

생성 조건과 과제의 난이도가 아동의 회상에 미치는 영향

Effects of Conditions of Generation and Degree of Task Difficulty
in Children's Recall

김 정 은*

Kim, Jung Eun

최 경 숙**

Choi, Kyoung Sook

Abstract

This study examined the effects of conditions of generation(0, 1, or 2 cognitive operations) and task difficulty in children's recall. Subjects were 40 children in each age group, 8-year-olds and 10-year-olds. Each subject was shown 12 simple or difficult multiplication problems in one of the conditions of generation. After a buffer task, subjects were required to recall correct answers to the problems in random order. The data were analyzed by ANOVA and simple main effect analyses. Results showed that generation effect(GE) occurred among children younger than 12, and GE improved with age. Learning from cognitive operations was more effective than learning through simple repetition. Easier tasks led to greater GE, a phenomenon explained by procedures used in this study.

Key Words : 생성 효과(generation effect), 인지적 조작(cognitive operation), 과제의 난이도 (degree of task difficulty)

※ 접수 2002년 8월 31일, 채택 2002년 10월 3일

* 강동 신경정신과 의원 및 남수용 키드앤틴 정신과 인지학습치료사, E-mail : snowy1230@hanmail.net

** 성균관대학교 아동학과 교수

I. 서론

어떻게 하면 기억을 더 잘 할 수 있을까? 이러한 문제는 일상 생활에서는 물론 교육장면이나 광고분야에서 오래 전부터 관심을 가져 온 문제이다. 같은 시간 동안에 보다 효율적으로 학습할 수 있는 방법, 혹은 보다 오랫동안 기억할 수 있도록 정보를 제시할 수 있는 방법이 있다면, 학생, 교사, 광고 제작자뿐만 아니라 정보를 다루는 모든 이에게 도움이 될 수 있을 것이다. 작년 초, 국내 TV에서 방영되었던 한 광고를 보면, 소비자들에게 제품명을 제시하지 않고 “4,5683,968...132”라는 숫자 메시지만을 전달하였다. 소비자들 스스로 숫자의 의미를 알아내도록 유도함으로써 즉, 숫자의 의미를 소비자들 스스로 생성해내도록 함으로써, 단순히 제품명을 제시해 주었을 때보다 제품에 대한 기억을 증진시키는 효과를 이용한 것이다. 일종의 생성 효과를 응용한 광고기법이라 볼 수 있겠다.

생성 효과(generation effect)란, 여러 항목들(items)을 대리인에 의해 단순히 제시받았을 때보다 능동적인 인지적 조작을 통해 산출했을 때, 그 항목들에 대한 회상이 증진되는 현상이다(Pesta, Sanders & Murphy, 1999, pp106). 이때 인지적 조작(cognitive operation)이란, 인간이 사고 대상에 대해서 수행하는 내적 정신활동을 말한다(최경숙, 2000, pp142).

생성 효과를 밝혀낸 초기 선행 연구들 중 가장 널리 알려진 연구는 Slamecka와 Graf(1978)의 연구이다. 그들은 대학생들에게 동의어로 이루어진 단어 쌍 과제를 제시했는데, 제시 방법은 단어 쌍을 단순히 읽는 조건(예를 들어, rapid-fast)과 단서 항목으로 목표 항목을 생성하는 조건(예를 들어, rapid-f_t) 이렇게 두 가

지였다. 그 다음 목표 항목을 회상하도록 한 결과, 단순히 읽었던 목표 항목들보다 생성했던 목표 항목들을 더 잘 회상하였다.

또 Ghatala(1981)는 문장 과제를 사용하여 생성 효과가 나타남을 보여주었다. 그는 12세 아동들에게 문장 과제(예를 들어, “A sofa is a piece of furniture”)를 제시하였는데, 제시 방법은 문장을 단순히 읽는 조건(reading condition), 밑줄 친 부분의 단어가 적절한지 판단하는 조건(judgement condition), 밑줄 친 부분의 단어를 생성해내는 조건(generation condition) 이렇게 세 가지였다. 그 다음 밑줄 친 부분의 단어를 회상하도록 한 결과 뒤의 두 조건 즉, 판단 조건과 생성 조건으로 제시받았던 단어들을 더 잘 회상하였다.

이 밖에 Gardiner와 Rowley(1984)는 수 과제를 사용하여 생성 효과를 보여주었고, Johns와 Swanson(1988)은 비단어 과제를 사용하여 생성 효과를 보여주었으며, O’neill, Roy와 Tremblay(1993)는 2개 국어 단어 과제를, Foos, Mora, Tkacz(1994)는 텍스트 과제를 사용하여 생성 효과를 보여주었다. 따라서 여러 다양한 과제에서 생성 효과가 입증되어 있음을 볼 수 있다. 그러나 지금까지의 선행 연구들은 Ghatala(1981)의 연구를 제외하고는 모두 성인을 대상으로 이루어진 연구들이었다. 12세 미만 아동의 경우 생성 효과가 나타나는지, 연령에 따라 생성 효과는 어떻게 달라지는지와 같은 점들에 대해서는 아직 밝혀진 바가 없는 실정이다.

한편 이러한 생성 효과는 왜 나타나는 것일까? Crutcher와 Healy(1989)는 생성 효과를 가져오는 결정적 요인은 생성 과정에서 유발되는 인지적 조작이라고 지적하였다. 그들은 피험자

들에게 곱셈 문제를 제시하였는데, 제시 방법은 문제와 답이 모두 있는 조건(reading condition), 답이 없어 문제를 보고 계산기로 계산해야 하는 조건(calculator condition), 문제와 답이 모두 있지만 맞는 답인지 검증하기 위해 계산해야 하는 조건(verify condition), 답이 없어 문제를 보고 직접 계산해야 하는 조건(generation condition) 이렇게 네 가지였다. 그 다음 곱셈 문제의 답만 자유 회상하게 한 결과, 뒤의 두 조건, 즉 검증 조건과 직접 계산 조건으로 제시받았던 곱셈 문제의 답들을 더 잘 회상하였다. 그들은 단순히 목표 항목을 제시받았는가 제시받지 못했는가가 아니라, 목표 항목을 생성하기 위해 인지적 조작을 능동적으로 수행했는가 수행하지 않았는가가 생성 효과를 가져오는 요인임을 밝혔다.

Greenwald와 Johnson(1989)은 이러한 능동적인 인지적 조작이 단순히 목표 항목에 대한 기억뿐만 아니라 단서 항목에 대한 기억도 증진시켜줌을 보여주었다. 그들은 대학생들에게 서로 연관 있는 단어 쌍 문제를 읽기 혹은 생성 조건으로 제시한 후, 목표 항목들과 단서 항목들을 자유 회상하도록 하였다. 그 결과, 생성 조건으로 제시받았던 목표 항목들과 단서 항목들을 더 잘 회상하였다.

Peynircioğlu와 Mungan(1993) 또한 목표 항목의 제시 방법을 읽기 조건과 생성 조건으로 구분하여 실험하였다. 그들은 스포츠 전문가들과 음악 전문가들에게 음악 관련 단어들(예를 들어, 쇼팽 에튀드 12번은 F MINOR이다)과 스포츠 관련 단어들(예를 들어, 스포츠에서 마지막 경기를 FINAL이라 부른다)을 앞의 두 조건으로 제시하였다. 그 다음 제인 테스트를 한 결과, 자신의 전문 영역에서는 물론 비전문 영역의 과제에서도 생성 효과가 발생하였다. 통

계적으로 유의미하지는 않았지만 오히려 비전문 영역의 과제에서 발생한 생성 효과의 강도가 더 큰 양상을 보였다. 그들은 이러한 결과에 대해 전문 영역의 목표 항목을 생성할 때에는 친숙하므로 빨리 생성한 반면, 비전문 영역의 목표 항목을 생성할 때에는 비친숙하므로 상대적으로 오랫동안 생성했기 때문에 비전문 영역의 과제에서 발생한 생성 효과가 더 큰 양상을 띤 것이라고 설명하였다. 이는 인지적 조작이 목표 항목에 대한 회상을 증진시켜줌을 밝힘과 동시에 인지적 조작의 소요 시간이 달라지면 생성 효과의 강도가 달라질 수 있음을 시사한다.

이상에서와 같이 여러 종류의 과제에서 생성 효과가 나타나고, 이러한 생성 효과는 인지적 조작 때문에 나타나는 것이라는 사실이 밝혀져 왔다. 그러나 지금까지의 선행 연구들은 목표 항목의 학습 조건을 인지적 조작으로 목표 항목을 산출하는 생성 조건과 단순히 읽는 두 조건으로만 나누어 생성 효과를 연구하였다. Peynircioğlu와 Mungan (1993)의 연구는 인지적 조작의 소요 시간에 따라 생성 효과의 강도가 달라질 수 있음을 시사하였다. 따라서 인지적 조작의 회수를 달리했을 때 생성 효과가 달라질 것이라고 가정해 볼 수 있겠다.

최근에는 생성 효과에 대해 보다 세부적으로 알아보고자 하는 연구들이 이어지고 있다. 특히 동일한 과제 내에서 그 과제의 특성에 따라 생성 효과가 어떻게 달라지는지, 생성 효과는 어떠한 과정을 통해 나타나는지에 대해 관심이 주목되고 있다.

McNamara와 Healy(1995)는 동일한 수 과제 내에서도 곱셈 문제의 경우에는 생성 효과가 나타난 반면, 덧셈 과제에서는 생성 효과가 나타나지 않음을 보여주었다. 그들은 또한 동일

한 곱셈 과제에서 과제의 난이도를 달리했을 때에도 생성 효과가 달라짐을 보여주었다 (McNamara & Healy, 2000). 즉, 쉬운 곱셈 과제에서는 생성 효과가 나타난 반면 어려운 곱셈 과제에서는 생성 효과가 나타나지 않았다.

그들은 이러한 결과에 대해 절차적 가설 (procedural account)에 근거하여 설명하였다. 절차적 가설은 목표 항목을 학습할 때 단순히 목표 항목에 대한 기억만 머리 속에 저장되는 것이 아니라 목표 항목이 생성되는 과정에 대한 기억도 함께 저장되고(Kolers & Roediger, 1984), 회상 맥락이 학습 맥락과 유사할 때 목표 항목의 기억 흔적에 접근하기 쉽다는 개념에 기초하고 있다(Tulving & Thomson, 1973). 즉, 학습 시 유발된 인지적 조작 과정이 회상 시 성공적으로 복원되어야 생성 효과가 나타난다는 것이다. 이 때 인지적 조작 과정이 회상 단계에서 복원되기 위해서는 학습 시 목표 항목을 산출하기 위해 사용되었던 단서 항목들을 인출 단서로 사용할 수 있는 기억책략 능력이 기초되어야 한다. 그들은 어려운 곱셈 과제에서 생성 효과가 나타나지 않은 것은 학습 시 답을 산출하기 위해 유발된 인지적 조작 과정이 너무 복잡해 회상 시 성공적으로 복원되지 못했기 때문이라고 설명하였다. 반면 쉬운 곱셈 과제의 경우에는 인지적 조작 과정이 간단해 회상 시 성공적으로 복원되었기 때문에 생성 효과가 나타난 것이라고 설명하였다 (McNamara & Healy, 2000). 또한 덧셈 과제에서 생성 효과가 나타나지 않은 이유는 인지적 조작 과정이 회상 시 복원되기는 하였으나, 이러한 과정을 통해 회상하는 것이 단순히 보았던 답을 지각적으로 떠올리는 것보다 비효율적이기 때문에 생성 효과가 나타나지 않은 것이라고 설명하였다(McNamara & Healy, 1995).

그러나 Pesta와 그의 동료들(1999)은 McNamara와 Healy(2000)와는 반대로 어려운 곱셈 과제에서는 생성 효과가 나타난 반면 쉬운 곱셈 과제에서는 생성 효과가 나타나지 않는 결과를 얻었다. 그들은 이에 대해 중간 단계 (intermediate-steps) 가설로 설명하였다. 학습 시 인지적 조작 과정에서 사용된 단서 항목의 수가 많을수록 회상 시 인출 단서의 수가 많아지기 때문에, 즉 목표 항목으로 접근하는 경로가 많아지기 때문에 생성 효과가 나타난다는 것이다. 9×12 와 같은 어려운 곱셈 과제의 경우 연산수의 개수가 2개로 제시되었지만, 답을 산출하기 위해서는 중간 단계(예를 들어, $9 \times 12 = (9 \times 10) + (9 \times 2) = 90 + 18 = 108$)를 거쳐 계산하게 되고, 이 단계에서 회상 인출 단서로 사용될 연산수(예를 들어, 2, 9, 10)의 개수가 3개로 늘어나게 된다. 따라서 회상할 때 보다 많은 인출 단서들을 통해 목표 항목에 접근하기 때문에 어려운 곱셈 과제에서 생성 효과가 나타난 것이라고 설명하였다. 반면 3×8 과 같은 쉬운 곱셈 과제의 경우, 중간 단계를 거치지 않아도 답이 산출되기 때문에 회상 인출 단서로 사용될 연산수의 개수가 상대적으로 적어 생성 효과가 나타나지 않은 것이라고 설명하였다 (Pesta et al., 1999). 이러한 설명에 대하여 Roediger와 McDermott(1995)은 각각의 단서 항목은 정확한 목표 항목 이외의 다른 항목들과도 연관되어 있기 때문에 단서 항목의 수가 많으면 오히려 정확한 회상이 어렵고 허위 기억의 양이 증가한다고 지적하였다.

위와 같이 동일한 과제에서 과제의 특성을 달리했을 때 생성 효과가 어떻게 달라지는지 아직 명확하게 밝혀지지 않은 채, 서로 다른 결과를 보고하고 있고 그러한 결과에 대해 다른 설명을 하고 있다.

이상에서 살펴본 바를 바탕으로 본 연구에서는 첫째, 12세 미만 아동에게서 생성 효과가 나타나는지, 나타난다면 생성 효과는 연령에 따라 어떻게 달라지는지에 대해 알아보고자 하였다. 만약 12세 미만 아동에게서도 생성 효과가 나타난다면, 생성을 기초로 한 학습전략에 효과적인 방향 제시가 될 수 있을 것이다. 둘째, 지금까지의 선행 연구들에서는 생성 조건을 단순히 능동적인 인지적 조작을 유발하는 조건과 능동적인 인지적 조작을 유발하지 않는 조건으로 나누어 비교하였다. 인지적 조작을 여러 번 반복하는 데 따른 생성 효과에 대해서는 아직 언급되어진 바가 없다. 따라서 본 연

구에서는 생성 효과를 가져오리라 생각되는 인지적 조작의 회수가 증가했을 때 생성 효과는 어떻게 달라지는지 알아보고자 하였다. 마지막으로, 과제의 난이도를 달리했을 때 생성 효과가 어떻게 변화하는지 알아보고자 한 것이 목적이었다. 구체적인 연구문제들은 다음과 같다.

- (1) 12세 미만 아동에게서 생성 효과가 나타나는가? 생성 효과는 연령에 따라 어떻게 다른가?
- (2) 인지적 조작의 회수에 따라 생성 효과는 어떻게 달라지는가?
- (3) 과제의 난이도에 따라 생성 효과는 어떻게 달라지는가?

II. 연구방법

1. 연구 대상

중부권 도시에 소재한 초등학교 8세(평균 연령=8세 6개월)인 3학년 아동 40명, 10세(평균 연령=10세 5개월)인 5학년 아동 40명, 총 80명이 본 연구에 참여하였다. 연구 대상을 8세와 10세로 선정한 이유는 12세 미만 아동에게서 생성 효과가 나타나는지 알아보고자 하였으며, 또 본 연구의 실험 과제인 곱셈이 가능한 연령이어야 하기 때문이었다. 각 연령에서 과제의 난이도에 따라 쉬운 과제, 어려운 과제 조건에 각각 20명씩 무선 할당하였다(<표 1> 참조).

2. 실험 과제

본 연구에서는 곱셈 수 과제를 실험 과제로 사용하였다. McNamara와 Healy(2000)는 언어 과제가 수 과제에 비해 개인의 주관적인 사전

경험 요소들이 많기 때문에 이러한 개인의 주관적 경험들이 인지적 조작 과정에 오염변인으로 작용할 가능성이 크다고 지적한 바 있다.

또 본 연구에서는 과제의 난이도에 따라 쉬운 곱셈 과제와 어려운 곱셈 과제로 나누었다.

Pesta와 그의 동료들(1999)은 $3 \times 8 = 24$ 와 같이 답의 크기가 작은 곱셈 과제를 쉬운 과제로, $9 \times 12 = 108$ 과 같이 답의 크기가 큰 곱셈 과제를 어려운 과제로 구분하였다. 그들은 답

<표 1> 전체 연구 대상 아동 수 (명)

연령	과제의 난이도	생성 조건	아동 수	합계
8세	쉬운 과제	상/중/하	20	40
	어려운 과제	상/중/하	20	
10세	쉬운 과제	상/중/하	20	40
	어려운 과제	상/중/하	20	
합계			80	80

이 작은 곱셈 과제의 경우 기억 체계에서 답이 자동적으로 인출되어지는 반면, 답이 큰 곱셈 과제의 경우 임의로 단계를 나누어 답을 계산해야 하기 때문에, 즉 연산수의 개수가 많아지기 때문에 더 어렵다고 주장하였다.

그러나 McNamara와 Healy(2000)는 답의 크기가 작을수록 회상율이 높을 수 있기 때문에 답의 크기로 과제의 난이도를 결정하는 것은 문제점이 있다고 지적하였다. 그들은 곱셈 과제의 답을 산출하는 과정이 간단한지, 복잡한지 여부에 따라 과제의 난이도를 결정하였다. 즉, $30 \times 9 = 270$ 과 같이 간단한 곱셈 과제를 쉬운 과제로, $18 \times 15 = 270$ 과 같이 복잡한 곱셈 과제를 어려운 과제로 구분하였다.

따라서 이들의 연구들을 기초로 하여 본 연구에서는 연산수의 개수를 달리하여 과제의 난이도를 구분하면서도 쉬운 곱셈 과제와 어려운 곱셈 과제의 답을 동일하게 하였다.

이들 선행 연구들을 참고로 하여 만들어진 곱셈 수 과제를 예비 실시를 통하여 수정·보완하여 24개의 곱셈 과제를 확정하였다(<표 2> 참조).

<표 2> 실험 과제

	쉬운 과제 (1)	어려운 과제 (2)
생성 조건	① $5 \times 4 = 20$ ② $6 \times 9 = 54$	① $2 \times 5 = 20$ ② $3 \times 6 = 54$
상(上)	③ $8 \times 8 = 64$ ④ $3 \times 6 = 18$	③ $2 \times 4 \times 8 = 64$ ④ $2 \times 3 \times 3 = 18$
생성 조건	① $5 \times 6 = 30$ ② $6 \times 7 = 42$	① $2 \times 3 \times 5 = 30$ ② $2 \times 3 \times 7 = 42$
중(中)	③ $8 \times 9 = 72$ ④ $3 \times 8 = 24$	③ $3 \times 3 \times 8 = 72$ ④ $2 \times 3 \times 4 = 24$
생성 조건	① $5 \times 8 = 40$ ② $6 \times 8 = 48$	① $2 \times 4 \times 5 = 40$ ② $2 \times 3 \times 8 = 48$
하(下)	③ $8 \times 7 = 56$ ④ $3 \times 9 = 27$	③ $2 \times 4 \times 7 = 56$ ④ $3 \times 3 \times 3 = 27$

이렇게 확정된 쉬운 곱셈 과제, 어려운 곱셈 과제를 다시 생성 조건 상, 중, 하에 할당하였다. 이 때 상, 중, 하조건에의 할당은 답의 크기에 따른 영향을 배제하기 위해 연산수의 크

기와 답이 비슷하도록 하여 먼저 쉬운 곱셈 과제 9개를 상, 중, 하조건에 각각 3개씩 할당하였다. 연산수 5가 포함된 문제 3개는 답이 작은 순으로 상, 중, 하조건에 1개씩 할당하였고, 연산수 6이 포함된 문제 3개는 답이 작은 순으로 중, 하, 상조건에 1개씩 할당하였으며, 연산수 8이 포함된 문제 3개는 답이 작은 순으로 하, 상, 중조건에 1개씩 할당하였다. 예비 실시 후 9개 문제에서 12개의 문제로 늘어나 연산수 3이 들어간 문제 3개가 포함되면서 답이 작은 순으로 상, 중, 하조건에 1개씩 할당하였다. 어려운 곱셈 과제의 경우에는 쉬운 곱셈 과제와 답이 동일한 문제들을 동일한 생성 조건에 할당하였다(<표 2> 참조).

이러한 곱셈 과제를 제시하기 위해 $18\text{cm} \times 13\text{cm}$ 크기의 카드 24개(쉬운 곱셈 과제 카드 12개, 어려운 곱셈 과제 카드 12개)를 제작하였다. 각 카드에는 곱셈 문제 1개가 쓰여져 있었는데, 카드 앞면에는 곱셈 문제와 답이 모두 쓰여져 있었고 카드 뒷면에는 곱셈 문제만 쓰여져 있었다.

3. 절차

1) 예비 실험 1

우선 실험 과제에서 연산수의 개수로 과제의 난이도를 결정하는 것이 적절한지 알아보기 위하여, 서울 성동구에 소재한 D 초등학교 2, 3, 4, 5학년 각각 40명을 대상으로 설문지 조사를 하였다. <표 2>의 곱셈 과제를 풀도록 한 후 아동들에게 (1)의 문제와 (2)의 문제 중 어떠한 문제가 더 어려운지 선택하도록 하였고, 왜 더 어렵다고 생각하는지 간단하게 이유를 적도록 하였다. 그 결과, 2학년 아동들의 경우 곱셈 과제 자체를 풀지 못한 경우가 50%

로 가장 많이 나왔고, 3, 4, 5학년 아동들의 경우 곱셈 과제를 다 풀 수는 있으나 (2)의 문제가 더 어렵다고 답한 경우가 각각 80%, 83%, 68%로 가장 많이 나왔다. (2)의 문제가 더 어려운 이유로는 두 번 곱하기 때문이라는 답이 97%로 가장 많았다.

따라서 연산수의 개수로 과제의 난이도를 결정하는 데 별 문제가 없는 것으로 판단되어 한 번 곱하는 곱셈 과제를 쉬운 과제로, 이중으로 곱하는 곱셈 과제를 어려운 과제로 결정하였다.

2) 예비 실험 2

본 실험에 들어가기 앞서 실험 절차와 실험 과정에서의 문제점을 알아보고 실험 대상 연령의 아동에게 어느 정도의 곱셈 과제 수가 적합한지를 알아보고자 3학년과 5학년 아동 각각 6명을 대상으로 예비 실험을 실시하였다. 실험 과제로는 앞의 과제에서 설명한 곱셈 과제 24개 중 쉬운 곱셈 과제 9개(<표 2>에서 (1)의 ①, ②, ③), 어려운 곱셈 과제 9개(<표 2>에서 (2)의 ①, ②, ③)를 사용하였다.

예비 실험 결과 실험 절차상의 문제점은 없었으나, 자유 회상 결과 천장 효과(ceiling effect)가 발생하는 문제점이 있어 쉬운 곱셈 과제를 9개에서 12개, 어려운 곱셈 과제도 9개에서 12개로 문제 수를 늘렸다.

3) 본 실험

본 연구에서 피험 아동들은 쉬운 곱셈 과제나 어려운 곱셈 과제에 각각 절반씩 무선 할당되어 각 아동은 한 종류의 곱셈 과제만 풀면 되었으나, 생성 조건에서는 상, 중, 하의 모든 문제를 풀어야 했다. 이 때 인지적 조작의 회수에 따라 생성 조건 상(上), 중(中), 하(下)로 나

누었다. 본 연구에서 생성 조건을 인지적 조작의 회수에 따라 상, 중, 하로 구분한 이유는 생성 효과를 가져오리라 예상되어지는 인지적 조작을 반복했을 때 생성 효과의 크기가 어떻게 달라지는지 알아보고자 하였기 때문이다. 이는 이전의 곱셈 수 과제를 사용한 선행 연구들에서 단순히 인지적 조작이 유발되는 조건(generate condition)과 유발되지 않는 조건(reading condition)만으로 나누어 실험했던 것과(McNamara & Healy, 1995, 2000; Pesta et al., 1999; Pesta, Sanders & Nemeč, 1996) 구분되는 점이라 할 수 있다. 여기서 인지적 조작(cognitive operation)이란, 단서 항목(예를 들어, 4, 5)으로 목표 항목(예를 들어, 20)을 산출하기 위해 유발되는 능동적인 내적 사고를 말한다.

실험자는 연구자와 본 실험에 앞서 훈련받은 보조 연구자 1명이었다. 아동이 실험 장소로 입실하면 실험자 1인이 아동 1인을 대상으로 실험을 실시하였다.

실험 실시 아동이 실험 장소에 입실하면 간단한 인사말과 함께 아동의 이름, 학년, 반, 생년월일을 물어보며 아동과의 친밀감을 형성하였다. 그 다음 아동에게 곱셈 과제 12개를 풀고 이어서 기호 쓰기를 할 것이라고 설명하였는데, 이러한 과제 수행이 시험이 아님을 말해주었다. 자유 회상 검사를 실시할 것이라는 점은 알려주지 않았다. 이러한 설명이 끝나고 나면 곱셈 과제 12개(쉬운 곱셈 과제 혹은 어려운 곱셈 과제)를 카드로 제시해 주었다. 이 때 생성 조건간, 생성 조건내 과제 제시 순서는 순서에 의한 영향을 배제하기 위하여 상쇄(counterbalance)시켰다. 즉, 아동에 따라 생성 조건 제시순서와 각 생성 조건내 과제 제시순서가 달랐다. 생성 조건 제시순서는 상→중→하, 중→하→상, 하→상→중 방식으로 계속 로

테이션(rotation)시켰고, 각 생성 조건내 과제 제시순서는 ①→②→③→④, ②→③→④→①, ③→④→①→②, ④→①→②→③ 방식으로 계속 로테이션(rotation)시켰다.

생성 조건 상(上) 인지적 조작을 2회 수행하는 조건으로, 아동에게 먼저 곱셈 문제만 있는 카드 면을 보여주며 문제를 읽고 답을 산출하도록 하였다. 이 때 아동이 정답, 오답 중 어떠한 반응을 보여도 답을 수정해주거나 알려주지 않았다. 아동이 반응하면, 다시 곱셈 문제만 있는 카드 면을 보여주며 문제를 읽고 답을 산출하도록 하였다. 이 때에도 역시 아동이 어떠한 반응을 보여도 답을 수정해주거나 알려주지 않았다.

생성 조건 중(中) 인지적 조작을 1회 수행하는 조건으로, 아동에게 먼저 곱셈 문제만 있는 카드 면을 보여주며 문제를 읽고 답을 산출하도록 하였다. 상조건에서와 마찬가지로 아동이 어떠한 반응을 보여도 답을 수정해주거나 알려주지 않았다. 아동이 반응하면, 곱셈 문제와 답이 모두 있는 카드 면을 보여주며 문제와 답을 1회 읽도록 하였다.

생성 조건 하(下) 인지적 조작을 한 번도 수행하지 않는 조건으로, 아동에게 곱셈 문제와 답이 모두 있는 카드 면을 보여주며 문제와 답을 2회 읽도록 하였다.

이 때 생성 조건 상에 포함된 곱셈 과제의 경우, 두 번 모두 문제를 틀리게 풀었을 때 정답을 한 번도 보지 못하게 될 우려가 있으므로 모든 조건에서 각 곱셈 과제를 제시할 때마다 마지막에 정답을 한 번 제시하였다(McNamara & Healy, 2000).

완충 과제 곱셈 과제 12개(쉬운 곱셈 과제 혹은 어려운 곱셈 과제)를 모두 제시하고 나

면, 기억의 최신 효과(recency effect)를 없애기 위해 30초간 기호 쓰기 과제를 실시하였다.

자유 회상 검사 완충 과제를 수행한 직후, 자유 회상 검사를 실시하였다. 아동들에게 곱셈 문제의 답만 순서에 상관없이 회상하도록 지시하였다. 아동이 더 이상 생각나지 않는다고 반응하면 한 번 격려해 주었고, 또 다시 아동이 생각나지 않는다는 반응을 보이면 자유 회상 검사를 끝마쳤다.

4. 자료 분석

수 과제를 사용하여 실험한 선행 연구들에서는 수 과제의 답을 정확하게 회상한 개수를 측정하여 자료를 분석하였다(Crutcher & Healy, 1989; McNamara & Healy, 1995, 2000; Pesta et al., 1996, 1999). 본 연구에서도 선행 연구들에 기초하여 수 과제의 답을 정확하게 회상한 개수를 측정하였다. 즉, 정확하게 답을 회상한 경우 1점을 주었고, 정확하게 답을 회상하지 못한 경우 0점을 주었다. 이 때 문제와 답을 모두 정확하게 회상한 경우에도 1점을 주었으나, 문제만 정확하게 회상한 경우에는 점수를 주지 않았다. 쉬운 과제의 생성 조건 상, 중, 하, 어려운 과제의 생성 조건 상, 중, 하 각각 4점이 만점이었다.

본 연구에서는 연령(2)×과제의 난이도(3)×생성 조건(3)의 혼합 요인 설계로 연령과 과제의 난이도는 피험자간 변인이며, 생성 조건은 피험자내 변인이었다. 3원 변량 분석(ANOVA)을 실시하였고, 통계적으로 유의한 상호작용 효과가 나타난 경우 단순 주효과 분석을 실시하였으며, 사후 검증으로 Scheffé 검증을 실시하였다.

IV. 결과 및 해석

아동의 연령, 과제의 난이도, 생성 조건에 따른 생성 효과를 알아보기 위한 회상 점수의 평균 및 표준편차는 <표 3>과 같았다.

<표 3> 연령, 과제의 난이도, 생성 조건에 따른 회상 점수의 평균 및 표준 편차

연령	과제의 난이도	생성 조건			전체 M (SD)
		상(上) M (SD)	중(中) M (SD)	하(下) M (SD)	
8세	쉬운 과제	2.35 (.93)	2.00 (.92)	1.00 (.73)	1.78 (1.03)
	어려운 과제	1.30 (.86)	1.55 (.94)	.85 (.81)	1.23 (.91)
	전체	1.82 (1.04)	1.78 (.95)	.93 (.76)	1.51 (1.00)
10세	쉬운 과제	3.05 (.69)	2.50 (.89)	.95 (.89)	2.17 (1.21)
	어려운 과제	2.10 (.85)	2.50 (.83)	1.10 (.79)	1.90 (1.00)
	전체	2.58 (.90)	2.50 (.85)	1.03 (.83)	2.03 (1.11)
전체		2.20 (1.04)	2.14 (.96)	.98 (.80)	1.77 (1.10)

<표 4> 연령, 과제의 난이도, 생성 조건에 따른 회상 수행의 변량 분석 결과

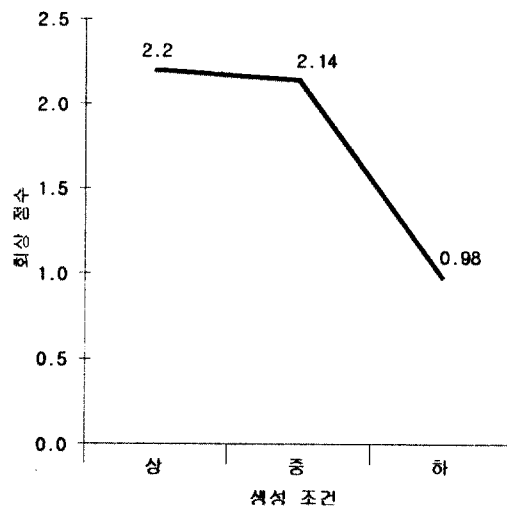
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F
피험자간				
연령 (A)	16.54	1	16.54	33.09***
과제의 난이도 (B)	10.00	1	10.00	20.02***
A×B	1.20	1	1.20	2.41
오차	37.98	76	.50	
피험자내				
생성 조건 (C)	76.16	2	38.08	46.02***
A×C	5.43	2	2.71	3.28*
B×C	11.01	2	5.50	6.65*
A×B×C	.31	2	.15	.19
오차	125.77	152	.83	

***p<.001 *p<.05

<표 3>에 나타난 바와 같이 8세보다 10세에서 회상 점수가 높았으며, 과제의 난이도가 낮을수록 회상 점수가 높고, 생성 조건 하보다 상에서 회상 점수가 높게 나타났다.

이러한 연구 결과가 통계적으로 유의한지를 알아보기 위하여 변량 분석을 실시하였다. 그 결과는 <표 4>에 제시하였다.

1) 생성 조건에 따른 아동의 회상 결과
생성 조건에 따른 아동의 회상 점수는 변량 분석 결과, 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(F(2, 152)=38.08, p<.001).



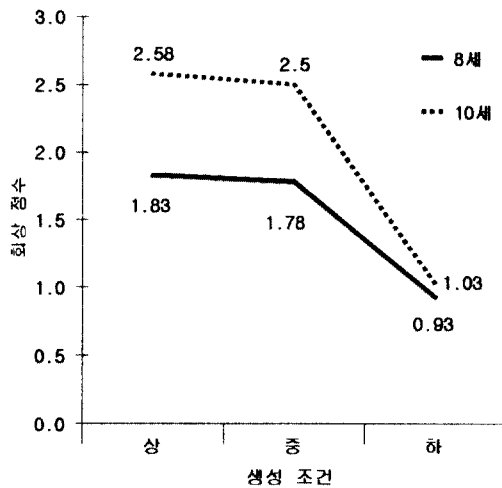
<그림 1> 생성 조건에 따른 회상 점수

<그림 1>에서 볼 수 있듯이 생성 조건 상, 중, 하순으로 아동들의 회상 점수가 높아짐을 알 수 있다. Scheffé 사후검증 결과, 상조건과 하조건(p<.001), 중조건과 하조건(p<.001)간의 차이는 유의하였으나, 상조건과 중조건간의 차이는 유의하지 않았다.

2) 연령과 생성 조건에 따른 아동의 회상 결과

변량 분석 결과, 연령과 생성 조건간의 유의한 상호작용이 있는 것으로 나타났다($F(2, 152)=2.71, p<.05$).

<그림 2>에서 볼 수 있듯이 8세, 10세 아동 모두 생성 조건 상, 중, 하순으로 회상 점수가 높았다. 연령별로 비교하였을 때 생성 조건간의 회상 점수 차이가 다르고, 생성 조건별로 보았을 때 연령간의 회상 점수 차이가 다르게 나타났다. 이에 대한 유의도 검증의 단순 주효과 분석 결과는 <표 5>와 같았다.



<그림 2> 연령과 생성 조건에 따른 회상 점수

<표 5>에서와 같이 각 연령에서 생성 조건별 회상 점수의 유의한 차이가 나타났다. Scheffé 사후검증 결과, 8세, 10세 모두에서 상조건과 하조건($p<.001$), 중조건과 하조건($p<.001$)간의 유의한 차이가 있었으나, 상조건과 중조건간의 차이는 유의하지 않았다. 따라서 8세, 10세 아동 모두에서 생성 효과가 나타났으나, 두 연령 모두에서 인지적 조작을 반복했을

때 생성 효과가 반복되는 정도에 따라 계속해서 증가되지는 않음을 볼 수 있었다.

각 생성 조건에서도 연령별 회상 점수의 유의한 차이가 나타났다. 상조건과 중조건에서 8세와 10세간의 유의한 차이($p<.05$)가 있었으나, 하조건에서는 유의한 차이가 없었다. 따라서 8세 아동에 비해 10세 아동에게서 생성 효과가 더 크게 나타났다.

<표 5> 연령과 생성 조건에 따른 단순 주효과 분석 결과

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F
생성 조건 at 8세	20.47	2	10.23	12.03***
오차	99.53	117	.85	
생성 조건 at 10세	61.12	2	30.56	41.21***
오차	86.75	117	.74	
연령 at 생성 조건 상	11.25	1	11.25	11.93*
오차	73.55	78	.94	
연령 at 생성 조건 중	10.51	1	10.51	13.02*
오차	62.98	78	.81	
연령 at 생성 조건 하	.20	1	.20	.31
오차	49.75	78	.64	

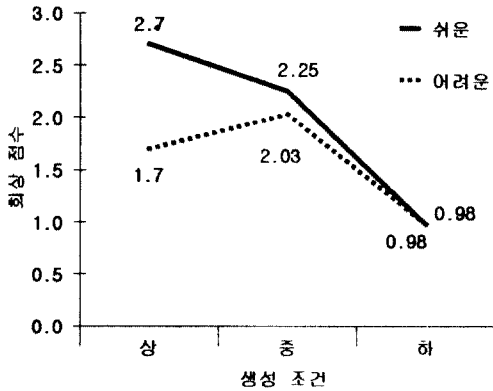
*** $p<.001$ * $p<.05$

3) 과제의 난이도와 생성 조건에 따른 아동의 회상 결과

변량 분석 결과, 과제의 난이도와 생성 조건간의 유의한 상호작용이 있는 것으로 나타났다($F(2, 152)=6.65, p<.05$).

<그림 3>에서 볼 수 있듯이 쉬운 과제의 경우 생성 조건 상, 중, 하순으로 회상 점수가

높았고, 어려운 과제의 경우 생성 조건 중, 상, 하순으로 회상 점수가 높았다. 이에 대한 유의도 검증의 단순 주효과 분석 결과는 <표 6>와 같았다.



<그림 3> 과제의 난이도와 생성 조건에 따른 회상 점수

<표 6>에 제시된 바와 같이 각 과제의 난이도에서 생성 조건별 회상 점수의 유의한 차이가 나타났다. Scheffé 사후검증 결과, 쉬운 과제에서 상조건과 하조건($p < .001$), 중조건과 하조건($p < .001$)간의 유의한 차이가 있었고, 어려운 과제에서도 상조건과 하조건($p < .05$), 중조건과 하조건($p < .001$)간의 유의한 차이가 있었다. 그러나 두 과제 모두에서 상조건과 중조건간의 유의한 차이는 없었다. 따라서 과제의 난이도에 상관없이 모두 생성 효과가 나타났으나, 두 과제 모두에서 인지적 조작을 1회 수행했을 때와 2회 수행했을 때 회상의 유의한 차

이가 없어 인지적 조작이 반복되는 만큼 생성 효과가 생기는 것이 아님을 알 수 있었다.

생성 조건에서는 상조건에서만 과제의 난이도별 회상 점수의 유의한 차이가 나타났다. 상조건에서는 쉬운 과제와 어려운 과제($p < .001$)간의 유의한 차이가 있었으나, 중조건과 하조건에서는 쉬운 과제와 어려운 과제간의 차이가 유의하지 않았다. 따라서 인지적 조작을 2회 수행했을 때는 쉬운 과제의 회상이 어려운 과제의 회상보다 높은 것으로 나타났다.

<표 6> 과제의 난이도와 생성 조건에 따른 단순 주효과 분석 결과

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F
생성 조건 at 쉬운 과제	62.05	2	32.03	42.16***
오차	88.88	117	.76	
생성 조건 at 어려운 과제	23.12	2	11.56	13.75***
오차	98.35	117	.84	
난이도 at 생성 조건 상	20.00	1	20.00	24.07***
오차	64.80	78	.83	
난이도 at 생성 조건 중	1.01	1	1.01	1.10
오차	72.48	78	.93	
난이도 at 생성 조건 하	.00	1	.00	.00
오차	49.95	78	.64	

*** $p < .001$

V. 논의 및 결론

본 연구 결과를 요약, 논의하면 다음과 같다. 첫째, 12세 미만 학령기 아동에게서도 생

성 효과가 나타남을 보여주었다. 결과를 살펴보면 8세, 10세 아동 모두 곱셈 과제의 답을 단

순히 제시받았을 때보다 스스로 산출해냈을 때 그 답에 대한 회상 점수가 높았다. 서론에서 생성 효과를 가져오는 결정적인 요인은 생성 과정에서 유발되는 인지적 조작임을 살펴본 바 있다(Crutcher & Healy, 1989). Piaget에 따르면 이러한 인지적 조작 활동은 6, 7세~12세에 가능해진다(최경숙, 2000). 또한 이 시기는 회상을 할 때 인출 단서를 사용하는 기억 책략 능력이 급격하게 발달하는 시기이기도 하다(Fabricius & Wellman, 1983; Flavell, Miller & Miller, 1993). 12세 미만 아동에게서도 생성 효과가 나타난 것은 이러한 이유 때문이라 보여진다. 본 연구 결과는 성인뿐만 아니라 나이 어린 학령기 아동에게서도 생성 기법이 효과적인 학습 기법이 될 수 있음을 보여주었다.

지금까지의 선행 연구에서는 생성 효과가 나타나지 나타나지 않는지 그 자체에만 초점을 맞추었다. 그러나 본 연구 결과 생성 조건 상과 생성 조건 중에서는 8세와 10세 아동간 회상 점수의 차이가 유의하였지만, 생성 조건 하에서는 유의한 차이가 없었다. 이는 8세보다 10세 아동의 경우, 본 연구의 실험 과제였던 곱셈 수 과제에서 생성 효과가 더 크다는 것을 말해준다. 즉, 8세 아동보다 10세 아동에 있어서 생성을 통한 과제 수행이 이후 기억에 더 효과적임을 알 수 있다. 이와 같이 8세 아동에 비해 10세 아동의 생성 효과가 더 큰 이유는 나이 어린 아동은 나이 든 아동보다 인지적 조작이 미숙하고, 인출 단서를 사용하여 회상하는 데 있어서 덜 효율적이며, 유연성이 부족하기 때문이라 보여진다(Case, 1992). 즉, 8세 아동은 학습할 때 인지적 조작을 통해 과제를 수행하는 것이 가능하기는 하지만, 회상을 할 때 학습 시 인지적 조작 과정에서 사용되었던 단서 항목들을 인출 단서로 사용하는 기억 책략

능력이 10세 아동에 비해서는 미숙하다(Pressley & Levin, 1980). 본 연구 결과는 10세 이하 아동의 경우, 인출 단서를 사용하여 회상할 수 있도록 기억 책략을 훈련하거나 가르쳐주면 생성을 통한 학습이 보다 효과적일 수 있음을 시사하는 것이라 할 수 있다.

둘째, 본 연구는 인지적 조작의 회수를 달리 했을 때 생성 효과가 달라짐을 보여주었다. 결과를 살펴보면 인지적 조작을 2회 수행한 생성 조건 상, 인지적 조작을 1회 수행한 생성 조건 중, 인지적 조작을 한 번도 수행하지 않은 생성 조건 하순으로 회상 점수가 높았다. 이러한 결과는 인지적 조작의 수행 시간에 따라 생성 효과가 달라질 수 있다고 시사했던 선행 연구와 일치한다(Peynircioğlu & Mingan, 1993). 그러나 상조건과 중조건외 회상 점수가 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다. 즉, 인지적 조작을 1회에서 2회로 반복 수행하더라도 생성 효과가 유의하게 증가하지는 않음을 의미한다. 인지적 조작을 수행하지 않는 상황에서는 자극이 반복하여 제시되면 그 항목에 대한 기억이 유의하게 증가하지만(Flavell, Miller & Miller, 1993), 인지적 조작을 수행하는 상황에서는 인지적 조작을 2회 반복하지 않고 1회만 수행하더라도 인지적 조작이 없는 상황에서보다 높은 기억이 가능하다는 것을 알 수 있다. 본 연구는 인지적 조작의 회수에 따라 생성 효과가 달라질 수는 있으나 그것이 통계적으로 유의한 정도는 아님을 보여주었고, 이와 더불어 특정 항목을 단순히 반복 학습하는 것보다 인지적 조작을 1회 수행하여 학습하는 것이 기억을 더 향상시켜준다는 점을 시사하였다. 즉, “○○은 ○○이다”를 반복하는 학습·교수법보다는 “○ ○은?”과 같이 능동적인 인지적 조작을 유발시키는 학습·교수법이 더 효과적임을 알 수 있

다. 광고분야에서도 마찬가지로 소비자들에게 단순히 제품명을 반복적으로 제시해주는 것보다는 소비자들로 하여금 제품에 대해 내적인 사고 활동을 하게끔 만드는 것이 제품명을 소비자들에게 더 강하게 기억시키는 방법일 것이다.

셋째, 본 연구는 과제의 난이도에 상관없이 쉬운 곱셈 과제, 어려운 곱셈 과제 모두에서 생성 효과가 나타났고, 쉬운 곱셈 과제에서 생성 효과가 더 컸다. 이러한 결과는 Pesta와 그의 동료들(1999)의 연구 결과와는 다른 결과이고 그들이 주장한 중간 단계 가설에도 부합되지 않는 결과이다. 본 연구에서는 연산수의 개수를 달리하여 곱셈 과제의 난이도를 결정하였다. 만약 중간 단계 가설이 맞다면 쉬운 곱셈 과제보다 연산수의 개수가 1개 더 많은 어려운 곱셈 과제에서 생성 효과가 더 크게 나타났어야 한다. 왜냐하면 어려운 곱셈 과제의 경우 회상 시 인출 단서로 사용될 연산수의 개수가 쉬운 곱셈 과제의 경우보다 많기 때문이다. 그러나 본 연구 결과를 보면 쉬운 곱셈 과제에서의 생성 효과가 더 컸다. 또한 어려운 곱셈 과제의 경우에는 오답을 회상하는 빈도가 더 많았다. 이는 인출 단서의 개수가 많을수록 목표 항목에 접근하는 경로가 많아져 생성 효과가 커진다는 중간 단계 가설의 예측과는 다른 결과이다(Pesta et al., 1996, 1999).

반면 본 연구의 결과는 McNamara와 Healy(2000)가 주장하는 절차적 가설로 설명할 수 있다. 본 연구의 결과가 쉬운 곱셈 과제, 어려운 곱셈 과제 모두에서 생성 효과가 나타났기 때문에 쉬운 곱셈 과제에서만 생성 효과를 발견한 McNamara와 Healy(2000)의 연구 결과와 부분적으로 일치하는 결과라 볼 수 있다. McNamara와 Healy(2000)의 연구 결과와 달리

본 연구에서 어려운 곱셈 과제에서도 생성 효과가 나타난 이유는 도구상의 차이 때문이라 추측해 볼 수 있다. McNamara와 Healy(2000)의 연구에서는 어려운 곱셈 과제로 계산이 복잡해서 암산이 잘 되지 않는 과제들이 사용되었으나, 본 연구에서는 계산이 복잡하긴 하지만 암산으로 충분히 답을 얻어낼 수 있는 과제들이 사용되었다. 따라서 어려운 곱셈 과제에서도 학습 시의 인지적 조작이 회상 시 성공적으로 복원되었고, 그 결과 생성 효과가 나타난 것으로 해석된다. 만약 본 연구에서도 암산으로 답을 얻을 수 없을 만큼 복잡한 과제를 제시하였다면, 생성 효과가 나타나기 어렵지 않았을까 생각된다. 따라서 본 연구 결과는 학습 시의 인지적 조작이 간단할수록 회상 시 그 조작 과정이 성공적으로 복원되어질 수 있고, 그로 인해 생성 효과가 나타난다는 절차적 가설로 설명이 가능하다. 또 본 연구 결과 어려운 곱셈 과제에서도 생성 효과가 나타났지만 쉬운 곱셈 과제에서보다 크기가 작았다. 이는 어려운 곱셈 과제의 경우, 인출 단서의 개수가 많아 정확한 회상이 어려웠거나(Roediger & McDermott, 1995), 쉬운 곱셈 과제의 경우보다 인지적 조작이 쉽게 복원되지 못하였기 때문이라 보여진다. 이러한 점도 절차적 가설에 부합되는 결과로 해석할 수 있다(McNamara & Healy, 1995, 2000).

이상에서 살펴본 바와 같이 본 연구는 12세 미만 아동들에게서 생성 효과를 보여주었고, 8세에서 10세 사이에 생성 효과가 커짐을 보여준 점에서 그 의의가 있다. 그리고 인지적 조작의 회수에 따라 생성 효과가 달라지기는 했으나, 반복시연 학습과 달리 인지적 조작을 통한 학습은 반복하지 않고 한 번으로 그쳐도 학습에 효과적일 수 있음을 시사하였다. 마지막

으로 본 연구는 과제의 난이도에 따라 생성 효과의 크기가 어떻게 달라지는지를 보여줌과 동시에, 절차적 가설이 생성 효과를 보다 적절하게 설명해 줄 수 있음을 제시하였다.

그러나 본 연구는 실험실 상황 연구로 한정된 과제 즉, 곱셈 수 과제에서의 실험 결과이므로 다른 과제로의 일반화는 한계가 있을 수 있다. 따라서 아동들을 대상으로 해서도 앞으로 다양한 과제를 사용한 연구가 이루어져야 할 것이다. 특히 보다 자연적인 학습 상황(natu-

ralistic learning), 즉 학교에서 일반적으로 사용되어지는 주제로 만들어진 과제를 사용하여 생성 효과를 알아보는 연구가 필요할 것이다. 또한 자연적인 학습 상황을 생각해보면 과제를 학습하고 나서 바로 검사를 받는 경우는 그리 많지 않다. 일반적으로 짧게는 며칠, 길게는 몇 주 후에 검사를 받는 경우가 대부분이다. 따라서 지연 시간을 두고 검사를 했을 때의 생성 효과에 대해서도 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

참고 문헌

- 최경숙 (2000). *발달심리학*. 서울 : 교문사.
- TV CF (2001). 「제크」
- Case, R. (1992). *The mind's staircase : Exploring the conceptual underpinnings of children's thought and knowledge*. Hillsdale, NJ : Erlbaum.
- Crutcher, R. J., & Healy, A. F. (1989). Cognitive operations and the generation effect. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, 15, 669-675.
- Fabricsius, W. V., & Wellman, H. M. (1983). Children's understanding of retrieval cue utilization. *Developmental Psychology*, 19, 15-21.
- Flavell, J. H., Miller, P. H., & Miller, S. A. (1993). *Cognitive development* (3rd ed.). Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall.
- Foos, P. W., Mora, J. J., & Tkacz, S. (1994) Student study techniques and the generation effect. *Journal of Educational Psychology*, 86, 567-576.
- Gardiner, J. M., & Rowley, J. M. C. (1984). A generation effect with numbers rather than words. *Memory & Cognition*, 12, 443-445.
- Ghatala, E. S. (1981). The effect of internal generation of information on memory performance. *American Journal of Psychology*, 94, 443-450.
- Greenwald, A. G., & Johnson, M. M. S. (1989). The generation effect extended : Memory enhancement for generation cues. *Memory & Cognition*, 17, 673-681.
- Johns, E. E., & Swanson, L. G. (1988). The generation effect with nonwords. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, 14, 180-190.
- Kolers, P. A., & Roediger, H. L. (1984). Procedures of mind. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 425-449.
- McNamara, D. S., & Healy, A. F. (1995). A Procedural explanation of the generation effect : The use of an operand retrieval strategy for multiplication and addition problems. *Journal of Memory and Language*, 34, 399-416.
- McNamara, D. S., & Healy, A. F. (2000). A procedural explanation of the generation effect for simple and difficult multiplication problems and answers. *Journal of Memory and Language*, 43, 652-679.
- O'Neill, W., Roy, L., & Tremblay, R. (1993). A

- translation-based generation effect in bilingual recall and recognition. *Memory & Cognition*, 21, 488-495.
- Peynircioğlu, Z. F., & Mungan, E. (1993). Familiarity, relative distinctiveness, and generation effect. *Memory & Cognition*, 21, 367-374.
- Pesta, B. J., Sanders, R. E., & Nemeč, R. J. (1996). Older adults' strategic superiority with mental multiplication : A generation effect assessment. *Experimental Aging Research*, 22, 155-169.
- Pesta, B. J., Sanders, R. E., & Murphy, M. D. (1999). A beautiful day in the neighborhood : What factors determine the generation effect for simple multiplication problems? *Memory & Cognition*, 27, 106-113.
- Pressley, M., & Levin, J. R. (1980). The development of mental imagery retrieval. *Child Development*, 51, 558-560.
- Roediger, H. L., III, & McDermott, K. B. (1995). Creating false memories : Remembering words not presented in lists. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, & Cognition*, 21, 803-814.
- Slamecka, N. J., & Graf, P. (1978). The generation effect : Delineation of a phenomenon. *Journal of Experimental Psychology : Human Learning Memory*, 4, 592-604.
- Tulving, E., & Thomson, D. M. (1973). Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. *Psychological Review*, 80, 352-373.