

The Effects of Cue-Intention Association and Target Frequency on Prospective Memory Performance

Misuk Jang¹, Youngshin Park^{1†}, Kijoong Kim¹

¹Catholic University of Korea

The present study was aimed to investigate the effect of cue-intention association and target frequency on prospective memory performance. Total 230 undergraduates participated in two experiments administered with EBPM paradigm. The association between cue-intention was manipulated within subjects by altering half of target words. The frequency of target presentation was manipulated between subjects. Half of participants were randomly assigned in 3 times presentation condition and the other half of participants were in one time condition. Results of two experiment remained steady. Participants showed higher accurate response rates with strongly associated cue-intention target words than with weak targets. There was a two way interaction between cue-intention association and target frequency. In weakly associated cue-target condition, participants performed better with 3 times target presentation than with just one time presentation. When the association was weak, no difference was observed between frequency conditions. These findings suggest that the repetition of target appearance can simply improve prospective memory performance even though the association between cue-intention was poor formed at encoding phase. Theoretical implications were also discussed with respect to spontaneous retrieval in prospective memory.

Keywords: prospective memory, cue-intention association, target frequency, spontaneous retrieval

1 차원고접수 19.03.13; 수정본접수: 19.10.19; 최종게재결정 19.11.18

미래의 어느 시점에 계획된 행동을 수행하는 것과 관련된 기억 과정을 미래계획기억(Prospective Memory: PM)이라고 한다(Einstein & McDaniel, 1990). 백년 남짓 시간 동안의 기억 연구 분야에 비교적 최근에 등장한 이 주제는 타 인과의 약속을 지키거나 시간에 맞춰 약을 챙겨먹는 일 등과 같이 일상생활과 밀접하게 관련되어 있다. Einstein과 McDaniel(1990)에 의해 PM 실험 패러다임이 소개된 이후 PM 수행을 향상시키거나 PM 수행에 영향을 미치는 요인들을 확인하기 위한 실험실 연구, 현장 연구, 뇌 영상 연구 등이 지난 20여 년간 활발하게 진행되어 왔다(Burgess, Gonen-Yaacovi, & Volle, 2011; Cohen, Dixon, & Lindsay, 2005; Einstein & McDaniel, 2005; Freeman &

Ellis, 2003; Marsh, Hicks, & Bink, 1998; Marsh, Hicks, & Bryan, 1999; Marsh, Hicks, & Watson, 2002; Maylor, Darby, & Della Sala, 2000; McDaniel & Einstein, 2007). 대표적인 PM 실험 과제로 Einstein과 McDaniel(1990)이 개발한 사건-기반 미래계획기억(Event-Based Prospective Memory: EBPM) 패러다임이 사용되어 왔는데, 이 패러다임에서 실험 참가자는 동시과제(ongoing task)를 수행하다가 특정 단서(cue)가 제시되면 미리 계획되었던 행동(intended action)을 실행해야 한다. 이를 테면, 실험 참가자들은 동시 과제로 어휘판단과제(예; 구체어/추상어 판단하기)를 하는 동안 미리 암기해 두었던 목표단어(예; 컴퓨터)가 제시되면 계획된 행동(예; 키보드의 'Q'키 누르기)을 수행해야 한다.

† 교신저자: 박영신, 가톨릭대학교 교수학습개발원, (14662) 경기도 부천시 지봉로 43 다솔관346호
E-mail: sinusoid@catholic.ac.kr

PM은 이전에 제시됐던 정보를 정확하게 인출해내는 과거 기억(retrospective memory)만큼이나 일상생활의 성공적인 기억 수행에 필수적이며, 그 과정에는 의도 행동의 계획, 적절한 순간에 의도된 행동에 대한 인출 및 실행과 같은 몇 가지 구성요인들이 포함된다(Dobbs & Reeves, 1996). 최초 부호화 과정에는 의도를 형성하고, 단서를 암기하고, 행동을 계획하는 절차가 포함된다. PM의 특성상 우선적으로 수행되는 동시과제가 진행되는 과정에는 단서의 출현에 대한 모니터링이나 단서와 행동에 대한 인출 과정이 포함된다. 이 과정에서 PM 수행에 영향을 미치는 중요한 요인 중 하나는 단서-의도 간 연합이다(McDaniel & Einstein, 2000; McDaniel, Robinson, & Einstein, 1998). PM에서 단서(cue)란 일반적으로 실행되어야 하는 의도 행동을 활성화시킬 수 있는 정보를 의미하며(Scullin, McDaniel, Shelton, & Lee, 2010), 의도(intention)란 미래에 수행해야 하는 행동을 가리킨다(Smith, 2003). 실험 과제 상에서는 전형적으로 의도란 실험 시작 전에 계획된 행동을 말하며, 단서란 동시과제가 수행되는 동안 계획된 행동의 시점을 알려줄 수 있는 목표 자극을 지칭한다. 반사적 연합 이론(reflexive-association theory)에 따르면 PM 계획을 수립하는 동안 목표 단서와 의도 간의 연합이 형성되고 이후 목표 단서가 제시되면 자동적 연합 체계(automatic association system)로 인해 의도 행동이 자동적으로 의식에 떠올리게 된다(Einstein, 2014; Einstein & McDaniel, 1996; McDaniel & Einstein, 2000; McDaniel, Guynn, Einstein, & Breneiser, 2004). 단서와 의도의 반사적 연합 과정에 의한 자발적 인출(spontaneous retrieval)은 단서와 의도가 얼마나 잘 부호화되었는지, 단서와 의도 사이의 연합이 얼마나 강하게 형성되었는지와 관련되어 있다(Einstein et al., 2005; Guynn & McDaniel, 2007; McDaniel et al., 2004).

단서-의도 간 연합 강도 효과를 살펴보았던 많은 선행 연구들에서 단서-의도 간 연합이 강할수록 PM 수행이 좋아진다는 결과가 보고되었다(Marsh, Hicks, Cook, Hansen, & Pallos, 2003; Pereira, Ellis, & Freeman, 2012). Marsh 등(2003)은 단어 쌍 연합 절차를 사용하여 단서단어와 목표단어를 연합시켰으며, 단서와 의도 간 의미적인 연합 강도 수준에 따른 PM 수행을 비교하였다. 실험 참가자들은 어휘판 단과제를 수행하면서 단서(예; dog)가 제시되면 단서와 의미적으로 강하게 연합되었던 목표단어(예; food) 또는 약하게 연합되었던 목표단어(예; album)를 소리 내어 말하도록 지시 받았다. 실험 결과, 단서-의도 간 의미적 연합이 약한 조건에 비해 강한 조건에서의 PM 수행률이 더 높게 나타났

며, 다른 연구들에서도 동일한 결과들이 확인되었다(McDaniel et al., 2004; Pereira et al., 2012). Albiński와 Kliegel, Gurynowicz(2016)은 단서-의도 간 의미적 연합 강도가 강한 조건에서보다 약한 조건에서의 PM 수행률이 오히려 더 높게 나타난 것을 확인하였다. 이러한 결과에 대해 연구자들은 의미적 연합 강도 수준이 참가자들이 과제의 난이도를 인식하는 데 영향을 미치지 때문이라고 설명하였다. 단서단어와 목표단어가 의미적으로 약하게 연합되면 단서-목표단어 쌍을 기억하기 어렵기 때문에 참가자들은 부호화 과정에서 더 많은 노력(예; 학습 시간)을 투자하게 되며, 결과적으로 단서-의도 간 연결이 강해져 PM 수행이 향상되었다는 것이다. Albiński 등(2016)은 단서와 의도 간 강한 의미적 연합 강도는 기존의 의미망을 통해 단서단어와 연결되었던 목표단어의 회상을 촉진시키기는 하지만 단서가 제시되었을 때 의도 행동을 실행하는 것을 향상시키지는 않는다는 것을 확인하였다. 이러한 결과는 단서단어와 목표단어의 의미적 연합 강도를 조작하는 것이 PM과제에서의 단서와 의도 간 연합 강도를 언제나 성공적으로 조작하는 방법은 아닐 수 있다는 점을 시사한다.

단서와 의도 간 연결 강도 수준을 단서단어와 목표단어 간 의미적 연합 강도가 아닌 다른 방식으로 조작하였던 연구들에서도 단서-의도 간 연결 강도가 강할수록 PM 수행이 향상된다는 결과가 일관적으로 확인되었다. Guynn과 McDaniel(2007)은 PM과제를 시작하기 전에 목표단어를 사전 노출시키는 방법으로 단서-의도 간 연합을 강하게 형성시켰을 때 PM 수행률이 높아진다고 보고하였다. 또한 Pereira 등(2012)의 연구에서 단서단어와 의도 행동을 소리 내서 읽게 했던 조건(예; lemon-squeeze가 제시되면 각 단어를 소리 내서 읽기)보다 단서와 연결된 의도 행동을 실제로 실행(예; lemon-squeeze가 제시되면 레몬을 손에 쥐고 짜는 척 행동하기)하게 했던 조건에서 PM 수행률이 높게 나타났다. 이러한 연구 결과를 통해서 부호화 단계에서 단서와 의도 행동 간 연결 강도를 강하게 형성시키면 PM이 향상될 수 있다는 것이 확인되었다. 선행 연구 결과들을 종합해보면 단서와 의도 간 연합이 강하게 형성되는 것은 성공적인 PM 수행에 매우 중요한 요인이라는 것을 시사한다.

일상에서의 PM과제는 누군가의 부탁으로 물건을 전달해 주면 되는 경우처럼 일회성으로 완료되기도 하지만 매일 아침 하루 일정을 체크해서 빠짐없이 소화한다거나 매일 잇지 않고 혈압약을 챙겨먹는 것처럼 한꺼번에 많은 일을 계획해서 완료하거나 여러 번 반복해서 수행해야 하는 경우도 많다. PM의 반복 수행 여부에 따른 효과를 살펴보는 연구 결

과들은 PM에 대한 생태학적인 특성을 이해하는 데 매우 도움이 될 수 있으며, 이러한 일상적인 PM의 특성이 실험 패러다임에 반영되어 왔다. 대부분 PM 실험 과제들도 한 개 이상의 목표단서들에 대한 단일 시행을 통해 PM 수행을 관찰하거나(Einstein & McDaniel, 2005), 혹은 한 개 이상의 목표단서들을 반복적으로 제시해서 PM 수행을 관찰하는 방식(Smith, Hynt, McVay, & McConnell, 2007)으로 실험이 진행되어 왔다. PM과제 동안 단서의 반복 출현에 관한 연구들에서 동시과제 중에 단서의 제시 빈도가 증가할수록 PM 수행률이 높아질 수 있다는 결과들이 보고되었다(Czernochowski, Horn, & Bayen, 2012; Wilson, Cutmore, Wang, Chan, & Shum, 2013). Czernochowski 등(2012)의 연구에서 실험 참가자들은 어휘판단과제를 하는 동안에 G나 H, 또는 M으로 시작되는 단어가 제시되면 특정 키를 누르도록 지시받았는데, 전체 시행 중 PM 시행이 16번인 조건과 100번인 조건이 포함되었다. 실험 결과, 단서 출현 빈도가 높은 조건에서 참가자들의 PM 수행률이 높게 나타났다. 연구자들은 이 결과에 대해 단서 출현 빈도가 증가되면 동시과제를 수행하는 동안 PM 단서에 대한 모니터링이 강화되어 단서 탐지가 용이해졌기 때문이라고 설명하였다. Wilson 등(2013)의 연구에서도 단서 출현 빈도가 높은 조건에서 PM 수행이 더 좋다는 결과가 보고되었는데, 목표단어의 반복 출현이 단서 탐지와 의도 인출 과정을 자동화 시켜 반응률이 향상된 것이라 설명하였다.

PM 수행 과정에서 PM과제 시행 횟수 증가에 따른 수행 촉진 결과는 두 가지 이론으로 설명할 수 있다. 먼저, PM과제를 성공적으로 실행하기 위해서는 단서를 탐지하거나 의도를 실행했는지에 대한 모니터링이 필요한데(Smith, 2003), 단서가 반복 출현하게 되면 단서 탐지와 의도 실행에 모니터링 기제가 강화되기 때문에 PM 수행이 향상된다는 것이다(McDaniel, Bugg, Ramuschkat, Kliegel, & Einstein, 2009; Park & Kidder, 1996). 다른 이론적 설명은 단서가 반복해서 제시되면 간상 효과(after effect)로 인해 단서와 PM 반응의 재활성화가 촉진되며, 결과적으로 단서를 탐지하고 의도를 인출하는 과정이 자발적으로 진행되어 PM 수행이 향상될 수 있다는 것이다(Walser, Plessow, Goschke, & Fischer, 2014). PM을 수행하는 동안 의도 실행이 완료된 후에도 단서-의도 간 연합은 즉각적으로 비활성화 되는 것이 아니며, 이러한 관점에 따르면 단서가 반복적으로 제시되면 의도가 재활성화되어 결과적으로 단서를 탐지하고 의도를 실행할 확률이 높아질 수 있다(Pink & Dodson, 2013; Scullin & Bugg, 2013; Walser, Fischer, & Goschke, 2012. Walser et

al., 2014). 만일 PM과제 동안 단순히 단서의 반복 제시만으로도 PM 수행이 촉진될 수 있다면, 일상에서 PM 수행을 향상시키기 위한 실제적인 방안이나 전략을 계획할 때 부호화 과정뿐만 아니라 인출 과정에도 초점을 두는 것은 효과적일 수 있다.

Loft와 Yeo(2007)는 인지적 자원의 할당 수준이 PM 수행에 미치는 영향을 확인하기 위해 단서-의도 간 의미적 연합 강도와 단서 출현 빈도를 조작하였다. 연구자들은 자동적 처리가 촉진되는 단서-의도 간 강한 연합 조건에서는 단서 출현 빈도에 따라 PM 수행에 차이가 없지만, 단서-의도 간 약한 연합 조건에서는 인지적 자원이 많이 요구되기 때문에 단서 반복 출현을 통해 PM과제에 주의가 많이 할당되면 PM 수행이 향상될 것이라고 결과를 예상하였다. 실험 결과를 통해 연구자들의 가설을 입증하는데 실패했지만, 연구자들은 PM에 대한 다중처리 이론(Multiprocess theory, Einstein & McDaniel, 2005)으로 단서-의도 간 연합 강도와 인출 과정에서의 자원 할당 변화에 따른 PM 수행 과정에 대해 제안하였다. 단서와 의도 간 의미적 연합이 강할수록 자발적 처리 과정이 촉진되고 연합이 약하면 모니터링 기제가 촉진된다. 이 때 단서 출현 빈도를 통해 PM 수행을 위한 모니터링 기제를 강화시키는 것은 자발적 처리 과정이 촉진되는 강한 연합 조건에서 효과가 없을 것이고 전략적 처리 과정을 통해 PM이 수행되는 약한 연합 조건에서는 수행 이득 효과가 나타나게 될 것이라고 제안하였다.

본 연구는 단서-의도 간 연합 강도와 단서 출현 빈도가 PM 수행에 미치는 영향을 확인해보고자 계획되었다. 위에서 제시된 선행 연구들에서 단서와 의도 간 연합이 강하게 형성되면 PM 수행이 향상되었는데, 이는 PM과제가 진행되는 동안 단서 탐지와 의도의 자발적 인출 과정이 촉진되기 때문이라고 설명되었다(McDaniel et al., 2004; Pereira et al., 2012). 또한 인출 과정에서 PM 단서가 반복적으로 제시될수록 PM 수행은 향상되었는데, 선행 연구들에서 PM과제에 할당된 인지적 자원이 많아졌기 때문이거나(Czernochowski et al., 2012), 단서와 의도의 활성화 수준이 높아졌기 때문이라고 설명되었다(Walser et al., 2014). PM에서의 자발적 인출 과정은 인지적 자원량이나 주의 부담과 같은 요인에 영향을 적게 받기 때문에(McDaniel et al., 2004; Pereira et al., 2012), 단서 반복 출현에 따른 PM 향상 효과는 단서와 의도 간 연합 강도 조건에서 다르게 나타날 수 있다고 예상해 볼 수 있다.

본 연구에서 단서-의도 간 연합 강도를 조작하기 위해 동시과제가 시작되기 전에 PM 목표단어의 일부를 교체하는

방법을 사용하였다. 교체되지 않은 기존 목표단어들은 단서-의도 간 연합 강도가 강한 것으로 가정되었고, 교체된 신규 목표단어들이 단서-의도 간 연합 강도가 약한 것으로 가정되었다. 교체되지 않은 기존 목표단어들은 신규 단어들에 비해 시연 시간이 상대적으로 길었고, 따라서 실험 진행 동안 활성화 수준도 높게 유지될 가능성이 있다고 가정되었다. 단어의 활성화 수준이 높으면, 탐지와 의도 인출 확률이 높아질 것이라 가정되었다. 단어의 출현 빈도는 동시과제가 진행되는 동안 목표단어가 제시되는 횟수로 조작되었으며, 각각의 목표단어가 1회씩 제시되는 조건과 3회씩 제시되는 조건이 포함되었다. 선행 연구 결과들을 기반으로 단서-의도 간 연합 강도가 강할수록 PM 수행률이 높게 나타날 것이며 (Guynn & McDaniel, 2007; McDaniel et al., 2004), 단서 출현 빈도가 증가할수록 PM 수행이 향상될 것으로 예상해 볼 수 있었다(Czernochowski et al., 2012; McDaniel et al., 2009; Walser et al., 2014). 또한 부호화 단계에서 단서와 의도가 강하게 연합되어 있는 조건과 약하게 연합된 조건에서 단서 반복 제시가 PM 수행에 미치는 효과가 다르게 나타날 것이라고 예상되었다.

실험 1

실험 1은 단서-의도 간 연합 강도와 단서 출현 빈도가 PM 수행에 미치는 효과를 확인하고자 하였다. PM과제는 동시과제를 하는 중에 목표단어가 제시되면 단서와 연합되었던 의도가 인출되어야하기 때문에 부호화 시 단서-의도 간 연합이 강력하게 형성되는 일은 매우 중요하다(Guynn & McDaniel, 2007). 기본적으로 단서-의도 간 연합은 쌍 연합 학습(pair-associative learning) 기제가 동일하게 적용될 수 있고, 따라서 단서-의도 연합을 조작하기 위해 의미적 관련성(Dagenbach, Horst, & Carr, 1990; Fischler, 1977), 암묵적/외현적 사전 노출 경험(Underwood & Schulz, 1960), 깊은 처리수준(Craik & Tulving, 1975; Slamecka & Graf, 1978) 등의 부호화 전략 학습이 가능하다. 실제로 사전 연구들에서 단서와 의도 간 의미적인 관련성(McDaniel et al., 2004), 암묵과제를 통한 단서의 사전 노출 경험(Guynn & McDaniel, 2007), 의도 실행(implementation intention) 절차(Rummel, Einstein, & Rampey, 2012), 단서에 대한 과제 전환(Arbuthnott & Woodward, 2002) 등을 통해 단서와 의도 간의 연합 정도를 조작하였다. 다양한 효과적인 부호화 전략을 통해 단서-의도 간 연합을 강화시킨 결과, 단서와 의도 간 연합이 강할수록 PM 수행 향상이 관찰되었으며 연구

자들은 강력한 연합이 자발적 인출을 촉진한다고 제안하였다 (Guynn & McDaniel, 2007; McDaniel et al., 2004).

본 실험에서 단서-의도 간 연합 강도를 조작하기 위해서 PM 목표단어들 가운데 일부를 교체하는 Pink(2012)의 절차를 사용하였다. 참가자들은 목표단어에 대한 PM 반응을 충분히 연습한 후, 실험 직전에 기존 목표단어 중 일부에 대해 더 이상 PM 반응을 하지 말고 새로 교체되어 제시되는 목표단어에 대해서 PM 반응을 하도록 지시받았다. 교체되지 않고 유지되는 기존 목표단어들은 교체되는 새로운 목표단어들에 비해 연습 시행동안 PM 반응과 연합되어 인출되는 빈도나 제시 횟수가 많고 파지 기간도 길어지기 때문에 상대적으로 단서-의도 간 연합 강도가 강하게 형성되었다고 가정되었다.

PM의 부호화 단계 이후 과정에서 PM 수행에 영향을 미치는 요인들 중 하나는 단어의 반복 출현이다(Ellis, Kvavilashvili, & Milne, 1999). 동시과제가 진행되는 동안 PM 단서가 반복적으로 제시되면 의도를 인출할 수 있는 기회가 증가하게 되고 연습 효과가 나타날 가능성도 높아지게 되어 PM 수행이 향상될 수 있다(Ellis et al., 1999; Goschke & Kuhl, 1996). 본 실험에서 PM 단어의 출현 빈도는 동시과제가 진행되는 중에 단서가 제시되는 횟수로 조작되었으며, 한 번 제시되는 조건과 세 번 제시되는 조건이 포함되었다.

본 연구에서는 단서-의도 간 약한 연합 강도보다 강한 연합 강도에서 PM 수행이 높게 나타날 것이며, 단서가 한 번 제시되는 조건보다 세 번 반복해서 제시되는 조건에서 PM이 향상될 것으로 예상하였다. 또한 부호화 단계에서 단서와 의도가 강하게 연합되어 있는 조건과 약하게 연합된 조건에서 단서 반복 제시가 PM 수행에 미치는 효과는 다르게 나타날 것이라고 예상하였다. 단서와 의도가 강하게 연합되면 의도의 자발적 인출이 촉진되기 때문에 단서 반복 제시를 통해서 단서와 의도가 재활성화되거나 또는 PM과제에 할당된 인지적 자원이 충분해져도 PM 수행은 달라지지 않을 가능성이 있다. 반면, 단서-의도 간 연합 강도가 약한 조건에서 단서 반복 제시의 이점이 상대적으로 더 크게 나타날 것이라고 예측되었다.

방 법

참가자

가톨릭대학교에 재학 중인 심리학 개론 수강생 128명이 실험에 참여하였다. 참가자들은 실험 설명에 대해 듣고 동의서에 서명을 한 후 실험에 참가하였고, 실험 참가에 대한 과목

추가 점수를 받았다. 실험은 약 35분 정도가 소요되었다.

설계

실험은 2(연합 강도 강 vs. 약) × 2(출현 빈도 1회 vs. 3회) 혼합 설계가 사용되었다. PM 단서인 목표단어의 출현 빈도는 참가자 간 변인으로 조작되었으며, 참가자들은 목표단어가 1회 제시되는 집단과 3회 제시되는 집단에 무선적으로 할당되었다. 단서-의도 간 연합 강도는 참가자 내 변인이었으며, 목표단어를 교체하는 방식으로 조작되었다. 목표단어 교체 절차는 참가자가 목표단어를 모두 암기했다는 것이 확인되면, 본 실험을 시작하기 직전에 실험자가 목표단어를 잘못 제시하는 실수를 했으며, 다시 목표단어를 암기해야 한다고 참가자들에게 요구했다. 이 때 목표단어들 가운데 절반을 새로운 목표단어로 교체하여 제시하였으며, 결과적으로 참가자가 PM 반응을 해야 하는 목표단어 중 절반은 처음에 암기했던 단어였고 나머지 절반은 새로 교체된 단어였다. 기존 목표단어들은 단서-의도 간 연합 강도가 강한 것으로 가정되었으며, 새로운 단어로 교체되었던 목표단어들은 단서-의도 간 연합 강도가 약한 것으로 가정되었다.

재료 및 절차

본 연구에서 사용된 단어들은 Rhee(1991)의 우리말 범주 기준 자료와 Jung, Jang, 그리고 Kim(2013)의 한국어 범주 단어 자료에서 총 20개의 범주 목록이 선정되었다. 본 실험의 동시과제는 4가지 종류의 판단과제로 구성되었으며, 그 중 단어 범주 판단과제가 포함되었기 때문에 범주 목록이 사용되었다. 동시과제 단어들은 19개 범주 목록에서 선정되었으며, 각 목록 당 30개씩 총 570개 단어로 구성되었다. 본 실험에서 사용할 PM 목표단어 개수는 6개로 선정되었는데, 문구류 범주 목록 내 6개 단어(책받침, 가위, 색종이, 압정, 지우개, 물감)로 정하였다. 목표단어들과 동시과제 단어들 간의 의미적 간섭을 피하는 동시에 목표단어들 간의 관련성을 유지시키고자 목표단어들을 한 개의 범주 목록 내 단어들로 선정하였다. 이 가운데 4개 단어(책받침, 가위, 색종이, 압정)는 처음에 암기하라고 제시된 목표단어였으며, 2개 단어(지우개, 물감)는 새롭게 교체되는 목표단어로 사용되었다. 실제 본 실험에서 사용되는 최종 목표단어 개수는 3회 반복 제시되는 조건을 고려하여 4개로 정하였다.

실험은 컴퓨터를 통해 개별적으로 진행되었으며, 실험 프로그램은 E-prime으로 제작되었다. 본 실험은 동시과제와 PM과제를 함께 수행해야 하는 전형적인 사건-기반 미래계획기억 실험 패러다임이 사용되었다. 참가자들은 미리 제시

되는 목표단어들을 기억하고 있다가, 이후 진행되는 동시과제들을 수행하면서 화면에 목표단어가 제시되면 지정된 반응('q'키 누르기)을 실행해야 했다. 실험이 시작되면 참가자들에게 PM과제에 대해 컴퓨터 지시를 통해 설명한 후, 네 장의 목표단어 카드를 제시하고 암기하게 하였다. 참가자들이 PM 목표단어들을 모두 암기하고 실험과제 수행에 대해 충분히 이해하고 있다는 것을 확인한 후, PM과제에 대한 연습시행을 실시하였다. 연습시행에서 사용된 동시과제는 단어들에 대한 주관적 호오도 판단과제였으며, 참가자들은 단어가 제시될 때마다 1점(전혀 좋아하지 않는다)에서 5점(매우 좋아한다)까지 호오도를 판단하여 해당되는 숫자 키를 누르도록 지시받았다. 연습시행에서 5개 범주 목록, 총 150개 단어가 동시과제 단어로 사용되었다. 참가자들은 연습시행이 진행되는 동안 네 개의 목표단어에 대해 각각 10번씩의 PM 반응을 수행하였다. 연습시행이 종료된 후, 실험자는 네 개 목표단어 가운데 두 개를 교체하여 다시 암기할 것을 요구하였으며 참가자는 최종 제시된 네 개의 목표단어, 즉 처음에 암기했던 두 개 목표단어와 새로 교체된 두 개 목표단어에 대해 본 실험을 수행해야 했다. 최종 목표단어들에 대한 암기가 완료된 후 본 실험이 시작되었다.

본 실험에서의 동시과제는 총 세 개 종류의 판단과제로 구성되었는데, 첫 번째는 생물/무생물 판단과제였으며 제시되는 단어가 생물인지 무생물인지를 키보드로 선택하면 되었다. 두 번째 동시과제는 글자수 판단과제였으며, 제시되는 단어의 글자수를 세어 키보드에 반응하면 되었다. 세 번째 동시과제는 자음개수 판단과제로 제시되는 단어의 자음을 세어 키보드에 지정된 숫자키를 누르면 되었다. 본 실험에서는 14개 범주 목록, 총 420개 단어가 동시과제 단어로 사용되었다. 동시과제 단어들은 화면에 한 개씩 무선적으로 제시되었으며, 단어는 참가자가 반응키를 누르면 다음 단어로 넘어가도록 제시되었고, 동시과제들에 대한 평균 반응시간 범위는 1100ms에서 1300ms였다. 동시과제들은 지시문을 통해 140개 단어마다 무선적 순서로 변경되었다.

실험 참가자들은 목표단어 3회 출현 조건과 목표단어 1회 출현 조건에 무선적으로 절반씩 할당되었다. 목표단어 1회 출현 조건에서는 동시과제가 진행되는 동안 4개의 목표단어가 한 번씩 제시된 반면, 3회 출현 조건에서는 4개의 목표단어가 각각 세 번씩 반복 제시되었다. 목표단어의 출현 빈도를 조작하는 과정에서 목표단어들 사이에 삽입된 동시과제 단어 개수에 의한 혼입 효과를 방지하기 위해 평균 40개 간격을 두고 목표단어를 제시하였다. 목표단어 3회 출현 조건의 경우, 10번째, 60번째, 90번째, 140번째, 156번째, 206번째

째, 236번째, 286번째, 302번째, 352번째, 382번째, 432번째 위치에서 목표단어가 제시되었다. 목표단어 1회 출현 조건은 4개의 목표단어가 첫 번째 동시과제에서 제시되는 경우와 두 번째 동시과제에서 제시되는 경우, 세 번째 동시과제에서 제시되는 경우, 총 3개 제시 조건이 있었으며 참가자들은 각 조건에 균형화된 순서로 할당되었다. 4개의 목표단어들은 제시 순서 자리에 무선적으로 투입되도록 프로그래밍 되었다. 동시과제가 모두 종료된 후 참가자들은 목표단어들에 대한 회상검사를 받았으며, 실험에 대한 간략한 설명을 듣고 실험이 종료되었다.

결과 및 논의

목표단어에 대한 PM과제 정확 수행을 분석을 위해 2(비교체 목표단어 vs. 교체 목표단어) × 2(3회 출현 vs. 1회 출현) 반복 측정 ANOVA가 실시되었다. 실험 조건에 따른 PM 목표단어에 대한 수행율과 목표단어에 대한 최종 회상율이 Table 1에 제시되었다.

목표단어 교체특성에 대한 주효과가 나타났다, $F(1, 126) = 5.28, MS_e = .04, \eta^2 = .040, p < .05$. 참가자들은 비교체 목표단어(.75)에 대해 교체 목표단어(.69)보다 더 정확하게 PM과제

를 수행했다. 동시과제 동안 목표단어의 반복 출현에 따른 수행 차이는 나타나지 않았다, $F(1, 126) = .284, MS_e = .10, \eta^2 = .009, n.s.$ 출현빈도 1회 조건(.70)과 3회 조건(.74)에 대한 참가자들의 수행율은 통계적으로 유의미하지 않았다. 교체특성에 따른 목표단어 유형과 출현 빈도에 따른 이원상호작용이 나타났다, $F(1, 126) = 8.84, MS_e = .04, \eta^2 = .066, p < .01$. 동시과제 중에 목표단어가 한 번 제시된 조건의 참가자들은 교체 목표단어(.63)보다 비교체 목표단어(.76)에 대한 정확 수행율이 더 높았다, $t(56) = 3.17, p < .01$. 하지만, 목표단어가 세 번 제시된 조건의 참가자들은 교체-비교체 목표단어들에 대한 수행율(.75 vs. .74)의 차이가 나타나지 않았다, $t(70) = -.57, n.s.$ 즉, 참가자들은 동시과제를 수행하는 동안 PM 목표단어가 한 번 출현되면 새로 교체된 목표단어보다 기존 목표단어에 대해 더 정확하게 PM과제를 수행한 반면, 목표단어가 반복해서 출현하면 새로운 목표단어도 기존 목표단어만큼 정확하게 PM과제를 수행할 수 있었다. 추가적인 집단 간 차이검증을 통해 기존 목표단어에 대한 수행은 출현 빈도에 따라 차이가 없지만 [$t(126) = -.61, n.s.$], 교체된 목표단어는 반복해서 제시되면 수행율이 증가하는 것이 확인되었다, $t(126) = 2.41, p < .05$. (Figure 1). 새로운 목표단어들은 동시과제 동안 반복적으로 제시되는 것을 통해 정확 수행율이

Table 1. PM measures by cue-intention association and target frequency (Experiment 1)

	PM accuracy		PM cue recall		commission error
	old targets	new targets	old targets	new targets	old targets
3 times	.74(.03)	.75(.03)	.97(.01)	.96(.02)	.34(.03)
1 time	.76(.03)	.63(.03)	.98(.01)	.92(.02)	.35(.04)
total	.75(.02)	.69(.02)	.97(.02)	.94(.02)	.34(.03)

* parentheses are standard errors.

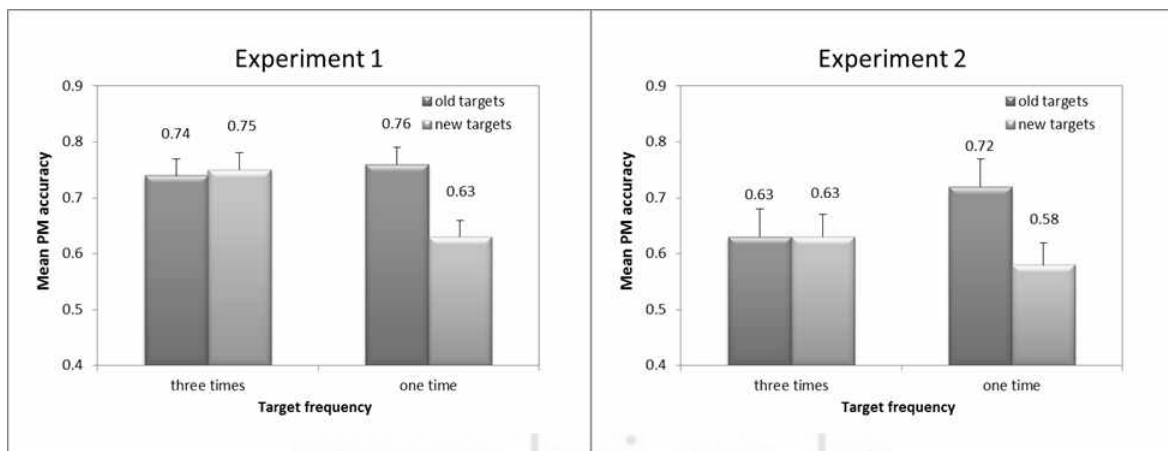


Figure 1. Mean proportion PM accuracy in Experiments 1 and 2. Error bars represent standard errors.

증가하였다. 실험 종료 후 참가자들의 PM 목표단어들에 대한 최종 회상율 분석에서, 목표단어 출현 조건에 따른 회상율(1회: .95 vs. 3회: .97)의 차이 [$t(126)=.53$, $n.s$]와 목표단어 유형에 따른 회상율(비교체: .97 vs. 교체: .94)의 차이 [$t(127)=1.85$, $n.s$]는 없었다. 수행 취소된 단어들에 대한 오반응(false-positive)율도 분석하였으며, 출현 조건에 따른 오반응율(1회: .35 vs. 3회: .34)의 차이는 나타나지 않았다, $t(127)=-.10$, $n.s$.

실험 1의 결과, 단서-의도 간 연합 강도 효과가 나타났으며, 연합 강도가 강한 조건에서 PM 정확률이 높았다. 전체적으로 단서 출현 빈도에 따른 PM 정확률에는 차이가 없었다. 하지만 단서 출현 빈도 효과는 단서-의도 간 연합 강도 수준에서 상이하게 나타났다. 연합 강도 수준이 강한 조건에서는 단서 출현 빈도에 따라 PM 수행률에 차이가 없었던 반면, 연합 강도 수준이 약한 조건에서는 단서가 반복적으로 제시되면 PM 정확률이 향상되었다. 실험 1에서 확인된 단서-의도 간 연합 강도 효과는 반사적 연합 이론(Einstein, 2014; McDaniel & Einstein, 2000; McDaniel et al., 2004)과 일치하는 결과였다. 단서와 의도 간에 형성된 연합에 의해 단서가 탐지되었을 때 의도가 자발적으로 인출되어 PM이 실행되기 때문에 강한 연합 조건에서 자발적 인출과정의 상대적 이득 효과가 더 크게 나타나 PM 수행이 향상된 것으로 볼 수 있다. 단서의 반복 출현이 PM 수행을 향상시킨 선행 연구 결과들(McDaniel et al., 2009; Park & Kidder, 1996; Walser et al., 2014)과는 다르게 단서 출현 빈도 효과는 나타나지 않았다. 하지만 이 결과는 단서-의도 간 연합 강도와 단서 출현 빈도의 상호작용이 반영된 결과일 수 있었다. 단서 출현 빈도의 효과는 단서-의도 간 연합 강도에 따라 달랐는데, 부호화가 상대적으로 약한 조건에서만 단서 반복 제시의 이득 효과가 나타났다. 단서-의도 간 연합 강도가 강한 조건은 부호화 시 충분히 형성된 강한 연합 때문에 자발적 인출 과정이 촉진되어 단서 출현 빈도에 따른 PM 수행에는 차이가 나타나지 않았다. 반면 단서-의도 연합이 약한 조건은 강한 조건에 비해 자발적 인출 기제가 상대적으로 약하게 작동했기 때문에 PM 수행률이 낮았지만, 목표단어의 반복 출현은 PM과제 수행에 활용할 수 있는 인지적 자원량을 많아지게 하거나 또는 단서와 의도의 활성화 수준을 강화시켜 PM 수행을 개선시킬 수 있었다.

실험 1에서 나타난 단서-의도 연합과 단서 출현 빈도에 따른 PM 수행의 결과는 부호화 과정에서 단서와 의도가 강하게 연합되는 것이 PM 정확 수행에 결정적이라는 경험적 실험 결과들을 지지하였다. 또한 실험 1의 결과는 부호화 과

정에서 단서-의도 간 연합이 약하게 형성되었을 지라도 인출 과정에서 단서의 반복 제시를 통해 PM 수행이 보완될 수 있다는 의미있는 시사점을 제공해주었다. 그럼에도 실험 1의 결과에 다른 요인이 영향을 미쳤을 가능성을 고려해 볼 필요가 있었다. 본 연구에서는 단서-의도 간 연합 강도를 조작하기 위해 목표 단서를 교체하는 절차를 사용하였다. 이 과정에 목표 단서를 교체하기 전에 기존 목표단어들에 대한 PM과제 연습 시행이 포함되었다. 이러한 연습 시행 동안 기존 목표 단서들이 반복해서 제시되었을 뿐만 아니라 실제 의도 행동도 반복적으로 실행되었다. 따라서 실험 1의 결과는 목표단서의 교체 여부 이외에 PM과제 연습 시행의 영향도 받았을 가능성(단서 반복 출현에 대한 기대 등)이 제기되었다. 이러한 가능성을 배제시키고자 실험 2가 계획되었다.

실험 2

실험 1을 통해 PM과제에서 부호화 시 단서-의도 간의 강한 연합 강도는 PM 정확율을 증가시켰으며 인출 과정에서 단서 출현 빈도에 따른 수행률의 차이를 보이지 않았다는 결과가 확인되었다. 반면에 단서-의도 간의 약한 연합 강도 조건에서는 단서 출현 빈도의 증가와 함께 수행이 향상되었다. 이러한 결과는 선행 연구들의 예상과 일치하였는데(Loft & Yeo, 2007; McDaniel et al., 2004), 강한 연합 조건에서는 부호화 시 연합 과정만으로도 자발적 인출이 충분히 촉진되어 인출 과정 요인에 추가적인 수행 이득 효과를 나타내지 않은 반면, 약한 연합 조건에서는 상대적으로 약한 자발적 인출 기제가 인출 과정 요인인 목표단어의 반복 출현의 영향을 받아 수행이 촉진된 결과라고 설명하였다. 그러나 강한 연합 조건절차에 포함되었던 연습 시행의 혼입 가능성이 제기되었고, 이런 가능성을 배제시키고자 연습 절차를 제외시킨 상태로 단서-의도 간 연합을 조작하여 실험 2를 수행하였다. 실험 절차는 연습 절차를 포함시키지 않은 것을 제외하고 실험 1과 모두 동일하였다. PM과제를 위한 4개의 목표단어를 암기하고 연습 시행을 한 뒤 실험자의 우연한 실수를 가정하여 일부 단어를 교체하여 다시 목표단어를 암기했던 실험 1과 달리, 참가자들은 4개의 목표단어를 암기한 후 연습 없이 본 실험을 시작하려는 직전에 실험자의 실수가 발생하여 다시 목표단어를 암기하였다. PM과제 지시 단계에서의 전체적인 시연 횟수와 파지 시간 등을 고려해 볼 때, 실험 1과 마찬가지로 교체 단어들은 비교체 단어들에 비해 상대적으로 약한 단서-의도 간 연합 강도를 가졌다고 가정되었다.

방 법

결과 및 논의

참가자

가톨릭대학교에 재학 중인 심리학 개론 수강생 102명이 실험에 참여하였다. 참가자들은 실험 설명에 대해 듣고 동의서에 서명을 한 후 실험에 참가하였고, 실험 참가에 대한 과목 추가 점수를 받았다.

설계 및 재료

실험 설계와 동시과제와 PM과제를 위해 사용된 단어 재료들은 실험 1과 모두 동일하였다. 실험 설계는 2 × 2 혼합 설계가 사용되었으며, 동시과제와 PM과제는 범주 단어들 사용되었다.

절차

실험 절차는 PM과제에 대한 연습 시행이 없었다는 것을 제외하고 실험 1과 동일하였다. 실험이 시작되면 참가자들은 PM과제에 대한 설명을 듣고 네 장의 목표단어 카드를 제시받아 암기해야 했으며, 목표단어를 모두 암기하고 실험 수행 사항에 대해 구두 확인 후 동시과제를 시작할 수 있었다. 참가자가 실험 준비가 되었다는 것이 확인된 후, 실험자는 실수로 카드가 바뀌었다고 설명한 후 제시했던 네 장의 카드 가운데 두 장을 다른 단어로 교체해서 다시 암기할 것을 요구하였다. 참가자들은 마지막에 제시된 네 장의 카드 단어들로 PM과제를 수행해야 한다는 지시를 받았고, 목표단어들에 대한 암기가 완료된 것이 확인된 후 동시과제가 시작되었다. 동시과제 절차 역시 실험 1의 절차와 동일하였다. 참가자들은 목표단어들이 1회 제시되는 조건 또는 3회 제시되는 조건에 할당되었고, 세 종류의 동시과제가 블록으로 변경되는 상황에서 PM과제를 수행하였다. 실험 소요시간은 약 25분이었다.

목표단어에 대한 PM과제 정확 수행을 분석을 위해 2(비교체 목표단어 vs. 교체 목표단어) × 2(3회 출현 vs. 1회 출현) 반복 측정 ANOVA가 실시되었다. 실험 조건에 따른 PM 목표단어에 대한 수행율과 목표단어에 대한 최종 회상율이 Table 2에 제시되어 있다.

실험 2의 분석 결과는 실험 1 결과와 일치하였다. 목표단어에 대한 정확 수행을 분석 결과 목표단어 교체특성에 대한 주효과는 통계적으로 유의미했다, $F(1, 100)=5.06$, $MSe=.05$, $\eta^2=.048$, $p<.05$. 기존 목표단어에 대한 수행율(.68)이 새로 교체된 목표단어에 대한 수행율(.61)보다 높았다. 목표단어 출현빈도에 대한 주효과는 나타나지 않았다, $F(1, 100)=.028$, $MSe=.18$, $\eta^2=.002$, $n.s.$ 출현빈도 1회 조건(.66)과 3회 조건(.63)에 대한 참가자들의 전체 수행율은 통계적 차이가 없었다. 교체특성에 따른 목표단어 유형과 출현 빈도에 따른 이원상호작용이 나타났다, $F(1, 100)=4.56$, $MSe=.05$, $\eta^2=.044$, $p<.05$. 목표단어가 한 번 제시된 조건의 참가자들은 교체 목표단어(.58)보다 비교체 목표단어(.72)에 대한 정확 수행율이 더 높았다, $t(54)=2.76$, $p<.01$. 하지만, 목표단어가 세 번 제시된 조건의 참가자들은 교체-비교체 목표단어들에 대한 수행율의 차이가 나타나지 않았다, $t(46)=.10$, $n.s.$ 즉, 참가자들은 동시과제를 수행하는 동안 PM 목표단어가 한 번 출현되면, 나중에 교체된 목표단어보다 기존 목표단어에 대해 더 정확하게 PM과제를 수행한 반면, 목표단어가 반복해서 출현하면 새로운 목표단어도 기존 목표단어만큼 정확하게 PM과제를 수행할 수 있었다(Figure 1). 실험이 끝난 후 참가자들의 PM 목표단어들에 대한 회상율 분석에서, 목표단어 출현 조건에 따른 회상율(1회:.94 vs. 3회:.93)의 차이 [$t(100)=-.51$, $n.s.$]와 목표단어 유형에 따른 회상율(비교체:.93 vs. 교체:.94)의 차이 [$t(101)=-.60$, $n.s.$]는 없었다. 실험 지시단계에서 교체되어 수행 취소된 단어들에 대한 오반응(false-positive)을 분석에서도, 출현 조건에 따른 오반응율(1회:.24 vs. 3회:.30)의 차이는 나타나지 않았다,

Table 2. PM measures by cue-intention association and target frequency (Experiment 2)

	PM accuracy		PM cue recall		commission error
	old targets	new targets	old targets	new targets	old targets
3 times	.63(.04)	.63(.05)	.94(.02)	.92(.02)	.30(.04)
1 time	.72(.04)	.58(.05)	.92(.02)	.96(.01)	.24(.04)
total	.68(.03)	.61(.03)	.93(.02)	.94(.01)	.27(.04)

* parentheses are standard errors.

$t(100)=1.12, n.s.$

실험 2의 결과 양상은 실험 1과 동일하게 나타났다. 단서-의도 간 연합 강도가 약한 조건보다 강한 조건에서의 PM 정확률이 더 높았으며, 단서-의도 간 연합 강도가 약한 조건에서만 단서 반복 출현에 의한 효과가 관찰되었다. 다시 말하자면 단서-의도 간 연합 강도가 강한 조건에서는 단서 출현 빈도에 따라 PM 정확률에 차이가 없었던 반면, 단서-의도 간 연합 강도가 약한 조건에서는 목표단어가 한 번 제시되었을 때보다 세 번 반복해서 제시되었을 때 PM 정확률이 높아졌다. 실험 2는 단순히 부호화 절차에서 시연 횟수와 파지 시간을 통해 연합 강도를 조작하여 단서-의도 연합 강도와 단서 출현 빈도에 따른 PM 수행을 관찰하였는데 실험 1의 결과 양상이 재현되었다. 이러한 실험 2의 결과는 실험 1에서 확인되었던 연합 강도 수준에 따라 상이하게 나타난 반복 출현 효과가 PM과제 연습 시행의 영향을 받았을 가능성을 배제시켜 주었다. 두 개의 실험을 통해 PM 수행을 향상시키는 데 부호화 시 단서-의도 간 연합 강도가 강하게 형성되는 것이 중요하며, 부호화 시 단서-의도 간 연합이 약할지라도 인출 과정에서 PM 단서의 반복 제시를 통해 PM 수행을 개선시킬 가능성을 확인하였다.

전체 논의

본 연구의 목적은 단서-의도 간 연합 강도와 단서 출현 빈도가 미래계획기억 수행에 미치는 효과를 탐색하기 위한 것이었다. 단서-의도 간 연합 강도는 목표 단서들을 암기 후 실험 시작 전에 일부 목표단어를 교체하는 방식으로 조작되었다. 단서 출현 빈도는 동시과제가 진행되는 동안 목표단어가 제시되는 횟수로 조작되었으며, 1회 출현되는 조건과 3회 출현되는 조건이 있었다. 실험 1과 실험 2는 본 실험 시작에 앞서 시행된 PM 연습과제 유무 이외에는 모든 실험 절차가 동일하였으며, 실험 결과들은 동일한 양상으로 나타났다.

본 연구 결과를 정리하면 다음과 같다. 먼저 부호화 단계에서의 단서-의도 연결이 강할수록 PM 수행이 향상되었다. 단서-의도 간 연합이 강할수록 PM의 자발적 인출 과정이 촉진되어 PM 수행이 향상될 것이라는 예상과 일치하는 결과였다(Einstein, 2014; Einstein & McDaniel, 1996; McDaniel & Einstein, 2000; McDaniel et al., 2004). 인출 과정에서 단서의 반복 출현이 PM을 향상시킬 것이라는 선행 연구 결과와는 달리 본 연구에서는 단서가 한 번 제시되었던 조건과 세 번 반복 제시되었던 조건 간 PM 수행에 차이가 나타나지 않았다. 하지만 이러한 단서 출현 빈도 효과

는 단서-의도 간 연합 강도 수준에서 상이하게 나타났는데, 단서-의도 간 약한 연합 조건에서는 단서가 한 번 제시되었을 때보다 세 번 제시되었을 때 PM 수행이 좋았던 반면, 단서-의도 간 강한 연합 조건에서는 단서 출현 빈도에 따른 PM 수행의 차이가 나타나지 않았다.

단서-의도 간 연합 강도 수준에 따라 단서 출현 빈도 효과가 다르게 나타났던 본 연구 결과는 다음과 같이 설명될 수 있다. 기존 목표단어들은 교체된 목표단어들보다 기억하라는 지시를 먼저 받았었기 때문에 시연할 수 있는 시간이 더 많았고, 강한 연합 조건인 기존 목표단어들은 약한 연합 조건에 해당하는 교체된 목표단어들에 비해 상대적으로 활성화 수준이 높게 유지될 수 있었을 것이다. 기존 목표단어의 높은 활성화 상태는 단서 탐지와 연결된 의도 행동을 인출하는 과정도 촉진시켰을 수 있다. 실제로 교체된 목표단어보다 기존 목표단어가 제시되었을 때 참가자들의 PM 수행 수준이 높았다. 인출 단계에서 목표단어가 반복적으로 제시되면 친숙도와 함께 활성화 수준이 상승하게 된다. 또한 목표단어의 활성화 수준과는 별개로 단서 반복 출현은 의도를 인출해서 실행하는 과정에 대한 기회를 증가시키기 때문에 의도 인출 과정 역시 촉진되었을 가능성도 있다. 따라서 한 번 제시되었던 목표단어들보다 반복 제시되었던 목표단어들에 대한 PM 수행이 향상될 것이라 기대할 수 있다.

하지만 단서와 의도의 연합이 강한 목표단어들은 기억 흔적이 공고하고 단서 탐지를 위한 활성화 수준과 의도 인출에 대한 자발적 처리과정이 충분히 촉진되어있었기 때문에 (McDaniel et al., 2004), 단서 반복 출현을 통한 부가적인 단서와 의도의 활성화는 PM 수행 이득 결과로 드러나지 않은 것으로 볼 수 있다. 반면 약한 연합 목표단어들은 한 번 제시되었을 때보다 세 번 반복해서 제시되었을 때 추가적인 단서와 의도의 활성화를 통해 PM 수행이 향상된 것이라 설명할 수 있다.

이러한 실험 결과는 단서와 의도 간 연합 강도에 대한 다중 처리 관점의 이론적 틀에 부합한다. 다중 처리 관점을 지지하는 연구자들은 단서-의도 간 연합 강도가 강하면 단서를 탐지하고 단서와 연결된 의도를 인출해서 실행하는 PM 처리 과정에 주의 자원이 거의 요구되지 않는 반면, 연합 강도가 약하면 PM 처리에 일정 정도 이상의 주의 자원이 필요하다고 제안하였다(McDaniel et al., 2004). 따라서 강한 연합 조건에서는 PM 처리에 가용한 인지적 자원량이 변화되어도 PM 수행에 영향이 적은 반면, 약한 연합 조건에서는 가용한 인지 자원의 변화에 따라 PM 수행이 상대적으로 민감하게 영향을 받을 것이라고 예상하였다(Einstein et al.,

2005; Loft & Yeo, 2007). 본 실험 결과 역시 단서와 의도가 강하게 연합된 목표단어들에 대해서는 단서 출현 빈도 수준에 따라 PM 수행에 차이가 없었던 반면, 약하게 연합된 목표단어들에 대해서는 단서가 한 번 제시되는 조건보다 반복 제시되는 조건에서의 PM 수행이 더 높게 나타났다. 이 결과는 미래계획기억에 대한 기억 이론적 틀 안에서 설명이 가능하였다.

본 연구의 결과는 단서-의도 간 연합 강도 수준이 성공적인 PM 수행에 영향을 미치는 매우 중요한 요인임을 확인시켜 주었으며, 비록 부호화 단계에서 단서-의도 간 연합이 약하게 형성되어 과제를 수행하게 되더라도 인출 과정에서 목표단서의 반복 제시를 통해 PM 수행을 향상시킬 수 있다는 중요한 시사점을 제공해주었다. 기본적으로 성공적인 PM 수행을 위해서는 부호화 시의 단서-의도 간 연합을 강하게 형성하는 것이 필수적이다. 하지만 현실적으로 모든 PM과제가 부호화 단계에서 단서와 의도 간 연합이 충분하게 형성된 상태에서 진행되지 않으며, 과제나 단서들 간 상대적인 연합 강도의 서열은 불가피하게 존재한다. 상대적으로 약한 단서-의도 간 연합을 가지고 있는 PM과제의 수행을 개선시키기 위해 부호화 단계에서 추가적 개입이 접근가능하지 않다면, 인출 단계에 개입하는 것이 효과적일 수 있다는 것을 본 연구 결과는 제안하고 있다. PM 수행 과정에서 목표 단서의 반복 제시를 통해 실행 횟수 가능성을 증가시키는 것만으로도 PM 수행은 향상될 수 있다. 이러한 가능성은 일상 장면에서의 PM 개선을 위한 단순한 전략 혹은 노인이나 인지 처리 능력이 저하된 사람들에게 적용할 수 있는 PM 전략 프로그램 개발에 활용될 수 있을 것이다.

PM에서 단서-의도 간 연합 강도 효과를 살펴보았던 많은 선행 연구들은 단어 쌍의 의미적 연합 강도 수준을 이용해서 연합 강도를 조작하였는데, 이런 경우 단서단어는 동일하게 유지되고 의도 행동이 변경되는 방식으로 과제가 진행되었다. 본 연구는 단서를 교체하는 방식으로 단서-의도 간 연합 강도를 조작했기 때문에 서로 다른 단서(목표단어)와 동일한 의도(행동)를 수행하는 방식으로 과제가 진행되었다. 그럼에도 선행 연구들과 일관되게 연합 강도 효과를 확인했다는 점에서 본 실험의 절차적 의의를 찾을 수 있다. 더불어, 단서 반복 효과가 고빈도 조건에서 확인되지 않은 부분은 연합 강도 측면에서 설명이 가능하지만, 동일한 과제 행동의 반복으로 인한 혼입 가능성도 신중하게 고려해볼 필요가 있다. 실제로 고빈도 조건 참가자들은 12회의 반응 기회를 가졌고, 이는 연합 강도 효과를 희석시켰을 수도 있지만 혼입시켰을 가능성도 배제할 순 없다. 즉, 의도 인출 행동의 반복만으로

도 PM 수행을 촉진시킬 수 있는가에 대한 탐색이 필요할 수 있다. 단서와 의도의 연합 강도 효과를 의도 행동의 활성화 수준으로 조작하여 살펴보기 위해서, 동일한 목표단어에 대한 의도 행동을 변경하는 방식을 사용한 추후 연구를 진행하거나 단서와 의도의 연합 과정에 관여되는 다른 변인들을 탐색할 수 있는 실험이 진행될 필요가 있다. 이러한 후속 실험들은 일상생활에서 처방전이 바뀌어 복용 약물이나 방법을 변경해서 수행해야 하는 상황과 같이 의도된 계획 행동들을 변경한 후 수행해야 하는 과제 상황에 적용할 시사점들을 제공할 수 있을 것이다.

References

- Albiński, R., Kliegel, M., & Gurynowicz, K. (2016). The influence of high and low cue-action association on prospective memory performance. *Journal of Cognitive Psychology*, 28, 707-717.
- Arbuthnott, K. D., & Woodward, T. S. (2002). The influence of cue-task association and location on switch cost and alternating-switch cost. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 56, 18-29.
- Burgess, P. W., Gonen-Yaacovi, G., & Volle, E. (2011). Functional neuroimaging studies of prospective memory: What have we learnt so far? *Neuropsychologia*, 49, 2185-2198.
- Cohen, A. L., Dixon, R. A., & Lindsay, D. S. (2005). The intention interference effect and aging: Similar magnitude of effects for young and old adults. *Applied Cognitive Psychology*, 19, 1177-1197.
- 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.
- Czernochowski, D., Horn, S., & Bayen, U. J. (2012). Does frequency matter? ERP and behavioral correlated of monitoring for rare and frequent prospective memory targets. *Neuropsychologia*, 50, 67-76.
- Dagenbach, D., Horst, S., & Carr, T. H. (1990). Adding new information to semantic memory: How much learning is enough to produce automatic priming? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 16, 581-591.
- Dobbs, A. R., & Reeves, M. B. (1996). Prospective memory: More than memory. In M. Brandimonte, G. O. Einstein, &

- M. A. McDaniel (Eds.), *Prospective memory: Theory and application*, (pp. 199-225). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Einstein, G. O., & McDaniel, M. A. (1996). Retrieval processes in prospective memory: Theoretical approaches and some new empirical findings. In M. Brandimonte, G. O. Einstein, & M. A. McDaniel (Eds.), *Prospective memory: Theory and applications* (pp. 115-141). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Einstein, G. O. (2014). Remembering to perform actions in the future: Can intentions pop into mind?. *Journal of the South Carolina Academy of Science*, *12*, 4-7.
- Einstein, G. O., & McDaniel, M. A. (1990). Normal aging and prospective memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *16*, 717-726.
- Einstein, G. O., & McDaniel, M. A. (2005). Prospective memory multiple retrieval processes. *Current Directions in Psychological Science*, *14*, 286-290.
- Einstein, G. O., McDaniel, M. A., Thomas, R., Mayfield, S., Shank, H., Morrisette, N., & Breneiser, J. (2005). Multiple processes in prospective memory retrieval: Factors determining monitoring versus spontaneous retrieval. *Journal of Experimental Psychology: General*, *134*, 327-342.
- Ellis, J., Kvavilashvili, L., & Milne, A. (1999). Experimental tests of prospective remembering: The influence of cue-event frequency on performance. *British Journal of Psychology*, *90*, 9-23.
- Fischler, I. (1977). Semantic facilitation without association in a lexical decision task. *Memory & Cognition*, *5*, 335-339.
- Freeman, J. E., & Ellis, J. A. (2003). The intention-superiority effect for naturally occurring activities: The role of intention accessibility in everyday prospective remembering in young and older adults. *International Journal of Psychology*, *38*, 215-228.
- Goschke, T. & Kuhl, J. (1996). Remembering what to do: Explicit and implicit memory for intentions. In M. Brandimonte, G. O. Einstein & M. A. McDaniel (Eds.), *Prospective memory: Theory and applications* (pp. 53-114). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Guynn, M. J., & McDaniel, M. A. (2007). Target preexposure eliminates the effect of distraction on event-based prospective memory. *Psychonomic Bulletin & Review*, *14*, 484-488.
- Jung, Y. J., Jang, M. S., Kim, K. J. (2013). The effect of emotional valence on retrieval-induced forgetting. *The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, *25*, 45-60.
- Loft, S., & Yeo, G. (2007). An investigation into the resource requirements of event-based prospective memory. *Memory & Cognition*, *35*, 263-274.
- Marsh, R. L., Hicks, J. L., & Bink, M. L. (1998). Activation of completed, uncompleted, and partially completed intentions. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *24*, 350-361.
- Marsh, R. L., Hicks, J. L., & Bryan, E. S. (1999). The activation of unrelated and canceled intentions. *Memory & Cognition*, *27*, 320-327.
- Marsh, R. L., Hicks, J. L., & Watson, V. (2002). The dynamics of intention retrieval and coordination of action in event-based prospective memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *28*, 652-659.
- Marsh, R. L., Hicks, J. L., Cook, G. I., Hansen, J. S., & Pallos, A. L. (2003). Interference to ongoing activities covaries with the characteristics of an event-based intention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, *29*, 861-870.
- Maylor, E. A., Darby, R. J., & Della Sala, S. (2000). Retrieval of performed versus to-be-performed tasks: A naturalistic study of the intention superiority effect in normal aging and dementia. *Applied Cognitive Psychology*, *14*, S83-S98.
- McDaniel, M. A., & Einstein, G. O. (2000). Strategic and automatic processes in prospective memory: A multiprocess framework. *Applied Cognitive Psychology*, *14*, 127-144.
- McDaniel, M. A., & Einstein, G. O. (2007). *Prospective memory: An overview and synthesis of an emerging field*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- McDaniel, M. A., Bugg, J. M., Ramuschkat, G. M., Kliegel, M., & Einstein, G. O. (2009). Repetition errors in habitual prospective memory: Elimination of Age differences via complex actions or appropriate resource allocation. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, *16*, 563-588.
- McDaniel, M. A., Guynn, M. J., Einstein, G. O., & Breneiser, J. (2004). Cue-focused and reflexive-associative processes in prospective memory retrieval. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, *30*, 605-614.
- McDaniel, M. A., Robinson-Riegler, B., & Einstein, G. O. (1998). Prospective remembering: Perceptually driven or conceptually-driven processes?. *Memory & Cognition*, *26*, 121-134.
- Park, D. C., & Kidder, D. (1996). Prospective memory and

- medication adherence. In M. Brandimonte, G. O. Einstein, & M. A. McDaniel (Eds.), *Prospective memory: Theory and applications* (pp. 369-390). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Pereira, A., Ellis, J., & Freeman, J. (2012). Is prospective memory enhanced by cue-action semantic relatedness and enactment at encoding?. *Consciousness & Cognition, 21*, 1257-1266.
- Pink, J. E. (2012). *Prospective memory commission error: Unintentionally completing formerly held intentions* (Doctoral dissertation, University of Virginia, Charlottesville, VA, United States). Retrieved from Proquest Dissertations & Theses Global database (Order No. 3530505)
- Pink, J. E., & Dodson, C. S. (2013). Negative prospective memory: Remembering not to perform an action. *Psychonomic Bulletin & Review, 20*, 184-190.
- Rhee, K. Y. (1991). Datum: Korean Category Norms: Survey on Exemplar Frequency Norm, Typicality, and Features. *The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology, 3*, 131-160.
- Rummel, J., Einstein, G. O., & Rampey, H. (2012). Implementation-intention encoding in a prospective memory task enhances spontaneous retrieval of intentions. *Memory, 20*, 803-817.
- Scullin, M. K., & Bugg, J. M. (2013). Failing to forget: Prospective memory commission errors and result from spontaneous retrieval and impaired executive control. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 39*, 965-971.
- Scullin, M. K., McDaniel, M. A., Shelton, J. T., & Lee, J. H. (2010). Focal/nonfocal cue effects in prospective memory: Monitoring difficulty of different retrieval processes? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 36*, 736-749.
- Slamecka, N. J., & Graf, P. (1978). The generation effect: Delineation of a phenomenon. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory, 4*, 592-604.
- Smith, R. E., Hunt, R. R., McVay, J. C., & McConnell, M. D. (2007). The cost of event-based prospective memory: Salient target events. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 33*, 734-746.
- Smith, R. E. (2003). The cost of remembering to remember in event-based prospective memory: Investigating the capacity demands of delayed intention performance. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 29*, 347-361.
- Underwood, B. J., & Schulz, R. W. (1960). *Meaningfulness and verbal learning*. Oxford, England: J. B. Lippincott.
- Walser, M., Fischer, R., & Goschke, T. (2012). The failure of deactivating intentions: Aftereffects of completed intentions in the repeated prospective memory cue paradigm. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 38*, 1030-1044.
- Walser, M., Plessow, F., Goschke, T., & Fischer, R. (2014). The role of temporal delay and repeated prospective memory cue exposure on the deactivation of completed intentions. *Psychological Research, 78*(4), 584-596.
- Wilson, J., Cutmore, T. R. H., Wang, Y., Chan, R. C. K., & Shum, D. H. K. (2013). Effects of cue frequency and repetition on prospective memory: An ERP investigation. *International Journal of Psychophysiology, 90*, 250-257.

단서-의도 간 연합 강도와 단서 출현 빈도가 미래계획기억 수행에 미치는 효과

장미숙¹, 박영신¹, 김기중¹

¹가톨릭대학교

본 연구는 단서-의도 간 연합 강도와 단서 출현 빈도가 미래계획기억(prospective memory) 수행에 미치는 효과를 탐색하고자 계획되었다. 총 230명의 대학생 참가자가 사건-기반 미래계획기억 패러다임을 사용한 두 개의 실험에 참여하였다. 단서-의도 간 연합 강도는 지시단계에서 제공되었던 PM 목표단어들의 일부를 교체하는 방식으로 참가자 내 변인으로 조작되었다. 단서 출현 빈도는 동시과제가 진행되는 동안 목표단어들이 제시되는 횟수를 통해 참가자 간 변인으로 조작되었으며, 목표단어들은 한 번 제시되거나 세 번 제시되었다. 두 실험 결과들은 모두 동일하게 나타났다. 먼저 단서-의도 간 연합 강도가 약한 조건보다 강한 조건에서 PM 정확률이 높았다. 단서 출현 빈도의 결과는 연합 강도 조건에 따라 상이하게 나타났다. 단서-의도 간 연합 강도가 약한 조건에서는 단서가 반복 제시되면 PM 정확률이 높아진 반면, 연합 강도가 강한 조건에서는 단서 반복 제시 조건에 따라 PM 정확률에 차이가 없었다. 본 실험 결과는 부호화 단계에서 단서-의도 간 강한 연합이 PM을 성공적으로 수행하는 데 중요한 요인이며, 부호화 시에 단서-의도 간 연합 강도가 약하더라도 과제를 수행하는 동안 단서가 반복 제시되면 PM 수행을 개선시킬 수 있는 가능성을 시사하였다. PM을 수행하는 과정에서 단서에 대한 자발적 인출 과정이 PM 수행에 미칠 수 있는 효과에 대한 이론적 논의가 제안되었다.

주제어: 미래계획기억, 단서-의도 간 연합 강도, 단서 출현빈도, 자발적 인출