

자극의 인출난이도와 연합강도가 기억억제에 미치는 효과*

정 윤 재[†]

가톨릭대학교 심리학과

본 연구는 인출 연습의 난이도 수준과 범주와 범주 내 자극의 연합강도가 기억억제에 미치는 효과를 알아보기 위해 수행되었다. 기존의 연구들은 대부분 인출 연습 범주 내 비 인출 연습 단어의 연합강도나 정서가, 물리적 특성 조작을 통해 같은 인출 연습 동안 떠오르는 정도를 조작해 억제가 이루어지는지 연구되었다. 따라서 인출 연습 시 인출 자극의 인출 정도의 난이도가 달라질 때 어떻게 억제가 발생되는지 연구될 필요성이 있다. 인출의 난이도는 인출 학습 시 제시되는 떠올려야 하는 단어의 자음과 모음의 제시 정도를 통해 어려운 조건, 보통 조건, 쉬운 조건의 세 수준으로 조작되었다. 또한 추가적으로 범주와 범주 내 단어들 간의 연합강도가 조작되었다. 기존의 연구에서는 범주와 범주 내 단어들 간의 연합강도가 강한 조건에서는 인출 유도 망각이 발생된 반면, 범주와 범주 내 단어들 간의 연합강도가 약한 조건에서는 인출 유도 망각이 발생되지 않았다. 본 연구에서는 인출 난이도에 따라 억제 과정이 다르게 나타날 경우 범주와의 연합강도에 따라 기존의 연구결과와 다르게 나올 가능성을 탐구하였다. 연구 결과 범주와 범주 내 단어들의 연합강도가 강한 조건에서는 인출 난이도가 어려운 조건과 보통 조건에서 인출 유도 망각이 관찰된 반면, 인출 난이도가 쉬운 조건에서는 인출 유도 망각이 관찰되지 않았다. 그리고 연합 강도가 약한 조건에서는 인출 난이도가 어려운 조건에서 인출 유도 망각의 경향성을 보인 반면, 난이도가 보통 조건과 쉬운 조건에서는 인출 유도 망각이 나타나지 않았다. 이러한 결과는 인출 난이도에 따라서 기억 억제가 다르게 나타날 가능성이 시사된다.

주제어 : 기억억제, 인출 난이도, 연합강도, 인출유도망각

* 이 논문은 2019년 대한민국 교육부와 한국연구재단 지원을 받아 수행된 연구입니다.

(NRF-2019S1A5B5A07092000).

심사를 맡아 조언을 주신 익명의 편집위원님과 심사위원님들께 깊은 감사를 드립니다.

† 교신저자: 정윤재, 가톨릭대학교 심리학과, (14662) 경기도 부천시 지봉로 43, 가톨릭대학교 성심교정 니콜스관 254

연구 분야: 기억, 인출학습, 망각

E-mail: katinojyj@nate.com

도서관의 책들은 내용과 제목 등에 따라 분류되어 저장된다. 예를 들어 인지심리학 책은 심리학 관련 주제들이 모여 있는 서가에 놓여진다. 또한 추가적으로 책의 내용이나 제목에 따라 색인정보가 따로 저장된다. 우리는 일반적으로 인지심리학 책을 찾으려 할 때 책의 제목과 저자명 등의 색인 정보 검색을 한다. 만일 찾으려는 책과 관련된 색인 정보가 따로 없다면 원하는 책을 찾는데 오랜 시간이 걸릴 수 있다. 우리의 기억도 인출하고자 하는 정보와 관련된 단서가 주어진다. 기억 속에서 쉽게 인출해 낼 수 있다(Tulving & Pearlstone, 1966). 이러한 기억 속에서 정보의 인출을 용이하게 해주는 단서를 인출 단서(retrieval cue)라 한다(Lieberman, 2012).

하지만 기억 속에서 특정 정보를 찾기 위해선 인출 단서만 가지고는 충분하지 않을 수 있다. 도서관의 색인 정보와 달리 우리가 지닌 인출 단서는 하나의 목표 정보가 아닌 수많은 다른 종류의 정보들과 연합을 이루고 있기 때문이다. 예를 들어 우리의 기억 속에 시계는 수많은 다른 정보들과 서로 얽혀 있다. 손목시계, 탁상시계, 벽걸이 시계, 스마트시계 등 시계의 종류뿐만 아니라 시계와 관련된 수많은 일화들-시계를 선물로 받았을 때의 기억, 시계가 고장이 나서 약속 시간에 늦었던 기억 등-도 연합되어 있다. 우리는 어떻게 특정 시계와 관련된 정보를 인출해 내려 할 때 수많은 시계와 관련된 불필요한 정보들에 압도되지 않고 목표한 정보에 도달할 수 있을까? 이는 특정 정보를 인출하는 동안 불필요한 정보가 떠오르지 못하도록 하는 억제(inhibition)의 과정이 존재하기 때문이다(Anderson, Bjork & Bjork, 1994). 즉 특정 정보를 인출하는데 있어서 현재 중요한 정보에 집중을 하는 것만큼 필요 없는 정보를 억제하는 것도 중요하다는 의미이다. 억제과정의 존재에 대한 직접적인 증거는 Pavlov(1927)의 조건 억제(conditioned inhibition)를 통해 증명되었다. 조건 억제란 이전 훈련의 결과로 조건 반응을 차단하거나 억제하는 자극의 경향성을 의미한다(Lieberman, 2012). 이러한 단순한 조건형성을 넘어 고차원적 인지 과정 속에서 불필요한 정보들의 간섭을 통제하는데 필요한 능력을 인지적 억제(cognitive inhibition)라 한다. 인지적 억제는 현재 수행하고 있는 과제와 관련 없는 정보를 무시하는 능력으로 전체 또는 부분, 의도를 가지고 또는 의도 없이 특정 정보를 중단하는 정신적 과정으로 정의 된다(Lechuga, Moreno, Pelegrina, Gomez-Ariza & Bajo, 2006). 특히 정보의 저장과 인출과 관련된 자동적이고 비의도적 억제 과정은 Anderson, Bjork와 Bjork(1994)의 인출 유도 망각(retrieval induced forgetting; RIF)의 실험 패러다임을 통해 증명되었다.

인출 유도 망각이란 특정 단서와 관련 있는 정보를 반복적으로 떠올리게 되면, 같은 단서를 공유하지만 떠올리지 않은 다른 정보에 대한 기억이 망각되는 현상을 말한다(Anderson, et al., 1994). 즉 시계와 관련된 특정 정보를 반복적으로 떠올리게 되면 나중에 그 시계와 관련된 특정 정보를 떠올릴 때 시계와 관련된 다른 정보들이 망각이 발생된다는 것이다. 인출과정에서의 망각이 주목받은 이유 중 하나는 기억을 높이기 위한 노력의 과정에서 망각이 발생된다는 점이었다(Anderson et al., 1994).

인출 과정에서 망각이 발생됨을 증명하는 인출 유도 망각 실험 패러다임은 크게 네 단계로

이루어졌다(Anderson et al., 1994). 첫 번째 학습 단계에서 참가자들은 범주명과 함께 범주 내 단어들로 구성된 목록들을 학습하였다(예; Fruits-Orange, Fruits-Banana, Drink-Bourbon, Drink-Brandy). 두 번째 인출 연습 단계에서 참가자들은 학습 단계에서 제시된 범주 중 절반(예; Fruits)과 범주 내 단어들도 절반(인출 연습 범주 내 인출 연습 단어; retrieval practice+; Rp+)(예; Orange)에 대해서만 반복적인 인출을 하였다. 그 외에 첫 번째 학습 단계에서 제시되었던 인출 연습과 동일한 범주에 속한 단어들(인출 연습 범주 내 비 인출 연습 단어; retrieval practice-; Rp-)(예; Banana)과 인출 연습을 하지 않는 다른 범주와 범주 내 단어들(비 인출 연습 범주 내 단어; not retrieval practice; Nrp)(예; Drink-Bourbon, Brandy)에 대해서는 인출 연습이 이루어지지 않았다. 인출 연습은 범주명과 범주 내 단어의 일부가 인출 단서로 제시 되었고 3번 반복되었다(예; Fruits-Or_____). 세 번째 방해 과제 단계에서는 초두효과나 최신효과 등 제시 순서에 따른 기억의 효과를 없애기 위해 방해 과제가 실시되었다. 마지막 검사 단계에서는 첫 번째 학습 단계에서 제시되었던 범주명이 제시된 후 앞서 첫 단계에서 제시되었던 범주 내 단어들에 대해 회상검사가 실시되었다. 그 결과 인출 연습 범주 내 인출 연습 단어(Rp+; Orange)가 가장 높은 기억율을 보였다. 반면 인출 연습 범주 내 비 인출 연습 단어(Rp-; Banana)는 비 인출 연습 범주 내 단어(Nrp; Bourbon, Brandy)에 비해 낮은 기억율을 보였다. 즉 인출 연습 범주 내 인출 연습 단어(Rp+)의 인출 연습 동안 비인출 연습 범주 내 단어(Nrp)보다 인출 연습 내 비 인출 단어(Rp-)가 더 망각되었다. 이러한 인출로 인한 망각이 유발되는 현상을 인출 유도 망각이라 한다.

인출로 인한 망각의 원인에 대한 초기 관점은 상대적 강도 경쟁의 원리(relative-strength competition)를 적용한 경쟁 인출(competitive retrieval)이다 (Anderson, 1983; Mensink & Raaijmakers, 1988). 같은 범주 내 특정 단어를 반복적으로 인출하게 되면 둘 사이의 연합 강도가 강해지게 되고, 반면 상대적으로 인출 연습을 하지 않은 같은 범주 내 다른 단어의 연합강도는 약해진다 고 가정하였다. 결국 범주와의 연합강도가 약해진 결과로 인출 연습을 하지 않은 단어들이 망각된다고 설명한다.

반면에 Anderson 등(1994)은 인출 유도 망각이 인출 연습 동안 발생하는 억제(inhibition) 과정으로 인해 망각이 발생된다고 주장하였다. 이를 위해 Anderson 등(1994)은 범주 내 단어들을 연합 강도를 강함과 약함으로 조작하여 네 조건으로 나누어 조작하였다. 즉 인출 연습 범주 내 인출 연습 단어(Rp+)와 인출 연습 내 비 인출 단어(Rp-)에 범주와 강한 연합강도를 이루는 단어를 배치한 조건, 인출 연습 범주 내 인출 연습 단어(Rp+)에는 범주와 강한 연합 강도를 이루는 단어, 인출 연습 내 비 인출 단어(Rp-)에는 범주와 약한 연합 강도를 이루는 단어를 배치한 조건, 인출 연습 범주 내 인출 연습 단어(Rp+)에는 범주와 약한 연합 강도를 이루는 단어, Rp-에는 범주와 강한 연합 강도를 이루는 단어를 배치한 조건, 인출 연습 범주 내 인출 연습 단어(Rp+)와 인출 연습 내 비 인출 단어(Rp-)에 범주와 약한 연합 강도를 이루는 단어를 배치한 네 조건으로 조작되었다. 비 인출 연습 범주 내 단어(Nrp)는 각 조건과 동일하게 단어들이 배치되었다. 그 결과

인출 연습 내 비 인출단어(R_p^-)에 범주와 강한 연합 강도를 이루는 단어가 배치된 조건에서는 인출 유도 망각이 관찰된 반면 인출 연습 내 비 인출단어(R_p^-)에 범주와 연합 강도가 약한 강도 이루는 단어가 배치된 조건에서는 인출 유도 망각이 관찰되지 않았다. 이러한 결과는 같은 범주의 단어를 인출 연습하는 동안 연합강도가 강한 단어들이 연합강도가 약한 단어들보다 더 떠올라 억제가 되고 그로 인해 망각이 유발된 것으로 해석된다. 인출 연습 내 비 인출단어(R_p^-)의 연합강도가 약해져서 망각이 되는 것이 아니라 단어 자체에 대한 억제가 발생된 결과라는 의미이다. 즉 인출 유도 망각에 대한 억제의 관점은 범주와 단어의 연합 강도 변화에 의한 단서의 효과성(effectiveness)의 문제가 아닌 자극 자체의 이용성(availability) 변화의 결과로 설명한다(Camp, Pecher & Schmidt, 2007).

이러한 억제의 과정은 Anderson, Green과 McCulloch(2000)의 독립단서(independent cue)를 사용한 인출 유도 망각 실험에서도 추가적으로 증명되었다. 참가자들에게 RED-brick, RED-tomato를 짝짓기 학습을 시킨 뒤, 회상 검사에서 단서로 앞서 제시되었던 RED가 아닌 FOOD로 단서가 제공되었다. 이때 단서로 제공된 FOOD는 앞서 학습 단계에서 짝지어진 범주단서와 겹치지 않았기 때문에 tomato에 대한 독립단서라 부른다. 실험은 일반적인 인출 유도 망각 절차와 마찬가지로 학습 단계에서 범주와 범주 내 단어들에 대해 짝짓기 학습을 실시 한 뒤(예; RED-brick, RED-tomato), 인출 연습 단계에서 범주와 일부의 단어들(예; brick)에 대해 인출 연습이 실시되었다. 기억 검사 단계에서 인출 연습 범주 내 비 인출 연습 단어에 대해 앞서 제시되었던 범주명이 아닌 독립된 단서(예; FOOD)를 제시한 뒤 기억검사가 실시되었다. 그 결과 독립 단서가 주어졌을 때에도 tomato에 대한 망각이 발생되었다. 이는 앞서 인출 연습 시 brick과 같은 범주명을 공유한 tomato에 대한 억제가 발생했기 때문으로 해석된다. 즉 범주와 범주 내 단어 간의 연합 강도 변화로 인한 망각이 아닌 단어 자체에 대한 억제로 인해 망각이 발생되었다고 볼 수 있다(Anderson, Green & McCulloch, 2000). 이러한 인출 유도 망각 패러다임에서 억제로 인한 망각이 발생된다는 증거는 단어, 사진, 시공간 자극 등의 다양한 유형의 자극을 사용한 연구를 통해 증명되었다(정윤재, 장미숙, 김기중, 2013; 강은미, 정윤재, 정윤경, 2015; 이하늬, 2015; Anderson et al., 1994; Ciranni & Shimamura, 1999; Koutstaal, Schacter & Johnson, Galluccio, 1999; Bäuml & Hartinger, 2002; Anderson, 2003; Hicks & Starns, 2004).

하지만 기존의 연구들은 대부분 범주와 범주 내 단어들 간의 연합강도나 빈도수, 또는 정서거나 물리적 특성 등 인출과정의 조작보다는 자극의 특성을 조작하는 방식을 통해 연구되어 왔다. 즉 인출 연습 범주 내 비 인출 연습 단어(R_p^-)의 연합강도나 정서가, 물리적 특성 조작을 통해 같은 인출 연습 동안 떠오르는 정도를 조작해 억제가 이루어지는지 연구되었다. 인출 유도 망각은 인출 연습 과정에서 억제로 인해 발생하는 망각이다(Anderson et al., 1994). 따라서 인출 연습 범주 내 비 인출 연습 단어(R_p^-)의 떠오르는 정도가 아닌 인출해야하는 단어(R_p^+)의 인출 난이도 조작을 통해 억제가 실제로 달라지는지도 알아볼 필요성이 있다. 일반적으로 인출을 할

때 더 많은 노력이 필요할수록 그 정보에 대한 기억이 더 오래 지속될 가능성이 있다(Hall, Domingues & Cavazos, 1994). 예를 들어 철자가 생략되어 있거나 특이한 글꼴로 파악하기 어렵게 써져 있는 경우에 초기 학습에는 어려움이 발생되지만, 쉽게 인출된 기억보다 기억이 더 오래 지속된다(McDaniel, Einstein, Dunay & Cobb, 1986; Diemand-Yauman, Oppenheimer & Vaughn, 2010). 반면에 어려운 인출 과정으로 인해 같은 단서를 공유하는 관련 없는 정보들에 대한 억제가 더 크게 나타날 가능성이 있다. 즉 현재 필요한 정보를 인출해 내기 위해 불필요한 정보들을 더 억제하고 따라서 망각이 유발될 수 있다.

본 연구는 인출 과정의 난이도에 따라서 인출 유도 망각의 억제 과정이 달라질 가능성을 확인해 보고자 설계되었다. 이를 위해 인출 연습 범주 내 연합강도를 강한 자극과 약한 자극으로 나누어 인출 과정의 난이도를 세 단계로 체계적으로 조작하였다. 기본적으로 인출 연습 범주 내 비 인출 연습 단어(R_p -)에 범주와의 연합강도가 강한 단어는 인출 연습동안 상대적으로 많이 떠오르기 때문에 억제될 가능성이 크다. 반면에 인출 연습 범주 내 비 인출 연습 단어(R_p -)에 범주와의 연합강도가 약한 단어는 인출 연습 동안 상대적으로 덜 떠오르기 때문에 억제 가능성이 낮다(Anderson et al., 1994; 정윤재 2015). 이러한 결과는 인출 난이도에 따라 달라질 가능성이 있다. 본 연구는 인출 유도 망각 패러다임에서 자극의 연합강도와 인출 난이도 조작을 통해 기억에서의 억제 과정을 알아보기 위해 설계되었다.

실험 1. 강한 연합 강도 내에서 인출 난이도가 인출 유도 망각의 억제 과정에 미치는 영향

인출 유도 망각은 인출을 하는 과정에서 불필요하게 떠오르는 자극을 억제하는 과정에서 발생된다(Anderson et al., 1994). 이러한 억제의 과정의 핵심은 현재 필요한 정보를 제대로 인출해 내기 위한 인지적 과정이라는 점이다. 만일 현재 필요한 정보를 제대로 인출하기 힘든 상황이 되었을 때 불필요한 정보에 대한 억제 가능성은 더 커질 수 있다. 기존의 범주와 범주 내 단어 간의 연합강도가 강한 조건에서는 인출 유도 망각이 발생되었다(Anderson et al., 1994; 정윤재, 2015). 반면 인출 과정의 난이도에 따라 억제의 과정이 달라진다면 같은 강한 연합강도 내에서 결과가 달라질 수 있다. 인출 연습 범주 내 인출 연습 단어(R_p +)의 인출 난이도가 어려우면 기존의 연구와 마찬가지로 인출 유도 망각의 효과가 발생할 가능성이 있다. 반면 인출 연습 범주 내 인출 연습 단어(R_p +)의 인출 난이도가 쉬우면 쉽게 인출 될 수 있기 때문에 기존 결과와 다르게 인출 유도 망각이 발생되지 않을 가능성이 있다. 실험 1에서는 범주와 범주 내 단어 간의 연합강도가 강한 조건에서 인출 난이도에 따라 억제과정에 의한 망각이 어떻게 달라지는지 확인하고자 하였다.

연구방법

연구 참여자

심리학 수업을 수강하는 대학생 및 대학 온라인 게시판을 통해 모집한 지원자 총 62명이 연구에 참여하였다. 62명의 피험자 중 8명의 피험자가 분석에서 제외되었다. 8명 중 5명은 온라인 실험 참여 중 네트워크 문제로 실험이 중단 되었으며, 2명은 중간에 멈춘 뒤 다시 실험에 참여하여 분석에서 제외되었다. 또한 1명은 불성실 응답으로 분석에서 제외되었다. 참가자들은 실험 시작 전 동의서에 서명을 하였으며, 실험에 참여한 62명 모두 실험 참여에 대한 보상이 지급되었다.

재료

자극 범주의 경우 정운재 등(2013)의 연구에서 사용된 6개 실험 범주(예; 동물, 새, 과일, 야채, 가전제품, 악기)와 2개의 삽입 범주(예; 교통수단, 곤충)가 그대로 사용되었고, 마찬가지로 각 범주 당 범주 내 단어들이 6개로 구성되었다. 실험 범주 단어는 정운재(2015)의 연구와 마찬가지로 범주와의 연합 강도가 강한 단어 총 36개와 범주와의 약한 연합 강도가 약한 단어 총 36개로 구성되었다. 삽입 범주 내 단어들은 총 12개로 구성되었다.

연합 강도에 따른 범주 내 단어의 구성은 정운재(2015)의 연구에서 조사된 범주와 범주 내 연합강도 조사 목록이 사용되었다. 정운재(2015)는 정운재 등(2013)의 연구에서 조사된 범주와 범주 내 목록을 바탕으로 범주와 범주 내 연합강도를 평정한 목록을 구성하였다. 범주와 범주 내 단어 쌍의 연합 강도를 구분하기 위해 정운재(2015)는 범주와 범주 내 단어 쌍(예; 과일-바나나)을 제시한 뒤, 의미적 관련성을 7점 척도로 평정하였다. 본 연구에서는 정운재(2015)의 연구에서 조사된 의미 관련성 평정 목록을 이용해 범주와의 연합강도가 강한 목록과 약한 목록을 새로이 구성하였다. 정운재(2015)의 연구에서 사용된 범주 내 단어들이 아닌 새로운 범주 내 단어들을 사용한 이유는 인출 난이도를 위해 인출 연습 단어의 제시 수준이 조작되었기 때문이다. 예를 들어 기존의 과일 범주 내 단어의 경우 사과와 수박이 포함되어 있었다. 이러한 경우 인출 난이도가 높은 조건에서 ‘과일-ㅅ’이 제시되었을 때 참가자들은 수박과 사과 모두를 떠올려야하기 때문에 기존의 목록이 사용될 수 없었다. 실제로 정운재(2015)의 연구에서 사용된 강한 연합강도 목록과 약한 연합 강도 목록에서 총 22개의 단어가 같은 자음을 공유하는 것으로 나타났다. 따라서 첫 자음이 겹치지 않는 새로운 범주와 범주 내 단어들의 연합강도에 따른 목록을 구성할 필요성 있었다. 정운재(2015)연구에서 사용된 범주와 범주 내 단어들 간의 강한 연합강도 평균은 7점 만점에서 6.14였고, 본 연구에서 사용된 범주와 범주 내 단어들 간의 강한 연합

강도 평균은 6.05였다.

절차

실험절차는 크게 네 단계로 구성되었다.

학습단계

온라인 플랫폼 하에서 기존의 실험 절차와 동일하게 진행되었다. 각 인출 난이도에 따라 각각 4종류, 총 12개의 실험 프로그램이 구성되었다. 먼저 인출 연습범주와 비 인출 연습범주에 따라 2개의 실험을 구성하였다(예; ㉠ 인출 연습범주: 동물, 과일, 가전제품/비 인출 연습범주: 새, 야채, 약기, ㉡ 인출 연습범주: 새, 야채, 약기/비 인출 연습범주: 동물, 과일, 가전제품). 동물-새, 과일-야채, 가전제품-약기로 범주의 의미적 특성이 대응되도록 인출연습 범주와 비 인출 연습범주가 구성되었다. 그 뒤에 인출 연습 범주 내 인출 연습단어와 인출 비 연습 단어에 따라 각각 2개의 실험을 구성하였다(예; ㉠-1 동물 범주 Rp+ 사자, 돼지, 코끼리/Rp- 호랑이, 기린, 원숭이, ㉠-2 동물 범주 Rp+ 호랑이, 기린, 원숭이/Rp- 사자, 돼지, 코끼리). 단어들을 나눈 기준은 범주와의 연합강도가 1, 3, 5번째인 단어들과 2, 4, 6번째 단어들로 나누어 구성되었다. 각 실험 프로그램 당 피험자 5명씩 무선적으로 배정되었다.

자극은 총 6개의 블록으로 나누어 제시되었고, 한 블록 당 8개의 단어가 제시되었다. 각 블록에는 각각 다른 범주와 범주 내 단어가 연합강도의 순에 따라 미리 지정되었으며(예; 피아노1, 바나나2, 에어컨3, 제비4, 콩나물5, 원숭이6; 뒤의 숫자는 범주와의 연합강도 순서) 각 블록과 블록 내에서의 범주 내 단어들은 무선적인 순서로 제시되었다. 블록 당 간격을 두기 위해 각 블록의 맨 앞과 맨 뒤쪽에 삽입범주와 범주 내 단어(예; 교통수단-기차, 곤충-나비)가 제시되었다. 각 자극은 응시점이 500ms가 제시된 후 5000ms 동안 제시되었으며, 자극과 자극 간의 간격은 500ms로 제시되었다.

삽입단어	실험단어						삽입단어
교통수단 기차	동물 원숭이	과일 바나나	가전제품 에어컨	새 제비	야채 콩나물	약기 피아노	곤충 나비

(그림 1) 블록 내 자극 구성 예시

인출연습단계

인출 연습 단계는 인출 난이도에 따라 세 조건으로 나뉘었다. 인출 난이도가 어려운 조건에서

는 범주명과 범주 내 단어의 첫 자음만 제시되었고(예; 과일-ㅅ), 인출 난이도가 중간 조건에서는 일반적인 인출 유도 망각 절차와 마찬가지로 범주명과 범주 내 단어의 첫 글자가 제시되었고(예; 과일-사), 인출 난이도가 쉬운 조건에서는 범주명과 함께 단어의 첫 글자와 두 번째 글자의 자음이 제시되었다(예; 과일-사ㄱ). 각 자극 단어들이 같은 단어가 바로 겹쳐서 나오지 않도록 순서는 미리 고정되었다. 예를 들어 [과일-사]가 제시된 뒤 9번째에 다시 [과일-사]가 제시된 뒤 다시 9번째에 제시되는 방식으로 조작되었다.



(그림 2) 인출 난이도에 따른 자극의 구성

방해과제 단계

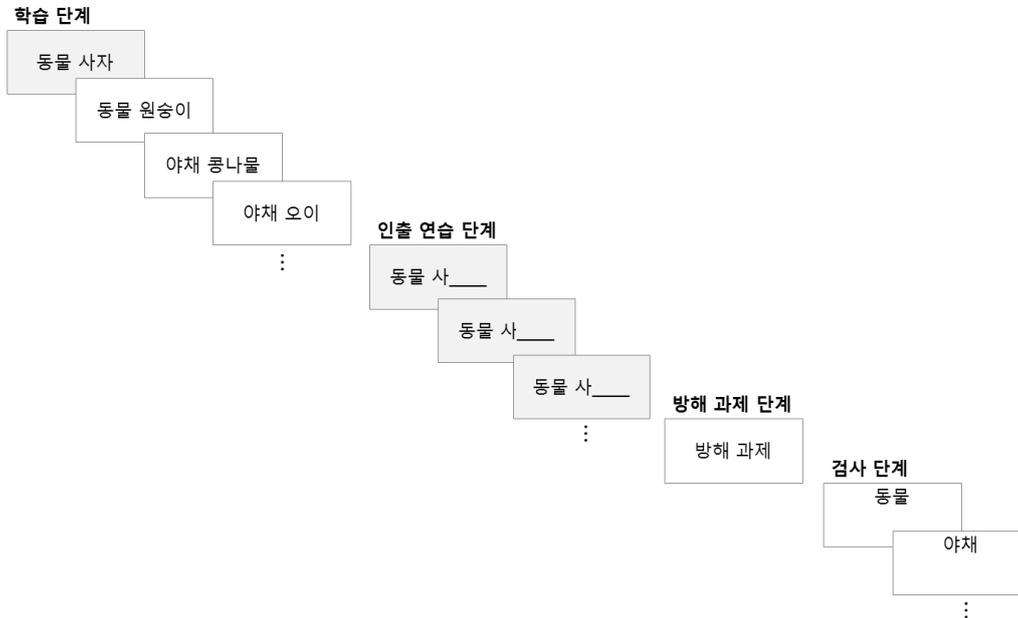
인출 연습이 끝난 뒤, 마지막으로 추가적인 실험을 실시한다고 지시하였다. 방해과제로 3분간 산수 문제를 풀도록 지시하였다. 3분이 지나면 자동으로 다음 검사단계지시가 제시되었다.

검사 단계

방해과제가 끝난 뒤, 마지막으로 학습단계에 제시되었던 범주에 속한 단어들에 대한 회상검사가 실시되었다. 모니터 화면에 앞서 제시되었던 6개의 범주명이 무선적으로 각각 1분씩 순차적으로 제시되었다. 참가자들에게 앞서 제시되었던 범주에 속하는 단어들을 모두 떠올려 적도록 지시하였다. 실험이 끝난 뒤 참여자들에게 일괄적으로 실험 참여에 대한 보상이 당일 저녁에 모바일 쿠폰으로 제공되었다. 전체 실험 절차는 그림 3에 제시되었다.

설계

3 x 3 혼합설계가 사용되었다. 참가자 간 변인으로 인출 난이도(어려움 vs. 보통 vs. 쉬움)와 참가자 내 변인으로 자극 유형(R_{p+} vs. R_{p-} vs. N_{rp})이 조작되었다.



(그림 3) 전체 실험 절차

결과 및 논의

표 1에 범주와 범주 내 단어들 간의 강한 연합 강도 조건의 인출 난이도와 자극 유형에 따른 평균 회상률이 제시되었다. 회상률은 학습 단계에서 제시된 단어들에 대한 회상 정도를 비율로 계산되었다. 인출 난이도(3)와 자극 유형(3)에 따른 회상률의 차이를 분석하기 위해 이원 변량 분석(two-way Anova)을 실시되었다. 참가자 간 변인으로 인출 난이도가 조작되었고, 참가자 내 변인으로 자극 유형이 조작되었다.

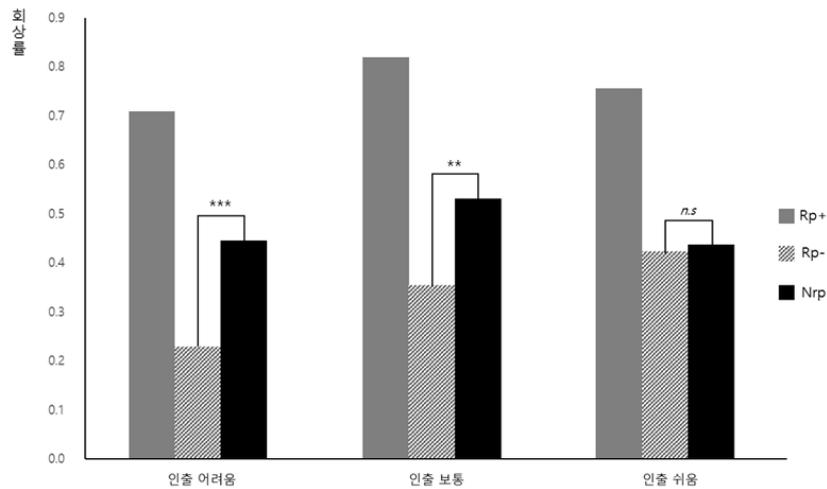
먼저 인출 난이도에 따른 주 효과가 유의미하게 나타났다[$F(2, 51)=5.10, p<.05$]. 인출 난이도가 중간인 조건($M=.57$)과 인출 난이도가 쉬운 조건($M=.54$), 인출 난이도가 어려운 조건($M=.46$)의 순으로 회상률을 보였다. 자극 유형에 대한 주 효과가 유의미하게 나타났다[$F(2, 102)=115.35, p<.001$]. 인출 연습 범주 내 인출 연습 단어($Rp+$, $M=.76$)가 제일 높은 회상률을 보였으며, 다음으로 비 인출 연습 범주 내 단어(Nrp , $M=.47$)과 인출 연습 범주 내 비 인출연습 단어($Rp-$, $M=.33$)의 순으로 회상률에 차이를 보였다. 인출 난이도와 자극 유형 간의 상호작용이 유의미하게 나타났다[$F(4, 102)=2.60, p<.05$]. 인출 유도 망각을 확인해 보기 위해 인출연습 범주 내 비 인출 단어($Rp-$)와 비 인출 연습 범주 내 단어(Nrp)간의 t 검증을 실시하였다. 인출 난이도가 어려운 조건[$t(16)=4.36, p<.001$]과 인출 난이도가 중간인 조건[$t(18)=3.16, p<.01$]에서는 $Rp-$ 와 Nrp 간의

차이가 유의미하게 나타났다. 하지만 인출 난이도가 쉬운 조건($t(17)=-.29, n.s.$)에서는 인출 연습 범주 내 비 인출 연습 단어(Rp-)와 비 인출 연습 범주 내 단어(Nrp)간의 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 즉 인출 난이도가 어려운 조건과 보통 조건에서는 인출 유도 망각이 나타난 반면, 인출 난이도가 쉬운 조건에서는 인출 유도 망각이 나타나지 않았다.

〈표 1〉 범주와 범주 내 단어의 강한 연합 강도 조건에서 인출 난이도와 자극유형에 따른 평균 회상률

	Rp+	Rp-	Nrp
인출 난이도 어려움	.71(.14)	.23(.13)	.44(.14)
인출 난이도 중간	.82(.12)	.35(.21)	.53(.22)
인출 난이도 쉬움	.76(.14)	.42(.16)	.44(.15)

*평균(표준편차)



(그림 4) 범주와 범주 내 단어의 강한 연합 강도 조건에서 인출 난이도와 자극유형에 따른 평균 회상률

실험 1의 결과를 요약하면 인출이 어려운 조건과 인출이 보통인 조건에서는 인출 유도 망각이 관찰된 반면, 인출이 쉬운 조건에서는 인출 유도 망각이 관찰되지 않았다. 이러한 결과는 기존의 인출 유도 망각 연구와는 다른 결과이다. Anderson 등(1994)과 정운재(2015)의 연구에서는 범주와 범주 내 단어 간의 연합강도가 강한 조건에서 인출 유도 망각이 발생되었다. 즉 인출 연습 과정에서 범주와의 강한 연합 강도로 인해 불필요하게 인출 연습 범주 내 비 인출 연습 단어(Rp-)가 떠오르게 되고 이를 억제하는 과정에서 망각이 발생되었다고 가정하였다.

하지만 실험 1의 결과에서는 인출 난이도에 따라 다른 결과가 나타났다. 인출이 어려운 조건

과 보통인 조건에서는 기존의 연구와 마찬가지로 인출 과정에서 인출 연습 단어(R_{p+})를 인출하는 동안 불필요하게 떠오른 인출 연습 범주 내 비 인출 연습 단어(R_{p-})가 억제가 되었을 수 있다. 반면 인출 난이도가 쉬운 조건에서는 인출 연습 범주 내 인출 연습 단어(R_{p+})를 떠올리는데 어려움이 없었기 때문에 굳이 인출 연습 범주 내 비 인출 단어(R_{p-})가 억제되지 않았을 가능성이 있다. 따라서 인출 유도 망각이 발생되지 않았을 수 있다. 이러한 결과는 인출의 난이도에 따라서도 억제의 과정이 달라 질 가능성을 보여준다.

만일 인출 난이도가 억제 과정에 영향을 준다면 범주와 범주 내 단어 간의 연합강도가 약한 조건에서도 이전의 연구와 다른 결과가 나올 가능성이 있다. 실험 2는 인출의 난이도가 억제 과정에 영향을 미치는 것을 추가적으로 확인해 보기 위해 범주와 범주 내 단어 간의 연합강도가 약한 조건에서 실험이 수행되었다.

실험 2. 약한 연합 강도 내에서 인출 난이도가 인출 유도 망각의 억제 과정에 미치는 영향

기존의 Anderson 등(1994)과 정윤재(2015)의 연구에서는 범주와 인출 연습 범주 내 비인출 단어(R_{p-})의 연합강도가 약한 경우에는 인출 유도 망각이 발생되지 않았다. 이러한 결과는 범주와의 약한 연합 강도로 인해 인출 연습 과정에서 떠오르지 않았고, 따라서 억제의 영향을 덜 받은 것으로 해석된다. 하지만 실험 1의 결과에서 살펴보았듯이 범주와 인출 연습 범주 내 비인출 단어(R_{p-})의 연합 강도가 약한 조건에서도 인출 난이도에 따라서 인출 연습 범주 내 비인출 단어(R_{p-})에 미치는 억제의 과정이 달라질 가능성이 있다. 즉 인출 난이도가 어려운 조건에서는 억제의 과정이 크게 나타나 인출 유도 망각이 발생할 가능성이 있다. 반면 인출 난이도가 쉬우면 기존의 연구 결과와 마찬가지로 인출 유도 망각이 발생되지 않을 가능성이 존재한다. 실험 2는 범주와 범주 내 단어들의 연합강도가 약한 조건에서 인출 난이도가 인출 유도 망각의 억제 과정에 미치는 영향을 알아보기 위해 수행되었다.

연구방법

연구 참여자

실험 1과 마찬가지로 심리학 수업을 수강하는 대학생 및 학교 온라인 게시판을 통해 모집한 지원자 총 79명이 연구에 참여하였다. 79명의 피험자 중 8명의 피험자가 분석에서 제외되었다.

8명 중 3명은 실험 1에 참여했던 참가자들로 분석에서 제외되었다. 또한 5명은 불성실 응답으로 분석에서 제외되었다. 참가자들은 실험 시작 전 동의서에 서명을 하였으며, 실험1과 마찬가지로 실험에 참여한 79명 모두 참여에 대한 보상이 지급되었다.

재료

실험 1에서와 마찬가지로 정운재(2015) 연구에서 사용된 범주와의 연합강도가 약한 단어 중 인출 연습 시 자음이 겹치는 범주 내 단어를 새로운 단어로 변경하였다. 정운재(2015)연구에서 사용된 범주와 범주 내 단어들 간의 약한 연합강도 평균은 4.62였고, 본 연구에서 사용된 연합강도 평균은 4.44였다.

절차

모든 실험 절차는 실험 1과 동일하였다.

설계

3 x 3 혼합설계가 사용되었다. 3 x 3 혼합설계가 사용되었다. 참가자 간 변인으로 인출 난이도(어려움 vs. 보통 vs. 쉬움)와 참가자 내 변인으로 자극 유형(Rp+ vs. Rp- vs. Nrp)이 조작되었다.

결과 및 논의

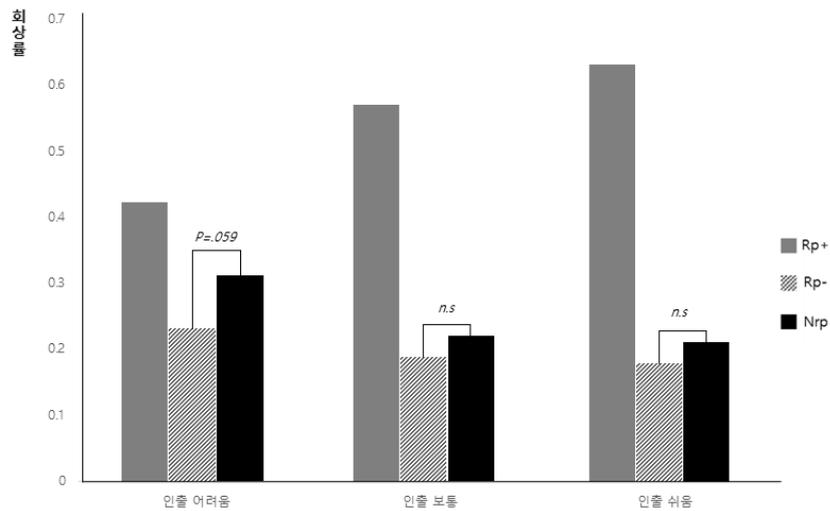
표 2에 범주와 범주 내 단어들 간의 약한 연합 강도 조건의 인출 난이도와 자극 유형에 따른 평균 회상률이 제시되었다. 실험 1과 마찬가지로 회상률은 학습 단계에서 제시된 단어들에 대한 회상 정도를 비율로 계산되었다. 인출 난이도(3)와 자극 유형(3)에 따른 회상률의 차이를 분석하기 위해 이원 변량 분석(two-way Anova)을 실시되었다. 참가자 간 변인으로 인출 난이도가 조작되었고, 참가자 내 변인으로 자극 유형이 조작되었다. 먼저 인출 난이도에 따른 주 효과가 유의미하지 않았다 [$F(2, 68)=.278, n.s.$]. 자극 유형에 대한 주 효과가 유의미하게 나타났다 [$F(2, 136)=114.98, p<.001$]. 인출 연습 범주 내 인출 연습 단어(Rp+, $M=.53$)가 제일 높은 회상률을 보였으며, 다음으로 비 인출 연습 범주 내 단어(Nrp, $M=.25$)과 인출 연습 범주 내 비 인출연습 단어(Rp-, $M=.20$)의 순으로 회상률에 차이를 보였다. 인출 난이도와 자극 유형 간의 상호작용이 유의미하게 나타났다 [$F(4, 136)=9.10, p<.001$]. 인출 유도 망각을 확인해 보기 위해 인출 연습 범주

내 비 인출 연습 단어(Rp-)와 비 인출 연습 범주 내 단어(Nrp)간의 *t*검증을 실시하였다. 인출 난이도가 어려운 조건[$t(25)=1.98, p=.059$]에서는 인출 연습 범주 내 비 인출 연습 단어(Rp-)와 비 인출 연습 범주 내 단어(Nrp)간의 차이가 경향성을 보였다. 하지만 인출 난이도가 쉬운 조건 [$t(23)=.80, n.s$]과 인출 난이도가 중간 조건[$t(20)=.97, n.s$]에서는 인출 연습 범주 내 비 인출 단어 (Rp-)와 비 인출 범주 내 단어(Nrp)간의 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 즉 인출 난이도가 어려운 조건에는 인출 유도 망각이 경향성을 보인 반면, 인출 난이도가 보통인 조건과 쉬운 조건에서는 인출 유도 망각이 나타나지 않았다.

〈표 2〉 범주와 범주 내 단어의 약한 연합 강도 조건에서 인출 난이도와 자극유형에 따른 평균 회상률

	Rp+	Rp-	Nrp
인출 난이도 어려움	.42(.15)	.23(.12)	.31(.15)
인출 난이도 중간	.57(.16)	.19(.16)	.22(.14)
인출 난이도 쉬움	.63(.22)	.18(.14)	.21(.15)

*평균(표준편차)



(그림 5) 범주와 범주 내 단어의 약한 연합 강도 조건에서 인출 난이도와 자극유형에 따른 평균 회상률

실험 2의 결과를 요약하면 인출난이도가 보통인 조건과 인출이 쉬운 조건에서는 인출 유도 망각이 관찰되지 않은 반면, 인출이 어려운 조건에서는 인출 유도 망각이 경향성을 보였다. 이러한 결과는 실험 1과 마찬가지로 기존의 인출 유도 망각 연구와는 다른 결과가 나타났다. Anderson 등(1994)과 정윤재(2015)의 연구에서는 범주와 범주 내 단어 간의 연합강도가 약한 조건

에서는 인출 유도 망각이 발생되지 않았다. 즉 인출 연습 과정에서 범주와의 약한 연합 강도로 인해 인출 연습 범주 내 비 인출 연습 단어(R_p^-)가 떠오르지 않게 되고, 그 결과 억제 발생되지 않아 망각되지 않는다고 가정하였다. 하지만 실험 2의 결과에서는 인출 난이도에 따라 다른 결과가 나타났다. 인출난이도가 보통인 조건과 쉬운 조건에서는 기존의 연구와 마찬가지로 인출 과정에서 같은 범주 내 인출 연습 단어(R_p^+)를 인출하는 동안 인출 연습 범주 내 비 인출 연습 단어(R_p^-)가 떠오르지 않았기 때문에 억제가 발생되지 않았을 수 있다. 반면 인출 난이도가 어려운 조건에서는 인출 연습 범주 내 인출 연습 단어(R_p^+)를 떠올리는데 어려움이 발생되었고 따라서 인출 연습 범주 내 비 인출 단어(R_p^-)를 억제했을 가능성이 있다. 이는 실험 1의 결과와 마찬가지로 인출의 난이도에 따라 억제 과정이 달라 질 가능성과 일치하는 결과이다.

최종 논의

본 연구는 인출 난이도가 범주와 단어들 간의 연합강도와 인출 유도 망각의 억제 과정에 미치는 영향을 확인해 보기 위해 설계되었다. Anderson 등(1994)은 인출 과정에서 발생하는 망각이 인출 연습 과정에서 발생하는 억제로 인해 발생된다고 제안하였다. 즉 범주와 범주 내 단어(예; 과일-사과, 과일-바나나)를 학습 한 뒤, 같은 범주 내 특정 단어(예; 사과)를 인출하는 동안 자동적으로 같은 범주 내 다른 단어(예; 바나나)가 불필요하게 떠오르게 되고 이를 억제하는 과정에서 망각이 발생된다고 가정하였다. 하지만 기존의 인출 유도 망각의 억제 과정에 대한 연구들은 대부분 인출 연습 범주 내 비인출 단어(R_p^-)의 연합 강도나 빈도수, 정서거나 자극의 물리적 특성 등 인출 과정에 대한 조작보다는 억제되는 자극의 특성만이 조작되었다(정윤재 등, 2013; 강은미 등, 2015; 이하늬, 2015; Anderson et al., 1994; Ciranni & Shimamura, 1999; Koutstaal, Schacter & Johnson, Galluccio, 1999; Bäuml & Hartinger, 2002; Anderson, 2003; Hicks & Starns, 2004). 억제가 발생하는 원인은 결국 인출이라는 과정에서 발생된다. 따라서 인출 과정의 변화에 따라 억제의 과정이 달라질 가능성을 확인해 볼 필요성이 있다. 본 연구는 인출 과정 조작을 통해 억제 과정이 어떻게 달라지는지를 알아보기 위해 진행되었다. 이를 위해 인출 학습 과정에서 인출 난이도를 조작하였고, 범주와 범주 내 단어들의 연합강도에 따라 실제 망각이 어떻게 달라지는지 알아보았다.

실험1의 범주와 범주 내 단어들 간의 연합강도가 강한 조건에서는 기존의 연구(Anderson et al., 1994, 정윤재, 2015)와 마찬가지로 인출 난이도가 어려운 조건과 중간인 조건에서 인출 유도 망각이 관찰되었다. 반면 인출 난이도가 쉬운 조건에서는 기존의 범주와 범주 내 단어들 간의 연합강도가 강한 조건과 달리 인출 유도 망각이 관찰되지 않았다. 인출 난이도가 높은 조건(예; 과일-사)과 인출 난이도가 보통 조건(예; 과일-사)에서는 인출 연습 시 목표 단어(예; 사과)를 떠올

리기 위해서 불필요하게 떠오르는 인출 연습 범주 내 인출 연습을 하지 않은 단어(예; 바나나)가 억제되었을 가능성이 있다. 즉 범주 내 적절한 단어에 대한 탐색 과정에서 그 순간 불필요하게 된 같은 범주 내 단어들에 대한 망각이 발생되었을 수 있다. 반면 인출 난이도가 쉬운 조건(예; 과일-사-)에서는 인출 연습 시 목표 단어(예; 과일-사과)가 바로 떠오르기 때문에 같은 범주 내 단어들에 대해 억제가 발생되지 않고 그 결과 망각이 발생되지 않았을 가능성이 있다.

실험 2의 범주와 범주 내 단어들 간의 연합강도가 약한 조건에서는 기존의 연구(Anderson et al., 1994, 정운재, 2015)와 마찬가지로 인출 난이도가 중간인 조건과 쉬운 조건에서 인출 유도 망각이 관찰되지 않았다. 반면 인출 난이도가 어려운 조건에서는 기존의 결과와 달리 인출 유도 망각이 경향성을 보였다. 인출 난이도가 보통 조건(예; 과일-앵)과 쉬운 조건(예; 과일-앵-)에서는 인출 연습 시 목표 단어(예; 앵두)를 떠올리기 위해서 인출 연습 범주 내 인출 연습을 하지 않은 단어(예; 구아바)가 덜 떠오르기 때문에 억제 받지 않았을 가능성이 있다. 그에 따라 비 인출 연습 범주 내 단어(Nrp)와 기억율과 차이를 보이지 않은 것이라 해석된다. 하지만 인출 난이도가 어려운 조건(예; 과일-ㅇ)에서는 어려운 인출 난이도로 인해 범주 내 관련 단어들을 탐색과정에서 목표 단어 이외에 불필요한 단어들에 대해 억제가 발생되었을 가능성이 있다. 이는 인출 난이도에 따라 인출 유도 망각이 다르게 나타날 수 있다는 연구의 가정과 일치한다. 억제 통제 이론(inhibition control theory)에 따르면 망각은 수동적인 처리가 아니며, 사람들이 기억을 활성화시키는 과정에서도 억제통제(inhibition control)가 발생할 수 있다고 가정한다(Anderson, 2003; Levy & Anderson, 2002). 즉 기억으로부터 특정 정보를 인출하려 시도할 때, 경쟁하는 다른 기억 흔적들이 억제될 수 있으며 이때 망각이 발생된다고 보는 것이다. 본 연구 결과는 인출 연습 과정에서 발생하는 어려움이 억제 과정에 직접적으로 영향을 주었을 가능성이 있다. 즉 인출 과정에서 억제과정이 무조건 발생하는 것이 아니라 인출의 난이도에 따라 억제 과정이 통제될 가능성을 제안한다. 이러한 결과는 인출을 통한 학습이나 과거 기억에 대한 진술을 받을 때 주의해야함을 시사한다. 즉, 특정 정보들이 힘들게 인출 되었을 때 실제 인출해 낸 정보는 기억에 오래 남을 수 있지만, 인출되지 않은 같은 정보를 공유하는 관련 정보들은 반대로 억제가 더 크게 발생해 망각이 유발될 수도 있음을 시사한다.

하지만 본 연구에는 몇 가지 제한점이 있다. 첫 번째 한계점은 연합강도의 조작이 피험자 간 변인으로만 조작되었다는 점이다. Anderson 등(1994)과 정운재 등(2015)의 연구에서와 같이 연합강도 변인을 피험자 간 변인으로 조작했을 때에도 같은 결과가 나오는지 확인해 볼 필요성이 있다. 두 번째는 인출 난이도 조작에 대한 확인절차가 없다는 점이다. 인출 난이도 조작은 인출해야 할 단어의 낱자 수 조작을 통해 이루어졌다. 인출의 난이도가 어려운 조건은 단어의 자음 1개, 중간 조건은 첫 번째 글자, 쉬운 조건은 첫 번째 글자와 자음으로 조작되었다. 하지만 실제 인출의 난이도가 조작되었는지에 대한 확인과정이 없었다. 세 번째는 인출 난이도의 조작이 단어글자라는 구조적 특성만으로 조작이 되었다는 점이다. 의미적 수준 등의 다양한 인출 난이도

에 따른 기억억제의 효과를 추후 연구를 통해 확인해 볼 필요가 있다.

참고문헌

- 이관용 (1991). 우리말 범주규준조사-본보기 산출빈도, 전형성, 그리고 세부특징조사. **한국심리학회지: 실험 및 인지, 제3집**, 131-160.
- 강은미, 정윤재, 정윤경 (2015). 비의도적 억제 능력의 발달: 중성 자극과 부적 정서 자극을 중심으로. **한국심리학회지: 인지 및 생물, 25(1)**, 45-60.
- 이하늬 (2015). 특성 불안 성향군의 우울 유무에 따른 인출 유도 망각의 기억 억제 효과. 경북대학교 대학원 석사학위논문.
- 정윤재 (2015). 부적정서의 구별성과 의미연합강도가 인출유도망각에 미치는 효과. **한국심리학회지: 인지 및 생물, 27(4)**, 713-736.
- 정윤재 (2019). 자극의 구별성과 부분 인출이 기억에 미치는 영향. **인지과학, 30(1)**, 31-50.
- 정윤재, 장미숙, 김기중 (2013). 부적정서가 인출 유도 망각에 미치는 효과. **한국심리학회지: 인지 및 생물, 25(1)**, 45-60.
- Anderson, J. R. (1983). *The architecture of cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Anderson, M. C., Green & McCulloch (2000). Similarity and inhibition in long-term memory: Evidence for a two-factor theory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 26(5)*, 1141-1159.
- Anderson, M. C. (2003). Rethinking interference theory: Executive control and the mechanisms of forgetting. *Journal of Memory and Language, 49*, 415-445.
- Anderson, M. C., Bjork, R. A. & Bjork, E. L. (1994). Remembering can cause forgetting: Retrieval dynamics in long-term memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 20*, 5, 1063-1087.
- Bäuml, K. H., & Hartinger, A. (2002). On the role of item similarity in retrieval-induced forgetting. *Memory, 10*, 215-224.
- Camp, G., Pecher, D., & Schmidt, H. G. (2007). No retrieval-induced forgetting using item-specific independent cues: Evidence against a general inhibitory account. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 33(5)*, 950-958.
- Ciranni, M. A. & Shimamura, A. P. (1999). Retrieval-induced forgetting in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 25*, 1403-1414.
- Diemand-Yauman, C., Oppenheimer, D. M., & Vaughan, E. B. (2010) Fortune favors the bold(and the

- italicized): Effect of disfluency on educational outcomes. *Cognition*, 118, 111-115.
- Koutstaal, W. Schacter, D. L. & Johnson, M. K., Galluccio, L. (1999). Facilitation and impairment of event memory produced by photograph review. *Memory and Cognition*. 27, 478-493.
- Hall, K. G., Domingues, D. A., & Cavazos, R.(1994). Contextual interference effects with skilled baseball players. *Perceptual and Motor Skills* 78, 835-841.
- Hicks, J. L., & Starns, J. J. (2004). Retrieval-induced forgetting occurs in tests of item recognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, 11, 125-130.
- Lechuga. M. T., Morno, V., Pelegrina, S., Gomez-Ariza, C. J., & Bajo, M. T. (2006). Age differences in memory control: Evidence from updating and retrieval-practice tasks. *Acta Psychologica*, 123(3), 279-298.
- Levy, B. J., & Anderson, M. C. (2002). Inhibitory processes and the control of memory retrieval. *Trends in Cognitive Sciences*, 6, 299-305.
- Lieberman, D. A. (2012). Human Learning and Memory. Cambridge University Press.
- McDaniel, M. A., Einstein, G. O., Dunay, P. K., & Cobb, R. E. (1986). Encoding difficulty and memory: Toward a unifying theory. *Journal of Memory and Learning*, 25(6), 645-656.
- Mensink, G. J., & Raaijmakers, J. G. (1988). A model of interference and forgetting. *Psychological Review*, 95(4), 434-455.
- Pavlov, I. P. (1927). Conditioned reflexes(trans. G. V. Anrep). Oxford: Oxford University Press.
- Tulving, E., & Pearlstone, Z. (1966). Availability versus accessibility of information in memory for words. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 5, 381-391

1차 원고 접수: 2022. 07. 20
1차 심사 완료: 2022. 10. 13
2차 원고 접수: 2023. 01. 10
2차 심사 완료: 2023. 02. 05
3차 원고 접수: 2023. 02. 14
3차 심사 완료: 2023. 02. 22
최종 게재 확정: 2023. 03. 02

(Abstract)

The Effect of Retrieval Difficulty and Association Strength on Memory Inhibition

Yoonjae Jung

Department of Psychology, Catholic University

The present study was designed to investigate the effect of the difficulty level of retrieval practice and the association strength of categories and stimuli within categories on memory inhibition. Most of the studies have investigated whether inhibition was occurred by manipulating the degree of association strength, emotion value or physical characteristics of non-retrieval practice words within the retrieval practice category. Therefore, it was necessary to study how inhibition occurs according to the degree of difficulty of retrieval stimuli during retrieval practice. The difficulty of retrieval was manipulated into three levels: difficult condition, normal condition, and easy condition through the degree of presentation of consonants and vowels of words during retrieval learning. Additionally, the strength of association between categories and words within categories was manipulated. In previous studies, retrieval-induced forgetting occurred under conditions where the association strength between categories and words within the categories was strong. On the other hand, retrieval-induced forgetting did not occur under conditions where the association strength between categories and words within the categories was weak. The present study, if the inhibition process differs according to the difficulty of retrieval, the possibility of different results from previous studies was explored according to the difference in the strength of association with the category. As a result of the study, in the condition of strong association strength, retrieval-induced forgetting was observed under normal and difficult retrieval difficulty conditions. Whereas retrieval-induced forgetting was not observed under conditions of easy retrieval difficulty condition. In the condition of weak association strength, retrieval-induced forgetting tended to occur under difficult retrieval difficulty conditions. Whereas retrieval-induced forgetting was not observed under conditions of normal and easy retrieval difficulty condition. These results suggest that memory inhibition may appear differently depending on the difficulty of retrieval.

Key words : *memory inhibition, retrieval difficulty, association strength, retrieval-induced forgetting*