

반복 인출을 촉진하는 문제집 풀이 방법이 기억과 메타인지적 판단에 미치는 영향: 학업성취 수준에 따른 차이를 중심으로*

최효식(崔孝植)**

신태섭(申泰燮)***

연은모(延殷模)****

논문 요약

본 연구의 목적은 문제집 활용 학습 과정에서 학습자의 반복적인 인출을 촉진하는 방법으로 문제집이 아닌 정답지에 정답을 적게 하고, 채점은 문제집에 한 다음, 복습 과정에서 인출을 유발하게 하는 것이 일반적인 문제집 풀이 과정보다 학습자의 기억과 메타인지적 판단에 더 긍정적인 영향을 미칠 수 있는지 확인하는 것이었다. 이를 위해 경상남도와 경기도에 소재한 2개 초등학교 5학년과 2개 중학교 1학년 총 12개 학급 308명을 대상으로 연구를 진행하였으며, 연구결과는 다음과 같다. 첫째, 초등학교와 중학교 모두 반복 인출을 촉진하는 문제집 풀이 방법이 학습자들이 일반적으로 수행하고 있는 단일 인출 문제집 풀이 방법보다 학습자의 기억에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 둘째, 학습자의 기억에 대한 학업성취 수준과 문제집 풀이 방법 간 상호작용 효과는 확인되지 않았다. 셋째, 초등학교의 경우 반복 인출 문제집 풀이 방법이 단일 인출 문제집 풀이 방법보다 메타인지적 판단 정확도에 더 긍정적인 영향을 미치는 반면, 중학교의 경우 문제집 풀이 방법에 따른 메타인지적 판단 정확도에 차이가 없는 것으로 나타났다. 넷째, 학업성취 수준별로 보았을 때 초등학교의 (하) 성취집단에서만 메타인지적 판단 시점과 문제집 풀이 방법 간에 메타인지적 판단 정확도에 미치는 상호작용 효과가 나타났다. 본 연구결과는 반복적인 인출을 촉진하는 문제집 풀이 방법이 학습효과를 높일 수 있음을 시사한다.

주요어 : 반복 인출, 기억, 메타인지적 판단, 학업성취 수준, 학습 전략

* 이 논문은 2013년 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2013S1A5B5A01029801)

** 제 1저자, 송원대학교 유아교육학과 조교수

*** 한양대학교 교육학과 조교수

**** 교신저자, 영남대학교 교양학부 조교수

I. 연구의 목적 및 필요성

같은 정보를 여러 번 부호화(encoding)하는 것보다 한 번이라도 해당 정보에 대한 인출(retrieval)을 경험하는 것이 기억에 더 긍정적인 영향을 미친다. 이와 관련하여, 시험효과는 동일한 내용을 반복적으로 학습하는 것과 비교할 때, 시험을 실시하는 것이 학생들로 하여금 스스로 인출할 수 있는 기회를 제공함으로써 학습한 내용에 대한 기억을 증진하는데 기여하는 현상을 의미한다(최효식, 2013; Roediger & Karpicke, 2006a, 2006b). 시험이 학습을 강화하는 이유는 시험에서 유발되는 인출 그 자체가 기억 및 유의미 학습을 강화할 뿐만 아니라, 학습자가 아는 것과 모르는 것에 대한 정확한 판단을 촉진해서 학습 시간 할애 및 합리적인 학습 전략 선택 등의 자기조절학습 역량을 강화하기 때문이다(Karpicke & Grimaldi, 2012).

실제 교육 현장에서 시험효과와 밀접한 관련이 있는 학습자의 학습 방법의 하나는 인출을 유발하는 문제집 풀이 장면이다. 문제집을 활용한 일반적인 학습 패턴은 문제를 푼 다음, 채점을 하고, 일정 시간 뒤에 채점 결과에 기초해서 다시 복습을 하는 형태이다. 복습은 맞힌 문제를 다시 점검하기도 하지만, 주로 틀린 문제와 정답을 맞췄지만 확실하지 않아서 표시를 한 문제를 다시 점검하는 형태로 이루어진다.

하지만 시험효과 연구에 기초했을 때 이와 같은 문제집 풀이 방법은 학습을 극대화하는 방법이 아닐 수 있다. 시험효과는 인출이 반복될수록 증가한다(Butler, 2010; Karpicke & Roediger, 2010; Karpicke & Smith 2012). 학습자의 일반적인 문제집 활용 학습 방법은 문제를 직접 해결할 때 나타나는 인출 과정과 자신이 해결한 문제를 복습할 때 나타나는 부호화 과정으로 이루어진다. 시험효과가 인출이 반복될 때 더 증가한다는 점을 고려할 때, 문제집 풀이 과정에서 인출의 반복과정을 유발하는 것이 학습자의 기억에 더 긍정적인 영향을 미칠 수 있을 것이다. 이에 본 연구에서는 문제집 활용 학습 과정에서 학습자의 반복적인 인출을 촉진하는 방법으로 문제집이 아닌 정답지에 정답을 적게 하고, 채점은 문제집에 한 다음, 복습 과정에서 인출을 유발하게 하는 것이 일반적인 문제집 풀이 과정보다 학습자의 기억에 더 긍정적인 영향을 미칠 수 있는지 점검해 보고자 한다. 이와 같은 방법이 효과적일 수 있는 이유는 처음 문제를 해결할 때 인출이 나타나며, 채점이 되어 있지만 정답이 노출되어 있지 않은 문제를 점검할 때 인출이 반복적으로 나타날 수 있기 때문이다.

반복 인출 촉진 문제집 풀이 방법은 일반적인 문제집 풀이 방법보다 학습자의 메타인지적 판단을 증진할 수 있다. 학습자들은 학습에 대한 메타인지적 판단에 기초해서 학습 투자 시간, 학습 전략 선택과 같은 학습과 관련한 다양한 의사결정을 하게 되는데(Nelson, Dunlosky, Graf, & Narens, 1994; Son & Metcalfe, 2000), 학습자의 메타인지적 판단은 정확하지 않은 경우가 많다. 즉, 학생들은 종종 학습이 더 필요한 내용에 대해 정확하게 이해하고 있다는 메타인지적 판

단을 한다. 학생들은 학습한 후 즉각적으로 회상할 수 있다면, 그 내용에 대해 정확한 기억을 하고 있다고 믿는 경향이 있으며, 이는 판단의 시점에 높은 기억을 하고 있기 때문이다(Metcalfe, 1998; Metcalfe & Finn, 2008). 실제 수행과 메타인지적 판단 정확도와의 상관은 복습보다는 자기 시험(self-testing) 또는 시험을 볼 때 더 높다(Butler, Karpicke, & Roediger, 2008; Dunlosky & Nelson, 1992). 학습자들은 인출을 할 때보다 동일한 내용을 다시 볼 때 자신의 학습 수준에 대한 과신이 더 강한 것으로 보고되고 있다(Karpicke & Blunt, 2011).

학습자의 학습 정도에 대한 환상은 일반적인 문제집 풀이 장면에서도 나타난다. 학생들은 학습 후 즉시 문제를 풀 때는 정답을 맞히지만, 일정 시간이 지나면 정답을 맞히지 못하는 경우가 많다. 이는 학습 후 즉시 문제를 풀 때는 인출 난이도가 낮은 반면, 일정 시간이 지난 후에 다시 문제를 풀 때는 인출 난이도가 높기 때문이다. 특히, 학생들은 복습을 위해 다시 문제집을 볼 때 정답을 맞힌 문제에 대해 자신이 잘 알고 있다는 착각을 하는 경우가 많으며, 틀린 문제와 헷갈리는 문제에 대해서도 정답이 제시되어 있기 때문에 자신이 그 내용을 알고 있다고 착각하는 현상이 나타나곤 한다. 이런 경향성은 학습이 되지 않았음에도 불구하고 학생들이 학습을 종료하도록 이끌 수 있다(Karpicke, 2009). 반면, 반복 인출 촉진 문제집 풀이 방법은 복습 시 인출을 요구하기 때문에 자신이 해당 문제에 대해 얼마나 알고 있는지 더 정확한 판단을 가능하게 할 수 있다. 이는 학습 후 문제를 처음 해결했던 당시의 기억에 기초한 학습 판단이 아닌, 일정 시간이 지난 현재 시점에서의 학습 판단을 가능하게 하기 때문이다. 학습자들의 학습과 관련한 의사결정이 메타인지적 판단에 기초하며, 이는 학습 시간 할애 및 전략 수정 등의 자기조절학습에 영향을 미칠 수 있다는 점을 고려할 때 학습자의 더 정확한 메타인지적 판단 향상을 촉진하는 방법을 탐색하는 것은 중요한 시사점을 가진다고 볼 수 있다.

반복 인출 문제집 풀이 방법의 효과는 학업성취 수준에 따라 차별적인 특징이 나타날 수 있다. 최효식, 신중호, 민지연과 김남희(2013a)에 따르면, 학업성취 수준이 높은 학습자는 학업성취 수준이 낮은 학습자보다 인출 전략을 더 많이 사용하며, 학습기체로서의 인출 전략의 중요성을 더 높게 인식하는 것으로 나타났다. 인출이 학습에 긍정적인 영향을 미치며(Karpicke & Grimaldi, 2012), 자기조절학습을 통해 학업성취를 높일 수 있다는 측면을 고려해 볼 때(Pintrich & De Groot, 1990; Schunk, 1989) 평소 인출 전략을 많이 사용하지 않고 중요도 인식이 낮은 저성취 학습자에서 반복 인출 문제집 풀이 방법의 효과가 더 강하게 나타날 수 있다.

이에 본 연구에서는 학업성취 수준에 따라 반복 인출을 촉진하는 문제집 풀이 방법이 단일 인출(일반적인) 문제집 풀이 방법보다 학습자의 기억과 메타인지적 판단 정확도에 긍정적인 영향을 미치는지 확인해 보고자 한다. 이와 관련하여 본 연구에서 살펴보고자 하는 연구문제는 다음과 같다.

연구문제 1. 반복 인출 촉진 문제집 풀이 방법 집단과 단일 인출 문제집 풀이 방법 집단 간에 지연 기억 점수에 차이가 있는가?

연구문제 2. 학업성취 수준과 문제집 풀이 방법 간에 지연 기억 점수에 미치는 상호작용 효과가 나타나는가?

연구문제 3. 반복 인출 촉진 문제집 풀이 방법 집단과 단일 인출 문제집 풀이 방법 집단 간에 메타인지적 판단 정확도에 차이가 있는가?

연구문제 4. 학업성취 수준과 문제집 풀이 방법 간에 메타인지적 판단 정확도에 미치는 상호작용 효과가 나타나는가?

II. 이론적 배경

1. 시험효과(testing effect)와 학교 현장 연구의 필요성

시험효과는 동일한 학습 시간이 주어질 때, 복습을 하는 것과 비교해서 시험을 실시하는 것이 학생들로 하여금 스스로 인출할 수 있는 기회를 제공함으로써 학습한 내용에 대한 기억을 증진하는 데 기여하는 현상을 의미한다(Roediger & Karpicke, 2006a, 2006b; 최효식 외, 2013a 재인용). 시험효과 연구들은 시험이 장기적으로 파지(retention)를 촉진할 뿐만 아니라, 학습 내용의 조직화 과정 및 학습 전이를 강화할 수 있는 것으로 보고하고 있다(Congleton & Rajaram, 2012; Rohrer, Taylor, & Sholar, 2010; Zaromb & Roediger, 2010). 하지만 이와 같은 인출의 중요성에도 불구하고 학습과 관련된 교육 분야의 연구들은 그동안 정보의 인출 과정보다는 부호화 과정에 더 많은 중점을 두고 진행되어왔다(Karpicke & Grimaldi, 2012). 인출이 학습 이해와 증진을 위한 핵심 과정이라는 점을 고려할 때(Karpicke, 2012), 인출의 학습상황 적용 방법에 대한 보다 활발한 연구가 이루어질 필요가 있다.

그동안의 시험효과와 관련된 연구들은 피상적인 수준에서 시험을 자주 실시하는 것이 기억에 효과적이라는 제안을 하고 있을 뿐, 교육현장 적용을 위한 구체적인 지침을 제시하지는 못하고 있다(McDaniel, Howard, & Einstein, 2009). 특히, 시험효과의 많은 연구들이 교육적 자료를 가지고 진행되기보다는 단어 학습(Zaromb & Roediger, 2010), 단어 쌍 학습(Pyc & Rawson, 2012), 상징(Coppens, Verkoeijen, & Rikers, 2011) 등과 같은 실험 재료를 활용한 연구들이 많으므로 이들 연구 결과를 그대로 교육 현장에 적용하기는 한계가 있다.

또한, 시험효과 연구의 상당수가 대학생 중심이 이루어지고 있기 때문에, 상대적으로 인지적 발달이 낮은 초등학생과 중학생을 대상으로 했을 때도 시험효과가 일반적으로 나타날 수

있는지 살펴볼 필요가 있다.

마지막으로 시험효과 연구가 외국에서는 매우 활발하게 이루어지고 있는 반면, 국내에서는 실험실 상황에서의 인출 유도 후의 재학습의 중요성(박주용, 배제성, 2011), 인출의 효과(김초화, 2012; 배제성, 2012), 개인차를 고려한 인출 효과(최효식, 2013), 학습자의 인출 전략 인식(최효식 외, 2013a), 교사의 교사 전략으로서의 인출 전략 인식(최효식, 신중호, 민지연, 김남희, 2013b) 등을 중심으로 이루어지고 있지만 상대적으로 연구가 부족한 실정이다. 이에 본 연구에서는 초등학생과 중학생을 대상으로 교육 현장에서 중요하게 다루어지는 설명식 텍스트를 활용하여 시험효과를 통한 학습강화 방법을 탐색하고자 한다.

2. 반복 인출의 효과

시험효과는 인출이 반복될수록 증가한다(Butler, 2010; Karpicke & Roediger, 2010; Karpicke & Smith 2012; Larsen, Butler, & Roediger, 2009; Roediger & Karpicke, 2006b). 정보의 반복적인 인출은 장기적인 기억을 가능하게 하는 중요한 열쇠이다. 한 예로, Roediger와 Karpicke(2006b), Karpicke와 Roediger(2007)는 학습-학습-학습-시험(SSST) 조건보다 학습-시험-시험-시험(STTT) 조건이 시간적 간격을 두고 실시된 지연 기억검사에서 더 높은 점수를 획득하는 것을 확인하였다. 또한, Karpicke와 Roediger(2008)의 연구에서도 학습 후의 반복적인 책 읽기 방법보다는 반복적인 시험을 보는 것이 1주일 뒤 실시된 지연 기억검사에서 더 효과적인 것으로 나타났다. 이는 학습 후 추가적인 부호화 반복 연습보다는 추가적인 인출 반복 연습이 기억을 더 증진해 줄 수 있음을 의미한다. Butler(2010) 연구에서는 반복적인 시험이 반복적인 학습보다 전이에 더 효과적인지 확인하기 위해 복습조건을 학습재료 자체를 복습한 조건과 시험에 나오는 문장을 복습하는 조건으로 구분하였다. 문장 복습조건은 인출과정이 없다는 것을 제외하고는 시험조건과 동일한 처치를 받았다. 분석 결과, 반복적인 시험조건은 반복적인 학습조건보다 시험과 동일한 지연 기억검사(실험1), 동일한 지식영역의 새로운 추론적 지연 기억검사(실험2), 다른 지식영역의 추론적 지연 기억검사(실험3) 모두에서 더 높은 결과를 보였다.

이에 본 연구에서는 반복 인출 문제집 풀이 방법이 단일 인출 문제집 풀이 방법보다 학습자의 지연 기억에 더 긍정적인 영향을 미칠 것으로 예상해 볼 수 있다.

3. 시험효과와 메타인지적 판단

메타인지(metacognition)는 학습 과정에서 자신의 이해 정도에 대한 점검 활동을 바탕으로 보다 적극적이고 적응적인 학습활동을 수행하는 데 있어 중요한 인지적 기반이라고 할 수 있다(류

수진, 김윤석, 이지화, 문성배, 2011; 신중호, 최효식, 2007). 특히, 학습자들은 사실은 학습하지 못했지만 학습했다고 빈번하게 믿는 경우가 많으며(Bjork, 1999; Metcalfe, 1998), 이와 같은 잘못된 메타인지적 판단은 학습 증진에 대한 기회를 박탈하곤 하기 때문에 학습자의 메타인지적 판단의 정확도를 높여주는 것은 자기조절학습에서 중요한 역할을 할 수 있다.

반복적인 인출 과정과 학습 과정은 이해 정도에 대한 메타인지적 판단에 차별적인 영향을 미칠 수 있다. 한 예로, Roediger와 Karpicke(2006b)는 학습-학습-학습-학습(SSSS), 학습-학습-학습-시험(SSST), 학습-시험-시험-시험(STTT) 집단에 일주일 뒤 시험에서 자신이 얼마나 학습한 내용을 잘 기억하겠는지 7점 척도로 평정하게 하였다. 평정 결과를 살펴보면, 학습자들은 더 많이 학습 재료를 읽을수록(SSSS 집단), 자신들이 더 잘 학습했다고 생각하는 것으로 나타났다. 그리고 일주일 뒤 실제 지연 기억검사 결과와 평정을 비교하였다. 결과적으로 평정 결과와 실제 검사 결과는 정반대로 나타났다. 즉, 이해 정도에 대한 평정 수준이 낮은 STTT 집단이 실제 수행에서는 가장 높은 성취를 보였다.

Koriat와 Bjork(2005)은 학습자들의 역량에 대한 환상(illusions of competence)이 일어나는 이유를 학습에 대한 판단을 할 때 시험 동안에 이용 가능한 정보가 아닌 학습 동안에 이용 가능한 정보에 기초해서 판단하기 때문이라고 밝히고 있다. 학습을 하는 과정에서 학습자가 가지는 역량에 대한 환상은 이후 학습 전략 선택 및 시간 할애에 영향을 미칠 수 있기 때문에 효과적인 학습을 위해 정확한 이해 정도에 관한 판단이 요구된다(Karpicke, Butler, & Roediger, 2009). 특히, 학생들은 학습한 후 즉각적으로 회상을 할 수 있다면, 그 내용에 대한 정확한 기억을 하고 있다고 믿는 경향이 있다. 이런 경향성은 학생들이 계속적인 인출 연습보다는 학습을 종료하도록 이끌며, 낮은 파지를 이끌 수 있는 학습 전략을 선택하게 한다(Karpicke, 2009). 이에 본 연구에서는 문제집 풀이 장면에서 빈번하게 나타나는 잘못된 메타인지적 판단이 반복 인출을 촉진함으로써 감소할 수 있는지 살펴보고자 한다.

III. 연구 방법

1. 연구대상

경상남도과 경기도에 소재한 2개 초등학교 5학년과 2개 중학교 1학년 총 12개 학급 333명이 연구에 참여하였다. 이 중 검사에 불성실하게 응답한 학생 14명과 지연 기억검사에 불참한 11명을 제외한 총 308명의 자료를 분석에 사용하였다. 참여 학생들의 성별 및 학교급별 구성을 살펴보면, 초등학교는 남학생이 75명(52.8%), 여학생이 67명(47.2%)이며, 중학교는 남학생이 89명

(53.6%), 여학생이 77명(46.4%)이었다. 초등학생과 중학생을 연구 대상으로 선정한 이유는 성인이나 인지적으로 발달한 학습자보다 초등학생과 중학생 같이 인지적으로 덜 발달한 학습자에게 기억강화 변인의 중요성이 더 크기 때문이다(Metcalfe, Kornell, & Finn, 2009).

2. 실험절차

총 3차시에 걸쳐 실험을 진행하였으며, 구체적인 사항은 <표 1>과 같다. 2차시를 3일 뒤에 실시하는 이유는 인출 간격이 너무 길어질 경우 인출 효과가 감소할 수 있기 때문이다(Cepeda et al., 2009; Verhoeijen, Rikers, & Özsoy, 2008). 3차시를 1주일 뒤에 실시한 이유는 지연 기억의 효과를 확인하기 위함이다. 교육의 중요한 목표 중의 하나는 학습 내용의 단기 기억이 아니라 장기 기억을 촉진하는 것이기 때문이다(Hays, Kornell, & Bjork, 2010).

<표 1> 실험 절차

구분	실시 간격	절차	집단	
			반복 인출 문제집 풀이 집단(실험집단)	단일 인출 문제집 풀이 집단(통제집단)
1차시	n/a	소개 및 사전검사 실시(7분)	연구 소개 및 사전검사 실시 방법 설명	
		설명식 텍스트 읽기(15분)	텍스트 읽기	
		문제집 풀이(15분)	답안지에 정답 기재 및 문제집에 채점 결과 표시	문제집에 정답 기재 및 문제집에 채점 결과 표시
		메타인지적 판단(2분)	자기보고식 메타인지적 판단	
2차시	3일 뒤 (1차시 기준)	문제집 복습(15분)	채점 표시만 되어 있는 문제집 활용 복습	채점 및 답안 표시가 되어 있는 문제집 활용 복습
		메타인지적 판단(2분)	자기보고식 메타인지적 판단	
3차시	일주일 뒤 (2차시 기준)	1주 후 지연 기억검사(15분)	지연 기억검사 실시	

3. 실험처치

문제집 풀이 방법을 조작하기 위해 조건별로 문제집 풀이 방법을 다르게 제시하였다. 먼저, 단일 인출(일반적인) 문제집 풀이 방법 집단은 문제집에 정답을 적게 하고, 채점도 문제집에 하게 하였다. 반면, 반복 인출 촉진 문제집 풀이 방법 집단은 문제집이 아닌 정답지에 정답을 적게

하고, 채점만 문제집에 하였다. 또한, 복습 시 단일 인출 문제집 풀이 집단은 채점 및 답안 표시가 되어 있는 문제집을 활용한 반면, 반복 인출 문제집 풀이 집단은 채점 표시만 되어 있는 문제집을 활용하여 복습을 하였다.

4. 측정도구

1) 문제집 텍스트

초등학교는 최효식(2013)에서 사용된 설명식 텍스트인 빠꾸기의 탁란을 수정, 보완하여 사용하였으며, 중학교는 7차 교육과정 기술, 가정 교과서의 전기 회로와 조명, 가전 기기의 점검, 전자 제품 만들기 영역을 수정, 보완하여 사용하였다. 이와 같은 텍스트를 선정한 이유는 초등학교와 중학교의 현재 교육과정에서 다루어지지 않는 내용이기 때문에 텍스트 내용에 대한 학습의 양과 배경지식을 통제할 수 있기 때문이다. 학습의 양이 증가할수록, 배경지식이 많을수록 학습 후 선다형 시험을 실시했을 때 지연 기억검사에 더 높은 수행을 보이기 때문에(Butler, Karpicke, & Roediger, 2007; Roediger & Marsh, 2005) 이와 같은 잠음변수를 최소화하고자 하였다. 초등학교에서 사용한 텍스트는 글자 수의 띄어쓰기를 포함하여 3,881자였으며, 총 938개 낱말로 구성되었다. 중학교에서 사용한 텍스트는 글자 수의 띄어쓰기를 포함하여 5,216자였으며, 총 1,265개 낱말로 구성되었다.

2) 사전검사

(1) 주제흥미

주제흥미검사는 텍스트를 읽기 전 개인이 텍스트 주제에 대해 가지고 있는 개인적 흥미가 어느 정도인지를 측정하는 검사로, 신종호와 장유진(2008)의 주제흥미검사와 Pintrich와 De Groot(1990)의 Motivated Strategies for Learning Questionnaire(MSLQ)의 내재적 가치(Intrinsic Value) 문항 중 일부를 본 실험 상황에 맞게 변형하여 사용하였다. 총 5개 문항으로 구성되었으며(초등학교 예: '나는 빠꾸기의 새끼 기르는 법'이라는 주제에 대해 관심이 있다', 중학교 예: '전기, 전자 기술'이라는 주제에 관심이 있다), Likert 5점 척도로 이루어져 있다. 본 연구에서 사용한 주제흥미검사의 내적일관성 신뢰도는 초등학교 $\alpha = .76$, 중학교 $\alpha = .79$ 로 나타났다.

(2) 자기효능감

자기효능감은 Pintrich와 De Groot(1990)의 Motivated Strategies for Learning

Questionnaire(MSLQ)의 자기효능감 척도 중 5개 문항을 본 실험의 상황에 맞게 변형하여 사용하였으며, 초등학교와 중학교 모두 동일한 문항을 사용하였다(예: '나는 이 과제에서 다루어질 내용을 잘 이해할 자신이 있다'). Likert 5점 척도로 이루어져 있으며, 본 연구에서 사용한 자기효능감검사의 내적일관성 신뢰도는 초등학교 $\alpha = .83$, 중학교 $\alpha = .89$ 로 나타났다.

(3) 사전지식

선다형의 시험효과에 영향을 미치는 것으로 보고되고 있는 배경지식을 측정하기 위해 사전지식검사를 실시하였다. 사전지식검사는 실험 텍스트의 직, 간접적 주제에 대해 개인이 지각하고 있는 사전지식을 묻는 5개 문항으로 구성하였으며(초등학교 예: '나는 뼈꾸기가 새끼를 기르는 방법에 대해 잘 알고 있다', 중학교 예: '나는 전기회로의 원리에 대해 잘 알고 있다'), Likert 5점 척도로 이루어져 있다. 사전지식을 진위형과 같은 능력 검사가 아닌 Likert 척도의 설문지로 구성한 이유는 시험 전에 실험 텍스트와 관련된 인출 과정을 최소화하기 위해서였다. 이는 학습 전에 실시하는 퀴즈가 학습 후 실시되는 퀴즈와 연합될 때 기억에 영향을 미칠 수 있다는 선행 연구 결과에 기초한 것이다(McDaniel et al., 2011). 본 연구에서 사용한 사전지식검사의 내적일관성 신뢰도는 초등학교 $\alpha = .85$, 중학교 $\alpha = .87$ 로 나타났다.

3) 사후검사

(1) 문제집 문항

문제집 문항은 초등학교의 경우 최효식(2013)의 사지선다형 문항을 수정, 보완하여 사용하였으며, 중학교의 경우 연구진이 개발하여 사용하였다. 본 연구에서 사용한 문제집 문항은 초등학교는 17문항, 중학교는 20문항이며, 사지선다형으로 구성되었다. 내적일관성 신뢰도는 초등학교 $\alpha = .68$, 중학교 $\alpha = .64$ 로 나타났다.

(2) 지연 기억

학생들의 지연 기억을 측정하기 위해 문제집을 활용한 복습을 한 후 1주 뒤에 단답형 검사를 실시하였다. 단답형 검사로 지연 기억검사를 구성하는 이유는 재인이 아니라 회상 효과를 측정하기 위함이다. 지연 기억검사 간격을 1주로 정한 이유는 선행연구에서 1주 간격의 시험효과를 많이 보고하고 있기 때문이다(Butler & Roediger, 2008; Fazio, Agarwal, Marsh, & Roediger, 2010). 지연 기억검사는 문제집 문항과 발문은 동일하고, 선다형 대신 단답형으로 구성하였다. 문항의 예는 <표 2>와 같다.

<표 2> 문항 구성 예시

구분	문제집 문항	지연 기억검사
초등학교	1. 빼꾸기는 왜 자신의 새끼를 다른 종류의 새에게 맡겨서 키우는 걸까요? ① 빼꾸기의 특이한 신체적 특징 때문에 친부모가 새끼를 기를 경우 병을 얻을 확률이 높기 때문에 ② 다른 지역으로 이동하는 동안 새끼가 죽을 수도 있기 때문에 ③ 자신의 새끼가 다른 종류의 새들 안에서 다양한 경험을 하게 해주려고 ④ 자손의 생존율을 높이고 새끼를 기르는데 들이는 노력을 절약하기 위한 본능 때문에	1. 빼꾸기는 왜 자신의 새끼를 다른 종류의 새에게 맡겨서 키우는 걸까요? 정답: ()
중학교	1. 전기 회로에서 전류의 흐름을 연결시키거나 차단시키는 배선 기구는 무엇인가요? ① 스위치 ② 접속기 ③ 코드 ④ 플러그	1. 전기 회로에서 전류의 흐름을 연결시키거나 차단시키는 배선 기구는 무엇인가요? 정답: ()

5. 분석방법

본 연구에서 수집된 자료는 통계 프로그램인 SPSS 18.0을 이용하여 분석하였다. 먼저, 실험집단과 통제집단의 사전 동질성을 확인하기 위해 주제 흥미, 자기효능감, 사전지식에 대한 다변량 분산분석(MANOVA)을 실시하였다. 둘째, 반복 인출 촉진 문제집 풀이 방법 집단과 단일 인출(일반적인) 문제집 풀이 방법 집단 간에 지연 기억에 차이가 있는지 확인하기 위해 문제집 풀이 결과(학업성취 수준)를 공변인으로 통제한 공분산분석(ANCOVA)을 실시하였다. 셋째, 학업성취 수준별로 문제집 풀이 방법이 지연 기억 결과에 미치는 영향이 달라지는지 확인하기 위해 2×2 분산분석(two-way ANOVA)을 실시하였다. 넷째, 메타인지적 판단 시점에 따른 메타인지적 판단 정확도가 문제집 풀이 방법에 따라 달라지는지 확인하기 위해 반복측정분산분석(Repeated Measures ANOVA)을 실시하였다. 다섯째, 학업성취 수준 별로 메타인지적 판단 시점에 따른 메타인지적 판단 정확도가 문제집 풀이 방법에 따라 달라지는지 확인하기 위해 반복측정분산분석을 실시하였다.

IV. 연구결과

1. 사전 동질성 검증

실험집단과 통제집단의 사전 동질성을 확인하기 위해 주제흥미, 자기효능감, 사전지식검사를 실시하였다. 다변량분산분석(MANOVA)을 통해 집단 간 차이를 검증하였으며 그 결과는 <표 3>, <표 4>와 같다. 먼저, Box의 동질성 검정 결과, 초등학교의 경우 공분산 행렬에 대한 동질성 가정이 충족되지 못했으며($F_{(6, 141697.53)}=4.46, p<.05$), 이에 다변량 통계치로 Pillai의 트레이스 값을 활용하였다(Mertler & Vannatta, 2005). 중학교의 경우 공분산 행렬에 대한 동질성 가정이 충족되었기 때문에($F_{(6, 193633.42)}=1.45, p>.05$) 다변량 통계치로 Wilks의 람다값을 활용하였다. <표 4>에 제시되어 있듯이, 초등학교와 중학교 모두 집단 간 차이가 없는 것으로 확인되었다(초등학교: Pillai's Trace=.03, $p>.05$; 중학교: Wilks's Λ =.99, $p>.05$).

<표 3> 주제흥미, 자기효능감, 사전지식의 기술통계

		주제흥미			자기효능감			사전지식		
		<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>SD</i>
초등학교	단일 인출 집단	72	16.74	3.72	72	16.18	3.85	72	9.53	3.03
	반복 인출 집단	70	15.94	2.85	70	16.66	3.66	70	9.66	4.26
중학교	단일 인출 집단	81	15.67	3.64	81	15.40	3.40	81	9.41	4.04
	반복 인출 집단	85	15.40	3.70	85	15.86	4.19	85	8.88	3.89

<표 4> 주제흥미, 자기효능감, 사전지식 차이에 대한 다변량분산분석

구분	독립변인	종속변인	다변량 통계치	단변량 <i>F</i>	<i>df</i>
초등학교	문제집 풀이 방법	주제흥미		2.03	1
		자기효능감	Pillai's Trace=.03	.57	1
		사전지식		.04	1
중학교	문제집 풀이 방법	주제흥미		.22	1
		자기효능감	Wilks's Λ =.99	.61	1
		사전지식		.73	1

* $p<.05$

2. 문제집 풀이 방법에 따른 지연 기억 차이 검증

반복 인출 촉진 문제집 풀이 방법 집단과 단일 인출(일반적인) 문제집 풀이 방법 집단 간에

지연 기억에 차이가 있는지 확인하기 위해 실험 1차시에 학습 후 즉시 실시한 문제집 풀이 결과 (학업성취 수준)를 공변인으로 통제하여 공분산분석(ANCOVA)을 실시하였다. 실험 조건에 따른 두 집단의 지연 기억 점수와 문제집 풀이 점수를 통제한 교정 점수의 평균과 표준편차는 <표 5>와 같다.

<표 5> 지연 기억의 기술통계

	집단	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>SD(SE)</i>
초등학교	단일 인출 집단	72	6.39(6.30)	2.79(.24)
	반복 인출 집단	70	7.49(7.58)	2.48(.25)
중학교	단일 인출 집단	81	8.11(8.17)	3.22(.19)
	반복 인출 집단	85	9.25(9.20)	2.74(.18)

주: ()는 교정 점수의 평균과 표준오차를 의미함

공분산분석 결과는 <표 6>과 같다. 분석에 앞서 Levene의 등분산성 검정을 실시하였으며, 종속변인의 등분산성이 가정되었다[초등학교($F_{(1,140)}=.12, p>.05$), 중학교($F_{(1,164)}=.39, p>.05$)]. 먼저, 사전 학습 능력인 문제집 풀이 점수의 영향을 통제한 후 교정된 지연 기억의 통계적 유의성을 검증한 결과, 초등학교와 중학교 모두 집단에 따라 지연 기억에 차이가 있는 것으로 나타났다[초등학교($F_{(1,139)}=13.47, p<.001$), 중학교($F_{(1,163)}=15.26, p<.001$)]. 즉, 초등학교와 중학교 모두 반복 인출 촉진 문제집 풀이 방법 집단이 단일 인출(일반적인) 문제집 풀이 방법 집단 보다 지연 기억 점수가 더 높은 것으로 나타났다.

<표 6> 문제집 풀이 방법 집단에 따른 교정된 지연 기억검사 결과에 대한 공분산분석 결과

	분산원	제곱합	<i>df</i>	평균제곱	<i>F</i>
초등학교	공분산	384.86	1	384.86	90.10***
	문제집 풀이 방법	57.54	1	57.54	13.47***
	오차	593.73	139	4.27	
	합계	7840.00	142		
중학교	공분산	993.14	1	993.14	343.94***
	문제집 풀이 방법	44.07	1	44.07	15.26***
	오차	470.67	163	2.89	
	합계	14061.00	166		

*** $p<.001$

3. 학업성취 수준과 문제집 풀이 방법에 따른 지연 기억 차이 검증

학업성취 수준별로 문제집 풀이 방법이 지연 기억 결과에 미치는 영향이 달라지는지 확인하기 위해 2×2 분산분석(two-way ANOVA)을 실시하였다. 이를 위해 학교급별로 전체 참가자의 문제집 풀이 점수의 중앙값을 기준으로 학업성취 (상) 집단, 학업성취 (하) 집단으로 정의하였다. 학업성취 수준과 문제집 풀이 방법에 따른 지연 기억 결과의 기술통계는 <표 7>과 같다.

<표 7> 학업성취 수준과 문제집 풀이 방법에 따른 지연 기억 점수에 대한 기술통계치

		학업성취 (하) 집단			학업성취 (상) 집단		
		<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>SD(SE)</i>	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>SD(SE)</i>
초등학교	단일 인출 집단	30	4.40	2.11	42	7.81	2.32
	반복 인출 집단	33	6.36	2.19	37	8.49	2.32
중학교	단일 인출 집단	33	5.45	1.89	48	9.94	2.63
	반복 인출 집단	39	7.36	2.02	46	10.85	2.21

<표 8>에서 보듯이, 학업성취 수준의 주효과[초등학교($F_{(1,138)}=52.97, p<.001$), 중학교($F_{(1,162)}=128.40, p<.001$)]와 문제집 풀이 방법의 주효과 [초등학교($F_{(1,138)}=12.07, p<.01$), 중학교($F_{(1,162)}=16.01, p<.001$)]는 통계적으로 유의하게 나타났다. 하지만 학업성취 수준과 문제집 풀이 방법 간의 상호작용 효과는 초등학교($F_{(1,138)}=2.87, p>.05$)와 중학교($F_{(1,162)}=2.00, p>.05$) 모두 존재하지 않는 것으로 나타났다.

<표 8> 학업성취 수준과 문제집 풀이 방법에 따른 지연 기억 점수에 대한 이원분산분석

		분산원	제곱합	<i>df</i>	평균제곱	<i>F</i>
초등학교	학업성취 수준(a)		267.37	1	267.37	52.97***
	문제집 풀이 방법(b)		60.91	1	60.91	12.07**
	a×b		14.46	1	14.46	2.87
	오차		696.56	138	5.05	
	합계		7840.00	142		
중학교	학업성취 수준(a)		645.07	1	645.07	128.40***
	문제집 풀이 방법(b)		80.42	1	80.42	16.01***
	a×b		10.03	1	10.03	2.00
	오차		813.90	162	5.02	
	합계		14061.00	166		

** $p<.01$, *** $p<.001$

4. 문제집 풀이 방법에 따른 메타인지적 판단 정확도 차이 검증

메타인지적 판단 시점에 따른 메타인지적 판단 정확도가 문제집 풀이 방법에 따라 달라지는지 확인하기 위해 반복측정분산분석(Repeated Measures ANOVA)을 실시하였으며, 분석 결과는 <표 9>와 <표 10>에 제시되어 있다. 본 연구에서 메타인지적 판단 정확도는 메타인지적 판단과 지연 기억검사 결과 간의 차이 점수를 의미한다(Maki et al., 2005). 메타인지적 판단 정확도1은 문제집 풀이 후 실시한 메타인지적 판단과 지연 기억검사 간의 차이 점수를 의미하며, 메타인지적 판단 정확도2는 복습 후 실시한 메타인지적 판단과 지연 기억검사 간의 차이 점수를 의미한다.

분석에 앞서 Box의 공분산행렬에 대한 동질성 검증을 실시하였으며 동질성이 검증되었다(초등학교: Box's $M=3.17$, $F_{(3, 3620641.10)}=1.04$, $p>.05$; 중학교: Box's $M=1.94$, $F_{(3, 5231739.24)}=.64$, $p>.05$). 분석 결과를 구체적으로 살펴보면, 먼저, 초등학교의 경우 문제집 풀이 방법 간에 메타인지적 판단 정확도에 있어 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며($F_{(1, 140)}=3.97$, $p<.05$), 메타인지적 판단 시점과 문제집 풀이 방법 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났다($F_{(1, 140)}=5.46$, $p<.05$). 이는 메타인지적 판단 시점1에서보다 메타인지적 판단 시점2에서 문제집 풀이 방법 집단 간 차이가 증가하는 것을 의미하며, 패턴을 보았을 때 단일 인출 집단은 메타인지적 판단 시점1보다 시점2에서 판단 정확도가 더 나쁜 반면, 반복 인출 집단은 메타인지적 판단 시점1보다 시점2에서 판단 정확도가 더 좋아짐을 의미한다. 반면, 중학교의 경우 문제집 풀이 방법 간에 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며($F_{(1, 164)}=.02$, $p>.05$), 메타인지적 판단 시점과 문제집 풀이 방법 간에 상호작용 효과도 없는 것으로 확인되었다($F_{(1, 164)}=.22$, $p>.05$).

<표 9> 판단 시점과 문제집 풀이 방법에 따른 메타인지적 판단 정확도에 대한 기술통계치

		메타인지적 판단 정확도1			메타인지적 판단 정확도2		
		<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>SD</i>
초등학교	단일 인출 집단	72	5.07	2.47	72	5.63	2.97
	반복 인출 집단	70	4.77	2.63	70	4.36	2.50
중학교	단일 인출 집단	81	5.35	3.01	81	4.01	2.05
	반복 인출 집단	85	5.39	2.83	85	3.87	2.24

<표 10> 판단 시점과 문제집 풀이 방법에 따른 메타인지적 판단 정확도에 대한 반복측정분산분석

	분산원	제곱합	df	평균제곱	F
초등학교	피험자 간	1579.07	141		
	문제집 풀이 방법(a)	43.51	1	43.51	3.97*
	오차	1535.56	140	10.97	
	피험자 내	445.42	142		
	메타인지적 판단 시점(b)	.35	1	.35	.12
	a×b	16.69	1	16.69	5.46*
중학교	오차	428.38	140	3.06	
	피험자 간	1638.66	165		
	문제집 풀이 방법(a)	.20	1	.20	.02
	오차	1638.46	164	9.99	
	피험자 내	687.87	166		
	메타인지적 판단 시점(b)	168.56	1	168.56	53.30***
	a×b	.70	1	.70	.22
	오차	518.61	164	3.16	

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

5. 학업성취 수준과 문제집 풀이 방법에 따른 메타인지적 판단 정확도 차이 검증

학업성취 수준 별로 메타인지적 판단 시점에 따른 메타인지적 판단 정확도가 문제집 풀이 방법에 따라 달라지는지 확인하기 위해 반복측정분산분석을 실시하였으며, 분석 결과는 <표 11>과 <표 12>에 제시되어 있다. 분석에 앞서 Box의 공분산행렬에 대한 동질성 검증을 실시하였으며 동질성이 검증되었다(초등학교 학업성취 (하): Box's $M=2.06$, $F_{(3, 962840.13)}=.66$, $p>.05$; 초등학교 학업성취 (상): Box's $M=2.55$, $F_{(3, 2281417.18)}=.83$, $p>.05$; 중학교 학업성취 (하): Box's $M=3.47$, $F_{(3, 13010520.67)}=1.12$, $p>.05$; 중학교 학업성취 (상): Box's $M=.24$, $F_{(3, 1619521.92)}=.08$, $p>.05$).

분석 결과를 구체적 살펴보면, 초등학교의 학업성취 (하) 집단의 경우 메타인지적 판단 시점과 문제집 풀이 방법 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타난 반면($F_{(1, 61)}=12.97$, $p<.01$), 학업성취 (상) 집단의 경우 상호작용 효과가 나타나지 않았다($F_{(1, 77)}=.00$, $p>.05$). 이는 학업성취 (하) 집단의 경우 메타인지적 판단 시점1에서보다 메타인지적 판단 시점2에서 문제집 풀이 방법 집단 간 차이가 증가하는 것을 의미하며, 패턴을 보았을 때 단일 인출 집단은 메타인지적 판단 시점1보다 시점2에서 판단 정확도가 더 나쁜 반면, 반복 인출 집단은 메타인지적 판단 시점1보다 시점2에서 판단 정확도가 더 좋아짐을 의미한다. 반면, 중학교의 경우 학업성취 (하) 집단($F_{(1, 70)}=.56$, $p>.05$)과 학업성취 (상) 집단($F_{(1, 92)}=.01$, $p>.05$) 모두 상호작용 효과가 없는 것으로 확인되었다.

<표 11> 판단 시점과 문제집 풀이 방법에 따른 메타인지적 판단 정확도에 대한 기술통계치

			메타인지적 판단 정확도1			메타인지적 판단 정확도2		
			N	Mean	SD	N	Mean	SD
초등학교	학업성취 (하) 집단	단일 인출 집단	30	5.10	2.54	30	6.73	2.29
		반복 인출 집단	33	4.85	2.73	33	4.21	2.41
	학업성취 (상) 집단	단일 인출 집단	42	5.05	2.45	42	4.83	3.16
		반복 인출 집단	37	4.70	2.57	37	4.49	2.60
중학교	학업성취 (하) 집단	단일 인출 집단	33	4.61	2.93	33	3.61	1.73
		반복 인출 집단	39	5.54	2.77	39	4.15	2.11
	학업성취 (상) 집단	단일 인출 집단	48	5.85	3.00	48	4.29	2.22
		반복 인출 집단	46	5.26	2.90	46	3.63	2.34

<표 12> 판단 시점과 문제집 풀이 방법에 따른 메타인지적 판단 정확도에 대한 반복측정분산분석

		분산원	제곱합	df	평균제곱	F
초등 학교	학업성취 (하) 집단	피험자 간	632.43	62		
		문제집 풀이 방법(a)	60.41	1	60.41	6.44
		오차	572.02	61	9.38	
		피험자 내	238.59	63		
		메타인지적 판단 시점(b)	7.81	1	7.81	2.50
		a×b	40.48	1	40.48	12.97**
		오차	190.30	61	3.12	
	학업성취 (상) 집단	피험자 간	934.75	78		
		문제집 풀이 방법(a)	4.71	1	4.71	.39
		오차	930.04	77	12.08	
피험자 내		208.491	79			
메타인지적 판단 시점(b)		1.82	1	1.82	.68	
	a×b	.00	1	.00	.00	
	오차	206.671	77	2.68		
중학교	학업성취 (하) 집단	피험자 간	684.49	71		
		문제집 풀이 방법(a)	19.58	1	19.58	2.06
		오차	664.91	70	9.50	
		피험자 내	217.76	72		
		메타인지적 판단 시점(b)	50.82	1	50.82	21.48**
		a×b	1.32	1	1.32	.56
		오차	165.62	70	2.37	
	학업성취 (상) 집단	피험자 간	948.70	93		
		문제집 풀이 방법(a)	18.48	1	18.48	1.83
		오차	930.22	92	10.11	
피험자 내						
메타인지적 판단 시점(b)		119.74	1	119.74	31.54***	
	a×b	0.05	1	.05	.01	
	오차	349.26	92	3.80		

p<.01, *p<.001

V. 논의 및 결론

본 연구의 목적은 문제집 활용 학습 과정에서 학습자의 반복적인 인출을 촉진하는 방법으로 문제집이 아닌 정답지에 정답을 적게 하고, 채점은 문제집에 한 다음, 복습 과정에서 인출을 유발하게 하는 것이 일반적인 문제집 풀이 과정보다 학습자의 기억과 메타인지적 판단에 더 긍정적인 영향을 미칠 수 있는지 확인하는 것이었다. 본 연구의 세부 연구문제와 관련된 연구 결과 및 시사점을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 초등학교와 중학교 모두 반복 인출을 촉진하는 문제집 풀이 방법이 학습자들이 일반적으로 수행하고 있는 단일 인출 문제집 풀이 방법보다 학습자의 기억에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 학습 후 추가적인 부호화 반복 연습보다는 추가적인 인출 반복 연습이 기억을 더 증진해 줄 수 있음을 의미한다. 또한, 인출이 반복될수록 기억에 긍정적인 영향을 미친다는 선행연구 결과와 일치하는 것이다(Butler, 2010; Karpicke & Roediger, 2010; Karpicke & Smith 2012; Larsen, Butler, & Roediger, 2009; Roediger & Karpicke, 2006b). 학습자들의 일반적인 문제집 활용 학습 방법은 문제를 직접 해결할 때 나타나는 인출 과정과 자신이 해결한 문제를 복습할 때 나타나는 부호화 과정으로 이루어지며, 결국 단일 인출 과정이 일어나기 쉽다. 반면, 반복 인출을 촉진하는 문제집 풀이 방법은 처음 문제를 해결할 때 인출이 나타나며, 채점이 되어 있지만 정답이 노출되어 있지 않은 문제를 점검할 때 인출이 반복적으로 나타날 가능성이 더 크다. 시험효과가 인출이 반복될 때 더 증가한다는 점을 고려할 때, 문제집 풀이 과정에서 인출의 반복과정을 촉진할 수 있도록 구성할 필요가 있음을 본 연구결과는 시사한다.

둘째, 학업성취 수준과 문제집 풀이 방법이 지연 기억에 미치는 상호작용 효과를 확인한 결과, 학업성취 수준과 문제집 풀이 방법의 주효과는 모두 통계적으로 유의한 것으로 나타났지만, 학업성취 수준과 문제집 풀이 방법 간의 상호작용 효과는 나타나지 않았다. 이는 학업성취 수준이 더 높은 학습자보다 인출 전략 사용 빈도와 중요도 인식이 낮은 저 성취 학습자(최효식 외, 2013a)에서 반복 인출 문제집 풀이 방법의 효과가 더 강하게 나타날 것이라는 본 연구의 가설과 일치하지 않은 결과이다. 본 연구에서 통계적으로 유의한 상호작용 효과는 나타나지 않았지만 학업성취 수준과 문제집 풀이 방법 간의 상호작용 패턴과 유의도 검증 값을 보면 학업성취 (상) 집단보다는 학업성취 (하) 집단에서 문제집 풀이 방법에 따른 지연 기억의 차이가 더 크게 나타나는 것을 확인할 수 있다. 본 연구에서는 학업성취 수준 변인으로 문제집 풀이 결과를 활용하였는데 문제집 문항과 지연 기억검사가 선다형 또는 단답형의 차이만 존재하기 때문에 독립적인 학업성취 수준 변인으로 보기에는 한계가 있다. 따라서 이와 같은 이유 때문에 본 연구에서 통계적으로 유의한 상호작용 효과가 확인되지 않았을 수 있으므로 지연 기억검사와 독립적인 학업성취 결과(예: 텍스트이해능력검사, 학교 성적)를 활용한 연구를 통한 재검증을 할 필요성이 있다.

셋째, 초등학교의 경우 메타인지적 판단 시점에 따른 메타인지적 판단 정확도가 문제집 풀이 방법에 따라 달라지는 것으로 나타난 반면, 중학교의 경우 문제집 풀이 방법에 따른 메타인지적 판단 정확도에 차이가 없는 것으로 나타났다. 즉, 초등학교의 경우 반복 인출을 촉진하는 문제집 풀이 방법 집단이 단일 인출 문제집 풀이 방법 집단보다 메타인지적 판단 정확도가 더 높은 것으로 나타났다. 이는 학습자들이 인출을 할 때보다 동일한 내용을 다시 볼 때 학업에 대한 과신 수준이 더 높다는 선행연구 결과와 일맥상통하는 것이다(Karpicke & Blunt, 2011). 학업성취 수준 별로 구분해서 살펴보았을 때는 초등학교의 경우 학업성취 (하) 집단에서는 반복 인출을 촉진하는 문제집 풀이 방법 집단의 메타인지적 판단 정확도가 단일 인출 문제집 풀이 방법 집단보다 더 높은 반면, 학업성취 (상) 집단에서는 차이가 없는 것으로 나타났다.

학생들은 종종 학습이 더 필요한 내용에 대해 자신의 학습에 대한 이해 수준이 높다는 메타인지적 판단을 하는 경향성이 있는 데 본 연구에서도 동일한 경향성이 나타났다. 학생들은 학습한 후 즉각적으로 회상할 수 있다면, 그 내용에 대해 정확한 기억을 하고 있다고 믿는 경향성이 있으며, 이는 판단의 시점에 높은 기억을 하고 있기 때문이다(Metcalfe, 1998; Metcalfe & Finn, 2008). 특히, 학습자의 학습 정도에 대한 환상은 일반적인 문제집 풀이 장면에서도 나타날 수 있다. 학생들은 학습 후 즉시 문제를 풀 때는 정답을 맞지지만, 일정 시간이 지나면 정답을 맞지 못하는 경우가 많다. 이는 학습 후 즉시 문제를 풀 때는 인출 난이도가 낮은 반면, 일정 시간이 지난 후에 다시 문제를 풀 때는 인출 난이도가 높기 때문이다. 즉, 학습 직후 문제집을 풀 때는 작업 기억에 남아있는 정보의 양이 많기 때문에 인출 난이도가 낮다. 특히, 학생들은 복습을 위해 다시 문제집을 볼 때 정답을 맞힌 문제에 대해 자신이 잘 알고 있다는 착각을 하는 경우가 많으며, 틀린 문제와 헷갈리는 문제에 대해서도 정답이 제시되어 있기 때문에 자신이 그 내용을 알고 있다고 착각하는 현상이 나타났을 수 있다(Karpicke, 2009). 하지만 반복 인출 촉진 문제집 풀이 방법은 복습 시 인출을 요구하기 때문에 자신이 해당 문제에 대해 얼마나 알고 있는지 더 정확한 판단을 가능하게 할 수 있다. 이에 더 정확한 메타인지적 판단을 했을 것으로 추측해 볼 수 있다. 초등학교의 경우 학업성취 (상) 집단에서 문제집 풀이 방법에 따른 메타인지적 판단 정확도에 차이가 나타나지 않은 반면, 학업성취 (하) 집단에만 차이가 나타난 이유는 평소 인출 전략을 많이 사용하지 않고 중요도 인식이 낮은 저성취 학습자(최효식 외, 2013a)에서 반복 인출 문제집 풀이 방법의 효과가 더 강하게 나타났기 때문일 것이다. 중학교의 경우 문제집 풀이 방법에 따른 메타인지적 판단 정확도에 차이가 나타나지 않았는데, 이와 같은 결과가 나타난 이유가 초등학생들보다 메타인지적 발달 수준이 높은 학습자의 특성에 기인한 결과인지, 아니면 본 연구가 단답형보다 인출의 강도가 낮은 선다형 문제집을 활용한 결과인지 후속 연구를 통해 점검해 볼 필요가 있을 것이다.

본 연구의 의의는 먼저, 인출에 기초한 시험효과 연구들이 개인차 변인을 고려하지 않은 채

시험효과의 순수한 기능에 초점을 두고 연구를 진행하였는데, 본 연구는 개인차 변인인 학업성취 수준에 따라 시험효과가 달라지는지에 대한 경험적 근거를 제시한다는 점에서 학문적 의의가 있다. 그리고 본 연구는 반복 인출의 교육적 효과를 증명할 수 있다는 점에서, 학습 전략 연구에 중요한 시사점을 제공할 수 있다. 그 동안 인출은 저장된 정보를 찾는 중립적인 정신활동으로 학습 및 기억과는 직접적인 관련이 없는 것으로 인식됐으며, 이에 정교화, 심상화, 조직화 등의 부호화 전략과 학업성취와의 관계를 탐색하고자 하는 노력이 이루어져 왔다(최효식 외, 2013a). 하지만 본 연구를 통해 학업성취의 일정 부분을 인출로 설명할 수 있음을 간접적으로 증명할 수 있다. 마지막으로 개인의 학업능력과 반복 인출 구조 특성이 학습과 메타인지적 판단에 미치는 상호적 영향을 확인했다는 점에서 의의가 있다고 볼 수 있다.

본 연구결과의 기대효과 및 활용방안은 다음과 같다. 첫째, 교과서를 포함한 학습 과제 구성에 대한 원리와 지침을 제공할 수 있다. 그 동안 학교 현장에서는 교과서나 프린터 등에 직접 답을 기재하고 복습하는 방법을 많이 사용해 왔다. 하지만 본 연구 결과에 기초했을 때, 가능한 한 교과서나 프린터 등에 직접적으로 답을 기재하기보다는 페이지 아래에 답안을 기재할 수 있는 칸을 만들어서 활용하는 것이 학습 효과를 높일 수 있다. 둘째, 저성취 학습자의 학습 전략 교육 프로그램을 개발하는데 본 연구결과를 활용할 수 있다. 그 동안 학습자의 학습 전략 교육프로그램은 부호화 효과를 강조하는 정교화, 조직화, 심상화 전략 등을 중심으로 구성되어 왔다. 하지만 저성취 학습자의 경우 고성취 학습자보다 인출 전략을 덜 사용하고(최효식 외, 2013a), 자기 조절학습 능력(최효식, 권희경, 민지연, 2013) 또한 부족하다는 점을 고려할 때 반복 인출 학습 방법은 특히 학습 전략과 메타인지 발달 수준이 낮은 초등학교의 저성취 학습자의 학습 향상에 도움을 줄 수 있을 것이다.

본 연구는 몇몇의 제한점을 가지고 있으며, 이러한 제한점을 토대로 하여 제언을 하면 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 초등학교 고학년과 중학교 저학년만을 대상으로 연구를 진행하였기 때문에 반복 인출을 촉진하는 문제집 풀이 방법의 효과성에 대한 일반화를 위해서는 초등학교 저학년 학생과 고등학교 학생들을 대상으로 한 연구가 진행될 필요가 있을 것이다. 둘째, 본 연구에서는 학업성취 수준에 따른 문제집 활용 방법의 효과 차이를 확인하기 위해 문제집 풀이 점수를 활용하였는데, 보다 정확한 분석을 위해서는 실제 학업성취결과(예: 중간고사, 기말고사 성적)를 활용한 연구가 진행될 필요가 있을 것이다. 셋째, 본 연구에서는 특정 난이도를 가진 설명식 텍스트만을 활용하였는데 반복 인출에 기초한 문제집 풀이 방법의 효과에 관한 보다 확실한 주장을 하기 위해서는 다양한 종류의 텍스트와 난이도를 활용한 후속 연구가 진행될 필요가 있을 것이다.

참고문헌

- 김초화(2012). 인출유도가 글 파지와 이해에 미치는 영향: 인출 전략의 효과. 석사학위 논문, 성균관대학교.
- 류수진, 김윤석, 이지화, 문성배(2011). 문제생성훈련 수업이 중학생의 메타인지와 자기효능감 및 문제 수준에 미치는 영향. **한국과학교육학회지**, 31(2), 225-238.
- 박주용, 배제성(2011). 인출 유도 후 재학습의 중요성. **한국심리학회지: 인지 및 생물**, 23(4), 565-581.
- 배제성(2012). 인출연습과 시연이 기억향상에 미치는 영향. 석사학위 논문, 세종대학교.
- 신종호, 장유진(2008). 질문 제시 유형과 학습자 특성이 설명식 글의 이해와 흥미에 미치는 상호작용 효과. **교육심리연구**, 22(1), 129-149.
- 신종호, 최효식(2007). 메타인지의 영역일반성과 영역특수성 비교 연구. **교육심리연구**, 21(1), 89-104.
- 최효식(2013). 학업성취 수준에 따른 시험효과(Testing Effect) 연구: 기억, 유능감, 동기, 정서를 중심으로. 박사학위논문, 서울대학교.
- 최효식, 권희경, 민지연(2013). 시험 실시 시기가 텍스트 기반 학습 및 메타인지적 판단에 미치는 영향. **교육심리연구**, 27(2), 345-365.
- 최효식, 신종호, 민지연, 김남희(2013a). 중·고등학생의 학업성취도, 부호화 및 인출 전략 간의 관계 분석. **아시아교육연구**, 14(1), 331-352.
- 최효식, 신종호, 민지연, 김남희(2013b). 교수전략으로서의 인출과 부호화에 관한 인식 및 실태 연구. **교육심리연구**, 27(3), 509-528.
- Bjork, R. A. (1999). Assessing our own competence: Heuristics and illusions. In D. Gopher and A. Koriat (Eds.), *Attention and performance XVII. Cognitive regulation of performance: Interaction of theory and application* (pp. 435-459). Cambridge, MA: MIT Press.
- Butler, A. C. (2010). Repeated testing produces superior transfer of learning relative to repeated studying. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 36(5), 1118-1133.
- Butler, A. C., Karpicke, J. D., & Roediger, H. L. (2007). The effect of type and timing of feedback on learning from multiple-choice tests. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 13(4), 273-281.

- Butler, A. C., Karpicke, J. D., & Roediger, H. L. (2008). Correcting a metacognitive error: Feedback increases retention of low-confidence correct responses. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 34*(4), 918-928.
- Butler, A. C., & Roediger, H. L. (2008). Feedback enhances the positive effects and reduces the negative effects of multiple-choice testing. *Memory & Cognition, 36*(3), 604-616.
- Cepeda, N. J., Coburn, N., Rohrer, D., Wixted, J. T., Mozer, M. C., & Pashler, H. (2009). Optimizing distributed practice: Theoretical analysis and practical implications. *Experimental Psychology, 56*(4), 236-246.
- Congleton, A. R., & Rajaram, S. (2012). The origin of the interaction between learning method and delay in the testing effect: The roles of processing and retrieval organization. *Memory & Cognition, 40*(4), 528-539.
- Coppens, L. C., Verkoijen, P. P. J. L., & Rikers, M. J. P. (2011). Learning adinkra symbols: The effect of testing. *Journal of Cognitive Psychology, 23*(3), 351-357.
- Dunlosky, J., & Nelson, T. O. (1992). Importance of the kind of cue for judgments of learning(JOL) and the delayed-JOL effect. *Memory & Cognition, 20*(4), 374-380.
- Fazio, L. K., Agarwal, P. K., Marsh, E. J., & Roediger, H. L. (2010). Memorial consequences of multiple-choice testing on immediate and delayed tests. *Memory & Cognition, 38*(4), 407-418.
- Hays, M. J., Kornell, N., & Bjork, R. A. (2010). Costs and benefits of feedback during learning. *Psychonomic Bulletin and Review, 17*(6), 797-801.
- Karpicke, J. D. (2009). Metacognitive control and strategy selection: Deciding to practice retrieval during learning. *Journal of Experimental Psychology: General, 138*(4), 469-486.
- Karpicke, J. D. (2012). Retrieval-based learning: Active retrieval promotes meaningful learning. *Current Directions in Psychological Science, 21*(3), 157-163.
- Karpicke, J. D., & Blunt, J. R. (2011). Retrieval practice produces more learning than elaborative studying with concept mapping. *Science, 331*, 772-775.
- Karpicke, J. D., Butler, A. C., & Roediger, H. L. (2009). Metacognitive strategies in student learning: Do students practise retrieval when they study on their own?. *Memory, 17*(4), 471-479.
- Karpicke, J. D., & Grimaldi, P. J. (2012). Retrieval-based learning: A perspective for enhancing meaningful learning. *Educational Psychology Review, 24*(3), 401-418.
- Karpicke, J. D., & Roediger, H. L. (2007). Repeated retrieval during learning is the key to long-term retention. *Journal of Memory and Language, 57*(2), 151-162.

- Karpicke, J. D., & Roediger, H. L. (2008). The critical importance of retrieval for learning. *Science*, *319*, 966-968.
- Karpicke, J. D., & Roediger, H. L. (2010). Is expanding retrieval a superior method for learning text materials?. *Memory & Cognition*, *38*(1), 116-124.
- Karpicke, J. D., & Smith, M. A. (2012). Separate mnemonic effects of retrieval practice and elaborative encoding. *Journal of Memory and Language*, *67*(1), 17-29.
- Koriat, A., & Bjork, R. A. (2005). Illusions of competence in monitoring one's knowledge during study. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *31*(2), 187-194.
- Larsen, D. P., Butler, A. C., & Roediger, H. L. (2009). Repeated testing improves long-term retention relative to repeated study: A randomized, controlled trial. *Medical Education*, *43*, 1174-1181.
- Maki, R. H., Shields, M., Wheeler, A. E., & Zacchilli, T. L. (2005). Individual differences in absolute and relative metacomprehension accuracy. *Journal of Educational Psychology*, *97*(4), 723-731.
- McDaniel, M. A., Agarwal, P. K., Huelser, B. J., McDermott, K. B., & Roediger, H. L. (2011). Test-enhanced learning in a middle school science classroom: The effects of quiz frequency and placement. *Journal of Educational Psychology*, *103*(2), 399-414.
- McDaniel, M. A., Howard, D. C., & Einstein, G. O. (2009). The read-recite-review study strategy: Effective and portable. *Psychological Science*, *20*(4), 516-522.
- Mertler, C., & Vannatta, R. (2005). *Advanced and multivariate statistical methods: Practical application and interpretation* (3rd ed.). Los Angeles: Pyrczak.
- Metcalf, J. (1998). Cognitive optimism: Self-deception or memory-based processing heuristics?. *Personality & Social Psychological Review*, *2*(2), 100-110.
- Metcalf, J., & Finn, B. (2008). Evidence that judgments of learning are causally related to study choice. *Psychonomic Bulletin and Review*, *15*(1), 174-179.
- Metcalf, J., Kornell, N., & Finn, B. (2009). Delayed versus immediate feedback in children's and adults' vocabulary learning. *Memory & Cognition*, *37*(8), 1077-1087.
- Nelson, T. O., Dunlosky, J., Graf, A., & Narens, L. (1994). Utilization of metacognitive judgments in the allocation of study during multitrial learning. *Psychological Science*, *5*(4), 207-213.
- Pintrich, P. R., & De Groot, E. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, *82*(1), 33-50.

- Pyc, M. A., & Rawson, K. A. (2012). Why is test-restudy practice beneficial for memory? An evaluation of the mediator shift hypothesis. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *38*(3), 737-746.
- Roediger, H. L., & Karpicke, J. D. (2006a). The power of testing memory: Basic research and implications for educational practice. *Perspectives on Psychological Science*, *1*(3), 181-210.
- Roediger, H. L., & Karpicke, J. D. (2006b). Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention. *Psychological Science*, *17*(3), 249-255.
- Roediger, H. L., & Marsh, E. J. (2005). The positive and negative consequences of multiple-choice testing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *31*(5), 1155-1159.
- Rohrer, D., Taylor, K., & Sholar, B. (2010). Tests enhance the transfer of learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *36*(1), 233-239.
- Schunk, D. H. (1989). Self-efficacy and cognitive skill learning. In C. Ames & R. Ames (Eds.), *Research on motivation in education. Vol. 3: Goals and cognitions* (pp. 13-44). San Diego: Academic Press.
- Son, L. K., & Metcalfe, J. (2000). Metacognitive and control strategies in study-time allocation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *26*(1), 204-221.
- Verkoeijen, P. P. J. L., Rikers, R. M. J. P., & Özsoy, B. (2008). Distributed rereading can hurt the spacing effect in text memory. *Applied Cognitive Psychology*, *22*(5), 685-695.
- Zaromb, F. M., & Roediger, H. L. (2010). The testing effect in free recall is associated with enhanced organization processes. *Memory & Cognition*, *38*(8), 995-1008.

* 논문접수 2015년 5월 6일 / 1차 심사 2015년 6월 9일 / 게재승인 2015년 6월 19일

* 최효식: 서울대학교 대학원에서 교육심리 전공으로 교육학 박사학위를 취득하였다. 현재 송원대학교 유아교육과 조교수로 재직 중이며, 교수학습지원센터 센터장을 맡고 있다. 관심연구 분야는 학습전략, 메타인지, 기억 등이다.

* E-mail: hyosikchoi@songwon.ac.kr

* 신태섭: 서울대학교 교육학과를 졸업하고, 동 대학교 대학원 교육심리 전공 교육학 석사학위를 취득하였다. Michigan State University에서 교육심리 박사학위를 취득한 후 현재 한양대학교 교육학과 조교수로 재직 중이다. 관심연구분야는 학습동기 변화, 저소득층의 동기적 특성, 협동학습 효과 등이다.

* E-mail: shinster@hanyang.ac.kr

* 연은모: 미 버지니아주립대학(University of Virginia)에서 정치외교학과를 졸업하고, 고려대학교 대학원에서 교육방법으로 석사학위와 서울대학교 교육학과에서 교육심리학전공으로 교육학박사 학위를 취득하였으며, 현재 영남대학교 교양학부 조교수로 재직 중이다.

* E-mail: emyeon@ynu.ac.kr

Abstract

Effects of Strategy to Help Repeated Memory Retrieval on Students' Memory and Metacognitive Judgments: Moderating Effects of Academic Achievement Level*

Choi, Hyo Sik**

Shin, Tae Seob***

Yeon, Eun Mo****

The purpose of this study was to examine the effects of workbook using strategy that let students to mark answers on answer sheet and to make correction on workbook first, then encourage students to retrieve by these correction at workbook on students' memory and metacognitive judgment rather than a typical workbook using strategy in learning. Data was collected from 308 elementary and middle school and it generally supported our hypotheses. As a result, first, the new workbook using strategy that we proposed were led students' solid memory than the previous strategy. Students who used the new proposed strategy reported significantly higher memory in both elementary and middle school. Second, however, the effects of new proposed strategy were not differentiated by students' achievement level. Third, in terms of metacognitive judgement, the new proposed strategy led significantly higher accuracy in elementary school while it was not in middle school. Especially, students with low achievement in elementary school showed a significant benefit from the interactive effects between a time for metacognitive judgement and a workbook using strategy on their metacognitive accuracy. To summarize, the new proposed workbook strategy which encourages repeated retrieval may facilitate students' academic performance than previous strategy which encourage students to retrieve only once.

Key words: Repeated Retrieval, Memory, Judgments of Learning, Academic Achievement Level, Learning Strategies

* This work was supported by the National Research Foundation of Korea Grant funded by the Korean Government(NRF-2013S1A5B5A01029801)

** First author, Assistant Professor, Songwon University

*** Assistant Professor, Hanyang University

**** Corresponding author, Assistant Professor, Yeungnam University

