로 개인차 변인을 통해 이루어져왔다(Watson, Bunting, Poole, & Conway, 2005; Watson, McDermott, & Balota, 2004). Watson 등(2004)의 실험에서 모니터링 기제가 약하다고 가정되는 노인 참가자들은 경고에 의한 오기억 감소에 실패하는 것으로 나타났다. 이들은 반복 학습-검사를 이용한 DRM 과제를 통해 젊은이들은 검사 시행에 따라 경고에 의해 오기억을 잘 감소시키지만, 노인들은 시간이 지날수록 경고를 유지시켜서 오기억을 감소시키는데 실패하는 결과를 확인하였다. 연구자들은 결과를 통해 모니터링 과정에서의 한계는 경고 효과를 감퇴시킬 수 있다고 주장하였다. 또한 경고 효과와 주의 분산을 조작한 실험에서 주의 분산에 의해 경고 효과가 희석되는 결과도 보고되었다(Peters 등, 2008). 이런 결과들은 실험 1의 결과와 유사한 맥락으로 이해할 수 있다. 오기억을 감소시킬 수 있는 부호화 과정은 인출 과정을 통해 유인 단어를 직접적으로 기각시킬 수 있는 경고 지시의 효과를 감퇴시켰는데, 더 많은 인지적 노력이 오히려 오기억을 감소시키는데 결과적으로 역효과를 일으킨 것이다.

이러한 해석은 산출처리 과정과 경고에 대한 실험 2의 결과를 통해 보다 명확해진다.

실험 2에서도 경고는 오기억 감소효과를 일으켰다. 또한 산출처리 과정은 전반적인 실제 기억의 증가와 부분적인 오기억 감소 결과를 나타냈다. 이는 산출처리라는 목록 특성이 인출 시 모니터링 과정에서 유인 단어에 대한 각각 단서로 사용되었고, 따라서 실제기억의 증가와 함께 오기억의 감소 현상을 일으킬 수 있다는 활성화 모니터링 이론이나 차별성 추단법 등의 기존 오기억 이론적 입장들과 일치하는 결과이다. 또한 산출처리 목록이 아닌 읽기처리 목록에서 경고에 의한 현저한 오기억 감소 효과가 나타났다. 경고가 없는 조건에 할당된 참가자들은 산출처리에 대해 낮은 오기억율을 나타냈으나, 경고조건의 참가자들은 산출처리를 통해 부호화시킨 목록에 대한 오기억율(65%)에 비해 읽기처리로 부호화시킨 목록에 대해 더 낮은 오기억율(56%)을 나타냈다. 이 경고 조건 내에서의 오기억율 차이는 실제 통계적 유의도에 도달하는 데는 실패했지만($p=.16$), 분명히 산출처리에 대한 경고효과(경고조건 .65 vs. 비경고조건 .75)는 읽기처리에 대한 경고 효과(경고조건 .50 vs. 비경고조건 .90)에 비해 더 작았다. 따라서, 두 실험의 결과들은 오기억을 감소시키기 위해 실험자에 의해 외부에서 제공되는 경고지시와 기억 수행을 향상시킴으로써 오기억을 감소시킬 수 있는 부호화 과정이 오기억 감소에 함께 효과적이지는 않다는 것을 제안한다. 이는 DRM 패러다임에서 유인단어에 대한 경고는 목록의 부호화 시 요구되는 인지적 노력이 적을 때 더 효과적이라는 결론으로 수렴되는 듯하다.

요약하면, 본 연구의 결과들을 통해 오기억을 감소시키는데 경고지시는 효과적이라는 것

을 재확인할 수 있었다. 또한 부호화 시 상대적으로 더 많은 인지적 노력은 기억 과제 수행에서 전반적인 이득을 산출한다는 것을 확인하였다. 기억을 향상시킬 수 있는 부호화 과정은 실제기억을 증가시키고 오기억을 감소시킬 수 있다. 그러나 아이러니하게도 우리의 제한된 처리용량은 오기억을 감소시킬 수 있는 위의 두 가지 과정으로부터 동시에 이득을 취하는 것을 허용하지 않는 듯하다. 부호화 과정은 검사 단계에서 유인단어를 모니터링하는 과정에도 영향을 주어, 결과적으로 경고지시와 인지적 노력을 통한 부호화는 가산적으로 오기억 감소효과를 일으키는데 실패하게 된다. 이는 오기억 산출 과정이나 경고를 유지하는 과정은 인지용량이나 주의용량, 혹은 개인의 작업기억과 밀접한 관련이 있을 가능성을 시사하고 있다.

결국 우리는 잘못된 오기억 산출을 의식적으로 경계함으로써 오기억을 감소시킬 수 있지만, 그 과정에 다른 인지적 노력이 요구되면 오기억을 피할 수 없을지도 모른다. 바꾸어 말하면, 기억 과정에서 우리가 오기억을 피하기 위해 인지적 노력 기울이고 있을 때 명시적으로 오기억에 대한 경고 지시가 주어지면 오히려 그 인지적 노력의 효과는 무산될 수도 있다. 이런 시사점에 대해 보다 면밀히 탐색할 수 있도록 이론들을 기반으로 고안된 오기억과 경고에 대한 광범위한 관련 연구들이 필요하다. 또한 오기억 감소 과정에 기여하는 다른 요인들에 대해서도 고려해 볼 필요가 있겠다. 오기억 발생에 관여하는 부호화 과정에서 인지적 노력(cognitive effort)의 역할과 단순히 인지용량을 제한하는 인지 부하

(cognitive load)의 역할을 명확하게 구분하여 탐지할 수 있도록 하는 체계적인 조작을 통한 후속 실험들도 필요하다.

참고문헌

- 박미자 (2004). 인지부하가 오기억에 미치는 영향. 한국심리학회지: 실험, 16(1), 111-130.
- 박영신, 김기중, 박희경 (2004). DRM 패러다임에서 오기억과 실제기억에 미치는 부적 정서의 효과. 한국심리학회지: 실험, 16(2), 131-150.
- 박영신, 박희경, 김기중(2003). 오기억을 산출하는 단어 목록 기준. 사회과학 연구, 제 19집. 207-220.
- Anastasi, J. S., Rhodes, M. G., & Burns, M. G. (2000). Distinguishing between memory illusions and actual memories using phenomenological measurements and explicit warnings. *American Journal of Psychology*, 113, 1-26.
- Benjamin, A. (2001). On the dual effects of repetition on false recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 27, 941-947.
- Collins, A. M., & Loftus, E. F. (1975). A spreading-activation theory of semantic memory. *Psychological Review*, 82, 407-428.
- Craik, F. I. M., & Lockhar, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 4, 671-684.
- Craik, F. I. M., & Tulving, E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 104, 671-684.
- Deese, J. (1959). On the prediction of occurrence of particular verbal intrusions in immediate recall. *Journal of Experimental Psychology*, 58, 17-22.
- Gallo, D. A., McDermott, K. B., Percer, J. M., & Roediger, H. L. (2001). Modality effects in false recall and false recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 27, 339-353.
- Gallo, D. A., Roberts, M. J., & Seamon, J. G. (1997). Remembering words not presented in lists: Can we avoid creating false memories? *Psychonomic Bulletin & Review*, 4, 271-276.
- Gallo, D. A., Roediger, H. L., & McDermott, K. B. (2001). Association false recognition occurs without strategic criterion shifts. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8, 579-586.
- Glanzer, M., & Adams, J. K. (1990). The mirror effect in recognition memory: Data and theory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 16, 5-16.
- Gunter, R. W., Bodner, G. E., & Azad, T.(2007). Generation and Mnemonic encoding induce a mirror effect in the DRM paradigm. *Memory & Cognition*, 35, 1083-1092.
- Hicks, J. L., & Marsh, R. L. (1999). Attempts to reduce the incidence of false recall with source monitoring. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 25, 1195-1209.
- Johnson, M. K., Hashtroudi, S., & Lindsay, D. S.

- (1993). Source Monitoring. *Psychological Bulletin*, 114, 3-28.
- Jou, J., & Foreman, J. (2007). Transfer of learning in avoiding false memory: The roles of warning, immediate feedback, and incentive. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 60, 877-896.
- McCabe, D.P., & Smith, A. D. (2006). The distinctiveness heuristic in false recognition and false recall, *Memory*, 14, 570-583.
- Mather, M., Henkel, L. A., & Johnson, M. K. (1997). Evaluating characteristics of false memories: Remember/know judgments and memory characteristics questionnaire compared. *Memory & Cognition*, 25, 826-837.
- McDermott, K. B., & Roediger, H. L. (1998). Attempting to avoid illusory memories: Robust false recognition of associates persists under conditions of explicit warnings and immediate testing. *Journal of Memory and Language*, 39, 508-520.
- McDermott, K. B., & Watson, J. M. (2001). The rise and fall of false recall: The impact of presentation duration. *Journal of Memory & Language*, 45, 160-176.
- Neuscharz, J. S., Payne, D. G., Lampinen, J. M., & Toggia, M. P. (2001). Assessing the effectiveness of warnings and the phenomenological characteristics of false memories. *Memory*, 9, 53-71.
- Perez-Mata, M. N., Read, J. D., & Diges, M. (2002). Effects of divided attention and word concreteness on correct recall and false memory reports. *Memory*, 10, 161-177.
- Peters, M. J. V., Jelicic, M., Gorski, B., Sijstermans, K., Giesbrecht, T., & Merckelbach, H. (2008). The corrective effects of warning on false memories in the DRM paradigm are limited to full attention conditions. *Acta Psychologica*, 129, 308-314.
- Read, J. D. (1996). From a passing thought to a false memory in 2 minutes: Confusing real and illusory events. *Psychonomic Bulletin & Review*, 3, 105-111.
- Reyna, V. F., & Brainerd, C. J. (1995). Fuzzy-trace theory: An interim synthesis. *Learning and Individual Differences*, 7, 1-75.
- Rhodes, M. G., & Anastasi, J. S. (2000). The effects of a levels-of-processing manipulation on false recall. *Psychonomic Bulletin & Review*, 7, 158-162.
- Roediger, H. L., III, & McDermott, K. B. (1995). Creating false memories: Remembering words not presented in list. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 21, 803-814.
- Roediger, H. L., & McDermott, K. B. (1999). False alarms and False memories. *Psychological Review*, 106, 406-410.
- Roediger, H. L., Watson, J. M., McDermott, K. B., & Gallo, D. A. (2001). Factors that determine false recall: A multiple regression analysis. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8, 385-407.
- Slamecka, N. J., & Graf, P. (1978). The generation effect: Delineation of a

- phenomenon. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 4, 592-604.
- Seamon, J. G., Goodkind, M. S., Dumey, A. D., Dick, E., Aufseeser, M. S., Strickland, S., E., Woulfin, J. R., & Fung, N. S. (2003). "If I didn't write it, why would I remember it?" Effects of encoding, attention, and practice on accurate and false memory. *Memory and Cognition*, 31, 445-457.
- Schacter, D. L., Israel, L., & Racine, C. (1999). Suppressing false recognition in younger and older adults: The distinctiveness heuristic. *Journal of Memory and Language*, 40, 1-24.
- Soraci, S. A., Carlin, M. T., Chechile, R. A., Franks, J. J., Wills, T., & Watanabe, T. (1999). Encoding variability and cuing in generative processing. *Journal of Memory and Language*, 41, 541-559.
- Soraci, S. A., Michael, T. C., Toglia, M. P., Chechile, R. A., & Neuschatz, J. S. (2003). Generative processing and false memories: When there is no cost. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 29, 511-523.
- Thapar, A., & McDermott, K. B. (2001). False recall and false recognition induced by presentation of associated words: Effects of retention interval and level of processing. *Memory & Cognition*, 29, 424-432.
- Toglia, M. P., Neuschatz, J. S., & Goodwin, K. A. (1999). Recall accuracy and illusory memories: When more is less. *Memory*, 7, 233-256.
- Toyer, A. K., & Craik, F. I. M. (2000). The effect of divided attention on memory for items and their context. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 54, 161-170.
- Tussing, A. A., & Greene, R. L. (1997). False recognition of associates: How robust is the effect? *Psychonomic Bulletin & Review*, 4, 572-576.
- Underwood, B. J. (1965). False recognition produced by implicit verbal responses. *Journal of Experimental Psychology*, 70, 122-129.
- Watson, J. M., Bunting, M. F., Poole, B. J., & Conway, A. R. (2005). Individual differences in susceptibility to false memory in the Deese-Roediger-McDermott paradigm. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 31, 76-85.
- Watson, J. M., McDermott, K. B., & Balota, D. A. (2004). Attempting to avoid false memories in the Deese/Roediger-McDermott paradigm: Assessing the combined influence of practice and warnings in young and old adults. *Memory & Cognition*, 32, 135-141.

1 차원고접수 : 2010. 2. 1
수정논문접수 : 2010. 3. 22
최종게재결정 : 2010. 4. 12

The Effect of Cognitive Effort at Encoding and Warning on False Memory in DRM Paradigm

Youngshin Park

Department of Psychology
Korea University

Ki-joong Kim

Department of Psychology
Catholic University of Korea

The warning instruction for the memory illusion during DRM task is one of the simple and effective resolutions to avoid false memory about critical lures. Two experiments were conducted to investigate the effect of warning to reduce false memory and cognitive effort at encoding within DRM paradigm. Fifty-two and forty eight volunteers participated in experiment 1 and 2 each. In experiment 1, the warning instruction and level of processing for study lists were manipulated. Participants were randomly assigned in either warning condition or no-warning condition. They were asked to rate pleasantness for the presenting words or to respond the exact color of words. At the test phase, general recognition test was administrated to observe true and false memory. The warning led less false memory for shallow processing lists relative to deep processing ones. In experiment 2, the warning and generative processing were manipulated. As like experiment 1, half of participants were given a demonstration of the memory illusion and were instructed to avoid it before lists presentation. Participants were informed that 40 words or 40 word fragments would be presented and then they were asked to generate or read the words during the study phase. The warning instruction decreased false memory rates more with read items relative to generated items. The results of two experiments suggest that “cognitive effort” at encoding has advantage to reduce false memory and that the warning for memory illusion can decrease false memory more when the effort is less. The theoretical implications of results were discussed based on activation/monitoring framework.

Key words : *DRM paradigm, level of processing, generative processing, activation-monitoring theory*