

작업기억과 해부호화 기술이 한글 읽기장애에 미치는 영향*

원 호 택

신 민 섭

송 종 용 †

서울대학교 심리학과

서울의대병원 소아정신과
정신과학 교실

서울학습장애상담센터

연구 1에서 한글 독해에 어려움이 있는 초등학교 2학년(15명)과 4학년 읽기장애 아동(15명)들은 정상 아동에 비해서 단어 목록을 읽는데 더 많은 시간이 걸리고 글자를 읽을 때 더 많은 오류를 범하였다. 특히 정상 아동은 단어 사용 빈도나 발음 용이성에 거의 영향을 받지 않은 반면, 읽기장애 아동들은 사용 빈도가 적은 단어나 발음하기 어려운 글자를 읽을 때 오류가 많았다. 또한 읽기장애 아동은 읽기 폭 과제에서 읽기폭이 작고 판단시간이 더 많이 걸렸다. 그리고 2학년에서는 주로 해부호화 과제에서 집단간 차이를 보였으며, 4학년에서는 읽기폭 과제에서 차이가 컸다. 연구 2에서는 해부호화 기술 훈련과 문장처리 기술 훈련을 20명의 읽기장애 아동에게 4주간 8회에 걸쳐서 실시하였다. 훈련이 끝난 후 훈련을 받지 않은 통제 집단과 비교한 결과 훈련에 참여한 아동들은 훈련을 받지 않은 아동에 비해서 독해력이 유의미하게 증가하였고 4학년에 비해서 2학년 읽기장애 아동의 훈련 효과가 더 컸다. 본 연구의 결과는 해부호화 능력은 2학년 아이들에게 영향력이 더 크고, 작업기억은 4학년 아이들에게 더 영향을 준다는 것을 보여준다. 또한 해부호화 기술 훈련이나 문장처리 기술 훈련을 통해서 읽기장애가 개선될 수 있다는 것을 보여주었다. 마지막으로 본 연구의 제한점과 의의, 그리고 앞으로의 연구 방향을 논의하였다.

읽기장애는 학습장애의 하위 유형 중 하나이면서, 전체 학습장애 아동의 약 80%가 읽기장애를 가지고

있을 정도로 흔한 장애이다(Lerner, 1997). 읽기장애 아동을 대상으로 한 연구들을 개관해 볼 때, 읽기장애

* 본 연구는 한국학술진흥재단의 1998년도 연구비 지원을 받아 수행되었습니다.

† 교신저자(Corresponding Author) : 송 종 용 / 서울학습장애상담센터 서울 강남구 신사동 574-5호 반송빌딩 4층 /

FAX : 02-3446-0696 / E-mail : ldseoul@netian.com

에는 시지각이나 시각 기억에는 정상 아동과 차이가 없으나(박인숙, 1986; 송중용, 1999; Swanson, 1984; Vellutino, Steger, DeSetto, & Phillips, 1975), 작업기억의 용량이 부족하고 글자 읽기에서 해부호화 기술의 발달이 지체되었다는 것을 보여주고 있다(예, Felton & Wood, 1992; Hogaboam & Perfetti, 1978; Hurford, Darrow, Edwards, Howerton, Mote, Schauf, & Coffey, 1993; Perfetti & Hogaboam, 1975; Rack, Snowling, & Olson, 1992; Siegel, 1993; Swanson, 1993; Swanson, Ashbaker, & Lee, 1996; Swanson & Berninger, 1995; Swanson & Trahan, 1996; Vellutino, Scanlon, & Spearing, 1995; Watson & Willows, 1995).

최근에 실시된 우리나라 아동들을 대상으로 한 연구(송영혜, 강위영, 권오식, 서봉연, 1998; 송중용과 원호택, 1998)에서도 읽기장애 아동은 해부호화 기술의 발달 수준이 정상 아동에 비해 느리고, 작업기억 용량이 부족한 것으로 나타났다. 그리고 송중용과 원호택(1998)의 연구에서 작업기억이 주로 독해 과정에 영향을 주어 읽기장애를 유발할 가능성이 제기되었다. 하지만 이 연구에서 사용된 해부호화 과제 수행에 작업기억의 용량이나 작업기억 처리 속도 차이의 영향을 배제하지 못하였고, 독해 능력과 가장 상관성이 높았던 작업기억 과제에서의 오류라는 요인이 작업기억의 특성이라기 보다는 학습 경험을 반영할 가능성이 있기 때문에 그 결과만 가지고는 결론을 내리기가 힘들다.

따라서 본 연구의 연구 1에서는 송중용과 원호택(1998) 연구에서 사용된 해부호화 과제를 수정하여 작업기억의 영향을 배제하도록 과제를 구성하여 1) 해부호화 기술과 작업기억 중 어떤 요인이 읽기장애를 유발하는데 더 영향력이 있는지를 밝히고, 아울러 읽기장애는 연령에 따라 그 양상이 달라질 가능성이 크므로, 2) 서로 다른 연령대에서 읽기장애에 영향을 주는 요인의 역할이나 영향의 크기가 달라지는지를 알아보고자 한다. 연구 2에서는 3) 읽기장애 아동의 작업기억과 해부호화 기술을 향상시키는 교정 프로그램을 개발하여 실시하고 그 효과의 검증은 통해서 작

업기억과 해부호화 기술의 향상이 읽기장애를 개선하는 데 효과적인지를 알아보고자 한다.

연구 1. 한글 읽기장애 아동의 작업기억 용량과 해부호화 기술의 결손

Stanovich(1988, 1993)나 Vellutino 등(Vellutino, Scanlon, & Spearing, 1995), 그리고 Perfetti(1985)에 의하면 자소-음소 대응 기술이 부족하고 단어 읽기의 자동화가 충분히 이루어지지 않기 때문에 자원을 많이 소모하게 되며, 그로인해 독해에 필요한 자원이 부족하게 되어 글 이해가 어려워지는 읽기장애가 발생한다고 한다.

해부호화 능력을 재는 대표적인 과제는 단어 읽기 과제나 비단어 읽기 과제이다. Rack 등(1992), Perfetti와 Hogaboam(1975), 그리고 Hogaboam과 Perfetti(1978)는 읽기장애 아동들이 정상 아동에 비해서 단어와 비단어를 자극으로 사용한 단어 읽기 과제에서 비단어를 읽을 때 읽기 오류가 많고 단어 읽기 속도가 느리다는 것을 발견하였다.

작업기억이란 어떤 정보를 유지하고 있으면서 동시에 그 정보나 다른 정보를 처리하는 제한된 용량의 처리 자원을 말한다(Just & Carpenter, 1992). 글을 이해하기 위해서는 시간에 걸쳐 일련의 표상들을 순차적으로 처리해야 한다. 글을 읽는 사람은 글에서 연속적으로 나타나는 단어들로부터 개념을 구성하고 통합할 때 중간표상들과 최종적인 표상들을 일시적으로 저장해야 하며, 이는 작업기억에서 처리되고 저장되는 것으로 간주되고 있다. 그러므로 독해에서 작업기억이 중요한 역할을 할 가능성이 높다. Swanson 등(Swanson, 1993; Swanson et. al., 1996; Swanson & Berninger, 1995; Swanson & Trahan, 1996)은 자신들이 개발한 작업기억 과제에서 일관되게 정상 집단에 비해 읽기 장애 집단의 작업 기억 수행이 저조하다고 보고하고 있다.

송중용과 원호택(1998)은 한글 읽기장애 아동을 대상으로 해부호화 과제와 작업기억 과제를 실시하였

고, 읽기장애 아동들이 정상아동에 비해 이런 과제에서 수행이 부진하다는 것을 발견하였다. 연구 1에서는 송중용과 원호택(1998)이 결과를 재검증하고, 이런 결론 양상이 연령에 따라 어떻게 달라지는지를 확인하고자 하였다.

방 법

피험자

서울시의 강북과 강남에 소재한 초등학교 1개교씩, 모두 2개 학교에서 선발한 읽기장애 아동 30명(2학년 15명, 4학년 15명)과 정상 아동 30명(2학년 15명, 4학년 15명)이 실험에 참가하였다. 담임 교사가 각 학급의 아동들 중에서 지능이 떨어지는 것으로 보이지 않으면서도 학업 성취도가 저조한 학생을 반별로 5명씩 선발하였고, 이 아동들을 대상으로 연구자와 연구보조자가 개별적으로 개인 지능검사(KEDI-WISC)와 기초학습기능 검사 중 읽기Ⅱ(읽기 이해)를 실시하여 읽기 이해력에 문제가 있는 읽기장애 아동을 선발하였다. 읽기장애 아동의 선발은 연령-읽기 성취도 격차 기준을 적용하였다. 즉, ① 생물학적 연령에 비해서 독해연령이 12개월 이상(2학년), 혹은 18개월 이상(4학년) 뒤떨어지고, ② 전체 지능이 보통 수준인 90 이상이며, ③ 독해력이 자기 학년에서 하위 25% 이하인 학생을 읽기장애로 분류하였다. 그리고 ④ 청각 장애, 시각 장애, 언어 병리, 주의력 장애, 또는 신체 장애로 인해 정상적인 검사 수행이나 실험 과제 수행에 지장이 있는 학생과 특수 학급에서 교육을 받고 있는 학생은 제외하였다. 또한 연령-읽기 성취도 격차 기준의 문제점을 보완하기 위해서 독해연령이 정신연령보다 같거나 높은 아동도 읽기장애 집단에서 제외하였다. 그리고 담임 교사가 선발한 아동 중에 ① 생활연령이나 정신연령에 비해 독해연령이 뒤떨어지지 않으면서, ② 지능이 90이상이고, ③ 독해 능력이 학년 기준 50% 이상에 해당되는 학생을 정상 집단으로 분류하였다.

이렇게 분류된 정상집단과 읽기장애 집단은 독해력 점수에서 큰 차이를 보였는데 2학년에서는 그 차이가 15점 정도 되었으며($F(1, 28) = 147.73, p < .0001$), 4학년은 12점 정도였다($F(1, 28) = 92.24, p < .0001$).

두 집단의 주요 인구통계학적 변인을 살펴보면 다음과 같다. 정상집단에는 남자 18명, 여자 12명이 속하였고, 읽기장애 집단은 남자가 21명, 여자가 9명이었다. 정상집단과 읽기장애 집단간의 남녀 분포를 χ^2 검증한 결과 집단간 차이는 유의미하지 않았다($\chi^2(1, n=60) < 1, ns$). 2학년 학생들의 평균 생활연령은 96개월(표준편차 3.0)이었고, 4학년은 120개월(표준편차 3.2)이었으며, 정상집단과 읽기장애 집단간의 차이는 유의미하지 않았다($F(1, 56) < 1$). 이에 비해서 읽기Ⅱ 검사의 규준에 의해 독해연령을 환산한 결과는, 2학년 정상 집단은 독해연령의 평균이 110.9개월(표준편차 12.01)이었는데 비해서 2학년 읽기장애 집단은 81.1개월(표준편차 14.1)로 29.8개월의 차이가 있었으며($F(1, 28) = 129.59, p < .0001$), 4학년 정상 집단은 134.9개월(표준편차 9.25)이었고 4학년 읽기장애 집단은 90.3개월(표준편차 5.79)로서, 두 집단간에 43.6개월의 차이가 있었다($F(1, 28) = 73.84, p < .0001$).

정상 집단의 평균 전체 지능은 108.8(표준편차 9.3)이었고 읽기장애 집단의 평균 지능은 105.1(표준편차 6.9)로서, 정상 집단이 읽기장애 집단보다 전체 지능이 3점 정도 높은 경향이 있었다($F(1, 56) = 3.15, p < .08$). 언어성 지능에서는 정상집단은 109.6(표준편차 9.9), 읽기장애 집단은 98.9(표준편차 8.7)로서, 읽기장애 집단보다 정상 집단이 유의미하게 높았다($F(1, 56) = 21.80, p < .0001$). 이에 비해 동작성 지능은 4학년 읽기장애 집단이 정상집단보다 오히려 높았고($F(1, 28) = 6.44, p < .05$), 2학년에서는 집단간 차이가 유의미하지 않았다($F(1, 28) < 1, ns$).

도구

해부호화 과제

단어 목록 읽기 과제 : 해부호화의 자동화 수준을 알아보기 위한 과제이다. 해부호화의 자동화 수준을

측정하는 과제들은 시간당 읽을 수 있는 단어의 수를 측정한다(예, Hanna, Schell, & Schreiner, 1977; Torgesen & Wagner, 1997). 본 연구에서도 자소-음소 대응 기술의 영향을 가능한 한 배제하고 단어 읽기의 자동화 수준을 측정하기 위하여, 이상로 등의 연구(1989)에서 사용한 단어 목록 읽기 과제의 난이도가 낮은 단어 목록 중에서 초등학교 저학년들에게 친숙한 2음절 단어 42개를 뽑아 구성하였다. 모든 단어는 한 줄에 7단어씩 6줄로 한 카드에 명조체로 인쇄하였고, 각 글자의 크기는 4mm×4mm, 단어간 간격은 8mm, 줄간 간격은 9mm였다. 단어 목록을 처음부터 끝까지 읽는데 걸리는 시간을 초단위로 측정하였다.

절차. 본 시행에 앞서 7단어씩 2줄로 배열한 14단어가 인쇄되어 있는 연습 카드를 사용하여 연습을 하였다. 연습 시행이 끝나면 칭찬한 후, 본 시행을 시작하였다. 단어 카드에 백지로 된 표지 카드를 덮은 채 피험자에게 보여 주면서, “자, 여기에는 좀 더 많은 단어들이 적혀 있는데, 지금 했듯이 이 단어들을 네가 할 수 있는 한 최대한으로 빨리, 그러면서도 가능한 한 틀리지 않게 읽어야 한다”고 지시하였다. 42개의 단어를 모두 읽는 데 걸리는 시간을 초시계를 이용해서 초단위로 측정하였고 틀리게 발음한 단어가 있으면 오류로 기록하였다.

글자 읽기 과제 : 해부호화의 정확도, 즉 자소-음소 대응 기술의 정도를 알아보기 위한 과제로, 송중용과 원호택(1998)의 연구에서 사용한 과제를 수정하여 사용하였다. 송중용 등(1998)의 연구에서는 여러 글자를 동시에 제시하였기 때문에 피험자들이 빨리 읽으려고 하는 문제점이 있었다. 그래서 본 연구에서는 한 카드에 한 글자씩만 제시하도록 수정하였다. 모든 글자는 ‘자음+모음+자음’으로 이루어진 글자로서, 글자 유형, 단모음과 이중모음, 그리고 쓰이는 글자와 쓰이지 않는 글자로 구분하며, 8조건 각각에 7글자씩 모두 56글자가 한 카드에 한 글자씩 인쇄되어 있었다. 글자의 크기는 평균 18mm×18mm였다. 틀리게 발음하거나 발음하지 못하는 글자 수를 글자 읽기 과제의 측정치로 사용하였다.

절차. 단어 목록 읽기 과제가 끝난 뒤 피험자에게

카드 묶음을 건네주면서 “여기에 글자들이 있는데 이 글자들을 한 글자씩 큰 소리로 또박또박 읽어볼래”라고 지시하였다. 피험자는 글자 카드 봉치를 들고서 카드를 한 장씩 넘기면서 글자를 읽었다. 글자를 읽는 도중 피험자가 처음으로 명확하지 않게 읽은 글자가 나오면, 그 글자를 다시 한 번 크게 읽어보라고 지시하였고, 이때도 발음이 분명하지 않거나 틀리게 발음하면 틀린 것으로 채점하였다. 그 이후로는 명확하지 않게 발음한 글자는 틀린 것으로 채점하였다.

작업기억 과제

읽기폭(reading span) 과제: 작업기억의 용량을 측정하는 과제로 Gottardo, Stanovich, 그리고 Siegel (1996)의 연구에서 사용한 것과 같은 방식의 읽기폭 과제를 사용하였다. 전체 과제는 12시행(set)으로 이루어져 있으며, 2개의 항목으로 이루어진 시행이 4번, 3개의 항목으로 이루어진 시행이 4번, 그리고 4개의 항목으로 이루어진 시행이 4번이었다. 각 항목은 진위를 판단해야 하는 간단한 한 개의 진술문과 기억해야 할 목표 단어 하나로 구성되었고, 따라서 전체 문장과 기억해야 할 목표 단어의 개수는 각 36개였다. 각 항목에서 사용된 진술문들은 초등학교 저학년이라면 대부분 알고 있는 정보를 담고 있었고, 문장은 10자~12자의 길이로 짧고 문법적으로 단순하였다(예, ‘물고기는 하늘을 날아다닌다’, ‘자동차에는 바퀴가 있다’). 기억해야 할 단어는 단어 지식의 영향을 가능한 한 배제하기 위해 초등학교 저학년 아동에게 친숙한 구체적인 사물을 지칭하는 단어를 사용하였다. 36개의 진술문 중 반은 맞는 내용이었고, 반은 틀리는 내용이었다. 항목의 제시 순서는 모든 피험자들에게 동일하였고, 맞는 문장과 틀리는 문장이 뒤섞여 있었다. 그리고 각 시행별 항목의 수도 피험자가 미리 예측할 수 없도록 무선적으로 배치하였다.

각 시행에서 항목의 제시 방법은 그림 1과 같다. 먼저 피험자의 주의를 끌기 위해 130Hz의 소리를 짧게 들려주면서 모니터의 중앙에 “+” 신호를 0.5초간 보여주었다. “+” 신호를 지우고, 0.5초 후에 모니터에 진술문을 하나 제시하였고, 피험자는 속으로 그 문장

을 읽고 그 진술의 내용이 맞는지 틀리는지를 최대한으로 빨리 판단해서 컴퓨터의 자판에 있는 ‘예’ 또는 ‘아니오’라고 적혀있는 키를 눌러서 반응하였다. 아동이 반응키를 누르면 바로 문장이 사라지고, 화면을 지운 후, 다시 1초 후에 기억해야 할 단어를 1초 동안 제시하였다. 이렇게 한 항목이 끝나면 다음 항목을 같은 방법으로 제시하였다. 이 방식에 의해 각 시행별로 2~4개의 항목을 연속해서 제시하였고, 각 시행에서 모든 항목의 제시가 끝나면 모니터에 “???”라는 표시가 나오고, 이때 피험자는 그 시행에서 제시되었던 단어들을 회상하였다.

이 과제에서는 읽기폭과 함께 피험자의 진위 판단 시간과 판단 오류를 측정하였다. 읽기폭은 전체 36개의 회상할 항목 중에서 정확하게 회상한 항목의 수로 정하였다.

문장의 진위 판단 시간은 각 항목의 문장 제시 순간부터 피험자가 반응 단추를 누르는 데까지 걸리는 시간을 천분의 일초(msec) 단위로 측정하였다. 반응의 오류 여부와 시간은 컴퓨터가 측정하였다. 극단값에 의한 평균의 왜곡을 피하기 위해서 진위 판단에서 맞게 반응을 한 문항의 평균 반응 시간에서 3표준편차 이상 차이가 나는 반응과 틀린 반응을 제외하고 진위 판단 시간의 평균을 구하였다.

절차. 피험자가 반응키에 익숙해지도록 읽기폭 과제의 실시에 앞서 모니터에 ‘예’ 또는 ‘아니오’란 글자를 제시하고 이에 따라 자판에 있는 ‘예(예키)’ 또는 ‘아니오(아키)’ 키를 누르는 훈련을 30회 실시하였다. ‘예’ 키는 자판의 왼쪽 하단에 있었고 ‘아니오’ 키는 자판의 오른쪽 하단에 위치하였다. 매 시행마다 피험자에게 키를 정확히 눌렀는지 알려주었고, 키를 누르는 데까지 걸린 반응 시간을 함께 화면에 출력

하였다. 만일 피험자가 틀린 반응을 많이 하면 연습 시행을 30회 더 실시하였다.

읽기폭 과제에 들어가면 본 시행에 앞서 6회의 연습 시행을 하여 피험자들이 과제에 친숙해지도록 하였다. 연습 시행에 앞서서 지시문을 화면에 보여주면서 읽어주었다. 연습 시행이 끝나면 본 시행을 하였는데, 본 시행에 앞서서 다시 지시문을 보여주면서 진술문에 대한 반응을 빨리 하는 것이 중요하다는 것을 강조하였다.

본 시행에 사용된 자극과 자극의 제시 순서, 그리고 각 시행별 항목의 수는 모든 피험자에게 동일하였으며, 각 시행이 시작되면 모든 절차는 컴퓨터에 의해 통제되었다. 한 시행이 끝나고 다음 시행으로 넘어갈 때에는 피험자의 주의를 집중시키기 위해서 실험자가 ‘준비’라고 이야기한 후 피험자가 준비 자세를 갖추면 실험자가 자판의 엔터키(Enter)를 눌러 다음 시행을 시작하였다. 읽기폭 과제를 실시하는 동안 피험자 반응의 오류 여부나 판단 시간에 대한 피드백은 주지 않았다.

피험자 선발 및 티당화 도구

기초학습기능검사 중 읽기Ⅱ(이해) : 기초학습기능검사(박경숙, 윤점룡, 박효정, 1989)는 유치원생과 초등학교의 정보처리, 언어, 수 기능을 재는 표준화된 개인 검사이며, 이중 읽기Ⅱ는 독해력을 측정하기 위한 소검사이다. 옳게 맞춘 문항 수를 학년별로 백분위 점수로 환산하도록 되어 있으며, 독해연령으로 환산할 수도 있다. 연구 1에서는 원점수를 그대로 사용하여 자료처리를 하였고, 평균은 2학년은 31점(표준편차 8.0), 4학년은 37점(표준편차 7.2)이었다. 초등학교 2학년의 읽기Ⅱ 소검사의 반분신뢰도와 내적합치

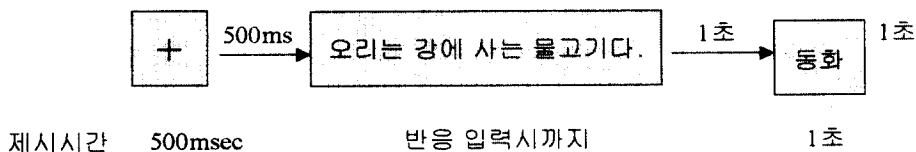


그림 1. 읽기폭 과제의 항목별 구성

도는 .93과 .92이며, 4학년의 반분신뢰도와 내적합치도는 .90과 .93으로 보고되었다.

학습장애 평가척도 : 읽기장애로 분류된 아이들이 담임 선생님의 관찰에서도 읽기나 학습과 관련된 어려움을 보이는지 알아보기 위해서 실시하였다. 이 척도는 신민섭, 홍강의, 김중술, 및 조수철(1998)이 번안하여 표준화한 검사로서, 6세부터 12세 사이의 초등학교 아동을 대상으로 학습장애의 증상을 부모나 선생님이 평정하게 되어 있다. 88문항으로 구성되어 있으며, 평소에 아동을 관찰한 것을 토대로 각 문항에 대해서 '전혀 그렇지 않다', '가끔 그렇다', '항상 그렇다' 중 하나에 평가하도록 되어 있다. 듣기(7문항), 생각하기(17문항), 말하기(9문항), 읽기(14문항), 쓰기(14문항), 철자(7문항), 산수(20문항)의 7개 하위 척도로 나누어지며, 하위 척도별로 학년별 기준에 맞춰 환산 점수를 구한다. 환산 점수의 평균은 10점이고, 1표준편차는 3점이다. 하위 척도들의 신뢰도 계수 α 는 .92~.97로 보고되었다.

절차

선정된 학교의 학교장에게 전화를 걸어 연구의 목적과 내용을 알리고 협조를 구하였다. 연구에 옹한 초등학교에 찾아가 연구 기간과 방법을 설명하고 학년 주임 선생님들의 협조를 얻었다. 반별로 지능은 떨어지지 않아 보이면서도 학업 성취도가 떨어지는 아동을 담임 선생님이 5명씩 선발하여 그 명단을 보내 주었으며, 수업 시간 중에 담임의 허락을 받고 한 학생씩 실험에 참가하였다. 검사와 실험은 각 초등학교의 도서실에서 실시하였다. 모든 검사와 과제는 개별적으로 실시하였으며, 피험자가 피로하지 않도록 한 회기당 30분씩 4차례에 나누어 실시하였다. 처음 2회기 동안은 개인 지능검사(KEDI-WISC)와 기초학력기능검사 중 읽기Ⅱ를 실시하여 피험자를 선발하였다. 피험자가 실험실에 들어오면 먼저 기초학습기능검사의 읽기Ⅱ를 실시하였고, 이어서 지능검사를 실시하였다. 피험자가 선발된 후 담임 교사에게 아동이 어떤 집단에 포함되었는지를 알리지 않고 학습장애 평가척

도를 주어 해당 학생들을 평가하게 하였다.

그리고 선발 기준에 의해서 피험자로 선발된 아동을 대상으로 나머지 2회기 동안 실험 과제를 실시하였다. 심리 검사는 연구자와 보조 실험자 2명(임상심리전문가 수련생 1명, 소아청소년 정신과에서 학습장애 아동을 보고 있는 심리학자 1명)이 나누어서 실시하였다. 실험 과제는 보조 실험자 2명이 실시하고 결과를 기록하였으며, 이들은 연구 가설에 대해 알지 못하였다. 검사를 실시한 후에 실험 과제를 실시하였기 때문에 피험자와 보조 실험자간의 관계 형성이 잘 되어 있었다. 피험자들은 검사나 실험에 참여할 때마다 수행 수준에 관계없이 작은 보상(막대사탕)을 받았다. 피험자들은 검사나 실험 과제에 관심을 많이 보였고 실험에 참가하는 것을 좋아하였다. 전체 검사와 실험에 한 학교 당 7주 정도가 소요되었다.

자료 처리

읽기장애 집단과 정상 집단과의 차이를 검증하기 위해서 집단과 학년을 독립변인으로 하고 지능을 공변인으로 하는 학년(2학년, 4학년)과 집단(정상, 읽기장애)의 2×2 의 2요인 설계의 공변량분석을 실시하였다. 학년과 집단 변인은 모두 피험자간 변인이었다.

글자 읽기 과제에서 단어로 사용되는 글자의 사용 빈도에 따른 글자 읽기 오류에서의 차이를 검증하기 위하여, 단어로 사용되는 24 글자를 한글 어휘 빈도 조사(서상규, 1998)를 참고해서 사용 빈도가 1,000회 이상인 12개의 글자를 고빈도 단어로, 사용 빈도가 1,000회 미만인 12개의 글자를 저빈도 단어로 구분하여, 집단 \times 학년 \times 빈도(고, 저)의 반복측정이 있는 split-plot 분석을 실시하였다. 그리고 단어로 사용하지 않는 32개의 글자에 대해서는 10명의 대학원생에게 각 글자를 발음하기가 얼마나 어려운지를 5점 척도에 평정하게 하여 평정치의 평균이 3.5 이상일 경우(18 글자) 발음하기 어려운 글자로, 평균 3.4 이하일 경우(14글자)는 발음하기 쉬운 글자로 분류하고, 집단 \times 학년 \times 발음 용이성(고, 저)의 반복측정이 있는 split-plot 분석을 실시하였다.

결 과

읽기장애 집단 분류의 타당성

본 연구에서는 연령-읽기 성취도 격차 정의에 의해서 읽기장애 아동이 분류되었다. 이렇게 선발된 읽기장애 아동의 분류가 얼마나 타당한지를 살펴보면, 2학년 정상 집단은 독해연령이 생활연령에 비해 15개월 빠른 반면, 2학년 읽기장애 집단은 독해연령이 생활연령에 비해서 15개월 이상 뒤떨어져 있었다. 4학년의 경우는 그 차이가 더욱 큰데, 정상 아동은 독해연령이 15개월 앞선 반면, 읽기장애 아동은 30개월이나 뒤쳐져 있었다. 읽기장애 집단의 정신연령과 독해연령간의 격차는 이보다 더 커서 2학년 읽기장애 집단은 정신연령에 비해 독해연령이 22개월이나 뒤떨어지고, 4학년 읽기장애 집단은 35개월이나 차이가 벌어져 있다. 생활연령과 정신연령에 비해서 독해연령이 이처럼 큰 격차를 보이는 것은 본 연구에 읽기장애 집단으로 선발된 아동들이 연령과 읽기 성취도 뿐만 아니라 지능과 읽기 성취도간에도 상당히 심한 격차가 있다는 것을 의미한다.

담임 교사가 평정한 학습장애 평가척도에서도 정상 집단과 읽기장애 집단의 점수 차이가 유의미하였는데 (Wilks' Lambda=0.419, $F(7, 45) = 8.91, p<.0001$), 정상 집단은 환산 점수가 대부분 평균인 10점 내외였는데 비해, 읽기장애 집단은 1~1.5 표준편차 정도 평균에서 떨어지는 점수를 보였다. 읽기장애 집단은 특히 읽기($F(1, 51) = 58.21, p<.0001$)와 철자($F(1, 51) = 46.59, p<.0001$) 하위 척도의 평균에서 정상집단에 비해 평정 점수가 현저히 낮았다(표 1 참조). 읽기 능

력과 밀접한 읽기 척도와 철자 척도에서 집단간 차이가 이렇게 큰 것을 보면 읽기장애로 선발된 아동들이 다른 영역보다 읽기에 주된 문제가 있다는 것을 알 수 있다.

본 연구에서 선발된 읽기장애 아동들은 지능이 정상 수준인 90 이상이며, 정상적인 초등학교 교육을 받고 있다. 이런 점들은 본 연구에서 선발된 읽기장애 아동들이 보이는 읽기 문제가 지능이 떨어지거나 교육 경험이 부족해서 생긴 것이 아니라는 것을 보여준다. 이는 쓰여진 글을 정확히 읽거나 이해하는데 있어서 자신의 나이, 지능, 교육 수준에 비해 성취도가 현저히 떨어지는 경우를 읽기장애로 정의(APA, 1994)한 기준에 부합된다. 이처럼 정상적인 지능과 교육 경험에도 불구하고 2학년 읽기장애의 경우는 정신연령에 비해서 22개월의 격차를 보이며, 4학년 읽기장애는 35개월의 큰 격차를 보였다는 것은 이 아동들이 심각한 읽기 문제를 가지고 있음을 시사한다.

해부호화의 속도와 정확도

우선 표 2에서 해부호화 속도를 재는 단어 목록 읽기 과제에서 전체 단어를 읽는데 걸린 시간을 보면, 2학년 읽기장애 집단의 단어 목록 읽기 시간은 43.9초로서 보다 단어 목록을 읽는데 14초 가량이 더 걸렸다. 4학년은 읽기장애 아동들이 정상 아동보다 7초 정도의 시간을 더 소요하였다. 공변량 분석 결과 정상 집단과 읽기장애 집단의 차이가 유의미하였으며($F(1, 55) = 6.33, p<.05$), 2학년에 비해 4학년의 읽기 속도가 빠른 경향이 있었다($F(1, 55) = 3.64, p<.07$). 정상 집단에서는 2학년과 4학년의 읽기 시간에 유의

표 1. 정상 집단과 읽기장애 집단의 학습장애 평가 척도별 환산 점수의 평균(괄호안은 표준편차)

	집단	듣기	생각하기	말하기	읽기	쓰기	철자	산수
2학년	정상	10.1(2.3)	10.1(1.9)	10.8(2.0)	9.8(1.9)	9.8(2.5)	8.9(2.7)	11.5(3.0)
	읽기장애	7.9(1.9)	8.8(1.7)	8.9(2.3)	7.2(2.0)	7.4(2.3)	5.5(1.8)	9.8(3.0)
4학년	정상	10.8(2.2)	11.0(1.5)	11.6(1.2)	11.2(1.2)	10.3(2.0)	9.9(2.3)	9.6(2.4)
	읽기장애	6.6(1.8)	6.7(2.0)	7.3(3.0)	5.6(2.3)	6.8(2.3)	5.7(1.3)	7.6(1.8)

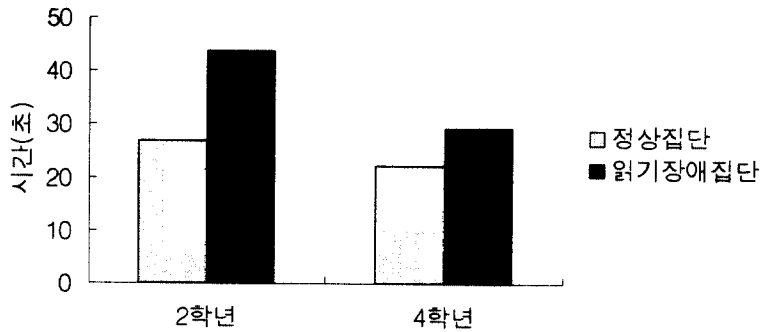


그림 2. 정상집단과 읽기장애 집단의 단어목록 읽기 시간

표 2. 정상 집단과 읽기장애 집단의 해부호화 과제에서의 수행의 평균(괄호안은 표준편차)

집단	과제	단어 목록 읽기 과제		글자 읽기 과제
		시간(초)	오류수(개)	오류수
2학년	정상	26.9(5.2)	0.26(0.5)	2.1(2.1)
	읽기장애	43.9(34.7)	0.86(1.1)	12.9(11.8)
4학년	정상	22.3(3.7)	0.00(0.0)	2.0(1.9)
	읽기장애	29.3(8.7)	0.53(0.9)	7.3(8.3)

미한 차이가 없었지만($F(1, 55) < 1, ns$), 읽기장애 집단에서는 4학년이 2학년보다 단어 목록을 읽는데 걸리는 시간이 짧았다($F(1, 55) = 4.59, p < .05$). 그림 2를 보면, 읽기장애 집단과 정상 집단의 차이는 주로 2학년에서 있었으며($F(1, 55) = 6.31, p < .05$), 4학년에서는 집단간 차이가 유의미하지 않다($F(1, 55) = 1.13, ns$)는 것을 알 수 있다.

해부호화의 정확도를 반영하는 글자 읽기 과제에서 56개의 글자를 읽을 때 범한 오류수를 살펴보면, 역시 읽기장애 집단의 오류가 정상 집단에 비해 유의미하게 많았다($F(1, 55) = 17.88, p = .0001$). 2학년의 경우 정상 집단과 읽기장애 집단간의 차이가 유의미하였고($F(1, 55) = 16.22, p < .001$), 4학년에서는 집단간 차이가 크지 않았다($F(1, 55) = 3.95, p < .06$). 그러나 학년 주효과($F(1, 55) = 1.79, ns$)는 유의미하지 않았다(그림 3 참조).

글자 읽기 과제에서의 수행을 좀더 자세하게 분석하기 위해서 글자 읽기 과제에서 사용한 56개의 글

자 중 우리말에서 단어로 사용되는 글자(24글자)와 단어로 사용되지 않는 글자(32글자)를 나누어서 단어 사용 빈도와 발음용이성의 고저에 따라 집단간 차이가 나는지 알아보았다.

우선 24개의 단어들중 사용 빈도가 많은 글자들과 사용 빈도가 적은 글자로 나누어 분석한 결과는 그림 4와 같다. 정상 집단은 고빈도 단어나 저빈도 단어에서 모두 읽기 오류가 0.5개 이하인 반면, 읽기장애 집단은 4학년의 경우 고빈도 단어에서만 오류가 0.5개 이하였고, 저빈도 단어에서는 1.6개의 오류를 범하였다. 2학년 읽기장애 아동들은 고빈도 단어에서 1개의 오류를 보였고, 저빈도 단어에서는 2.5개의 오류를 범하였다. 이를 변량 분석하였을 때 학년 주효과($F(1, 56) = 4.28, p < .05$), 집단 주효과($F(1, 56) = 8.86, p < .01$), 집단과 단어 빈도간의 상호작용 효과($F(1, 56) = 6.74, p < .05$)가 유의미하였다. 학년과 단어 빈도간의 상호작용 효과는 경향성($F(1, 56) = 3.68, p < .06$)이 있었다. 그림 4를 보면 상호작용 효과를 분

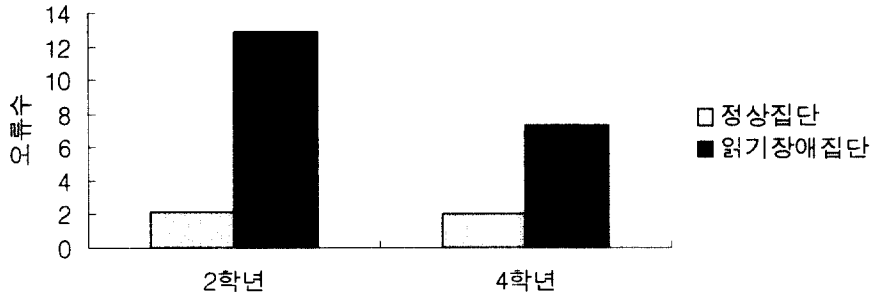


그림 3. 정상집단과 읽기장애 집단의 글자 읽기 과제에서의 오류수

명히 볼 수 있는데, 정상 집단은 글자의 사용 빈도의 고저에 상관없이 글자 읽기에서 오류가 별로 없지만, 읽기장애 집단은 사용 빈도가 적은 조건에서의 오류

수가 사용 빈도가 많은 조건에 비해서 훨씬 늘어났다. 한글에서 단어로 사용하지 않는 32개의 글자를 발음용이성 수준의 고저로 나누어 분석한 결과는 그림

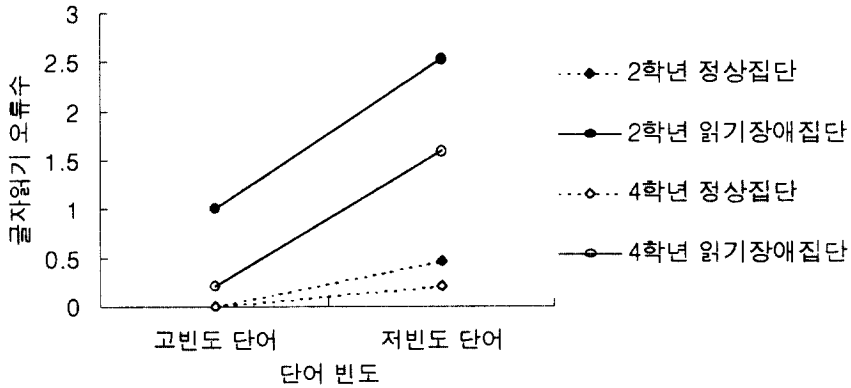


그림 4. 단어의 사용 빈도의 과제에 따른 집단별 글자 읽기 오류수

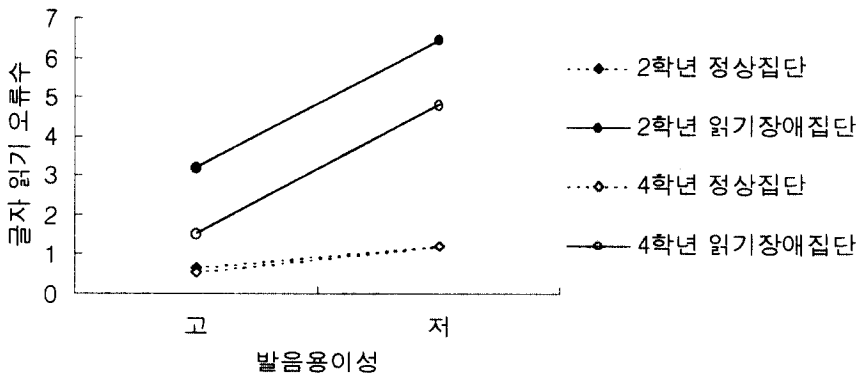


그림 5. 비단어 글자의 발음용이성에 따른 글자읽기 과제에서의 오류수

표 3. 정상 집단과 읽기장애 집단의 읽기폭 과제의 수행 결과(괄호안은 표준편차)

	집단	회상단어수	판단시간(예)	판단시간(아니오)	판단 오류
2학년	정상	22.5(5.2)	3707(1068)	4380(1143)	5.13(3.23)
	읽기장애	18.9(4.9)	4521(1252)	5369(1250)	7.07(3.84)
4학년	정상	26.9(5.1)	3034(732)	3650(829)	3.60(2.13)
	읽기장애	21.4(5.0)	3467(1165)	4049(1305)	6.53(4.17)

5와 같다. 정상 집단의 경우 학년간 차이가 없이 발음이 쉬운 비단어 글자는 읽기 오류가 0.6개 가량이었고 발음이 어려운 비단어 글자의 읽기 오류는 1.2개였다. 그러나 읽기장애 집단은 4학년의 경우 발음이 쉬운 글자의 오류는 1.5개였지만 발음이 어려울 때에는 4.8개로 급격히 증가하였고, 2학년 읽기장애 아동들은 발음이 쉬운 때 3.2개, 발음이 어려운 글자에서 6.47개의 오류를 보였다. 이를 반복측정이 있는 변량 분석을 실시하였을 때 집단 주효과($F(1, 56) = 22.28, p < .0001$), 집단과 발음용어성간의 상호작용 효과($F(1, 56) = 26.79, p < .0001$)가 유의미하였다. 그림 5를 보면 정상 집단은 글자의 발음 용이성의 고저에 상관없이 글자 읽기 오류수에 차이가 거의 없지만, 읽기장애 집단은 발음이 어려운 글자들을 읽을 때 발음이 상대적으로 쉬운 글자에 비해서 오류수가 훨씬 많은 것을 분명히 알 수 있다.

작업기억

읽기폭 과제에서 집단별 수행의 평균과 표준편차는 표 3과 같다. 회상한 단어의 수를 보면 2학년 정상 집단은 평균 22.5개이었고, 4학년 정상 집단은 26.9개이었던 반면, 읽기장애 집단의 경우 2학년 18.9개, 4학년은 21.4개이었다. 이를 통계 분석한 결과는 학년 주효과($F(1, 55) = 8.93, p < .005$)와 집단 주효과($F(1, 55) = 9.37, p < .01$)가 유의미하였다. 즉, 학년이 올라갈수록 회상할 수 있는 단어의 수가 증가하며, 읽기장애 아동에 비해서 정상 아동들이 더 많은 단어들을 회상하였다(그림 6 참조). 그리고 읽기장애 아동들과 정상 아동들간의 차이는 2학년에서보다($F(1, 55) = 2.35, p < .15$) 4학년에서 훨씬 컸다($F(1, 55) = 8.18, p < .01$)

다음으로 읽기폭 과제에서 문장이 제시된 후부터 진위를 판단하는 데까지 소요된 시간을 살펴보면, 우선 내용이 맞는 문장을 바르게 판단하는데 걸리는 시

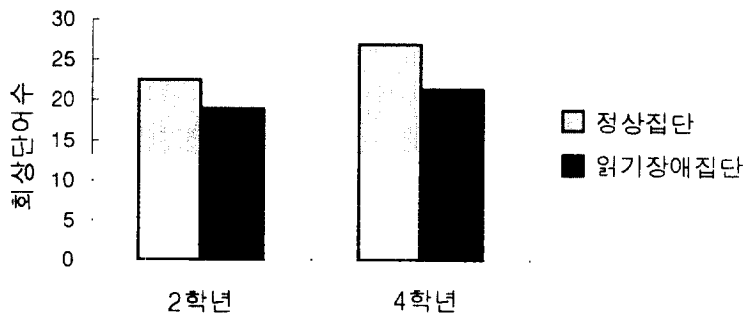


그림 6. 정상집단과 읽기장애 집단의 읽기폭 과제에서의 회상단어수

간에 비해 틀린 내용을 옳게 틀리다고 판단한 시간이 약 600msec ~ 800 msec 정도 느렸다. '예' 반응과 '아니오' 반응 모두에서 4학년에게 비해 2학년의 판단 시간이 더 길어서 학년 주효과가 유의미하였으며 ($F(1, 55) = 9.59, p < .01$; $F(1, 55) = 12.41, p < .001$), 집단 주효과도 유의미하였는데, 정상 집단에 비해서 읽기장애 집단이 문장의 진위를 판단하는데 0.4초(4학년) ~ 1초(2학년) 정도 더 많은 시간을 소요하였다($F(1, 55) = 4.36, p < .05$; $F(1, 55) = 4.42, p < .05$).

읽기폭 과제에서 문장 판단의 오류수에서는 집단 주효과($F(1, 55) = 5.29, p < .05$)만 검출되었다. 표 3을 보면 정상집단에 비해 읽기장애 아동들이 잘못된 판단한 경우가 많았으며, 2학년에서는 2개 정도의 차이가 있었고 4학년은 3개 정도의 차이가 있었다.

논 의

연구 1에서는 읽기장애 아동의 해부호화 기술과 작업기억의 용량의 결손이 학년에 따라 차이가 있는지를 알아보았다.

결과들을 종합한다면, 우선 읽기장애 아동은 정상 아동에 비해서 해부호화의 정확도와 속도가 떨어지고, 작업기억 용량이 작다는 것을 알 수 있으며, 이는 선행연구(송중용과 원호택, 1998)의 결과와 일치한다.

그리고 해부호화 과제들에서의 결과는 1) 읽기장애 아동들과 정상 아동들간의 차이는 4학년보다 2학년에서 더 큰 편이다. 즉, 2학년의 경우는 읽기장애 아동과 정상 아동이 해부호화 속도와 자소-음소 대응 능력에서 큰 차이를 보이지만 4학년의 경우는 그 차이가 2학년만큼 크지 않았다. 2) 단어의 사용 빈도나 글자의 발음 용이성은 정상 아동의 글자 읽기의 정확도에 별로 영향을 주지 않았지만 읽기장애 아동에게는 유의미한 영향을 주었다. 이 결과는 정상 아동의 경우는 이미 2학년때 해부호화 능력이 완성 단계에 이르지만 읽기장애 아동의 경우 4학년이 되어도 해부호화 능력이 아직 충분히 발달하지 않았으며, 그

렇지만 4학년의 경우 읽기장애에서 해부호화 능력이 차지하는 영향력은 감소한다는 것을 알 수 있다.

작업기억을 측정하는 읽기폭에서 2학년 집단은 차이가 적었지만 4학년에서는 정상 집단과 읽기장애 집단간의 차이가 커졌다. 이는 4학년의 경우는 읽기장애에서 작업기억과 책략 사용 능력이 차지하는 영향력이 커진다는 것을 의미한다.

이를 종합한다면, 해부호화 능력은 초등학교 저학년의 읽기장애에서 중요한 역할을 하지만, 학년이 올라가면서 해부호화 능력의 영향력은 작아지고 작업기억의 영향력이 커지는 것으로 볼 수 있다.

연구 2. 해부호화 기술 훈련과 문장처리 기술 훈련이 읽기장애의 개선에 주는 효과

연구 2에서는 자소-음소 대응 기술을 증진시키는 훈련과 작업기억을 효율적으로 사용할 수 있는 책략을 가르치는 프로그램을 실시하여 해부호화 기술과 작업기억의 향상이 독해력의 향상에 기여하는지 알아보았다. 만일 해부호화 능력과 작업기억이 실제로 읽기장애를 유발하는 중요한 변인이라면 해부호화 기술과 책략 사용 능력이 향상되면 독해력이 향상될 것이다.

한글 지각에 대한 박권생(1995), 이광오(1993, 1995, 1998), 이영애(1984), 이영숙(1987)의 연구 결과나 송중용과 원호택(1998)의 연구 결과를 볼 때 한글 해부호화 기술 훈련은 글자를 단위로 해야 하며, 종성의 음가를 정확히 가르치고 이를 초성과 중성으로 이루어진 핵글자의 음가와 통합하는 것을 훈련시키는 것이 바람직하다는 것을 알 수 있다.

이런 한글 지각과 한글 읽기 발달의 특성을 반영하여 본 연구에서는 송중용(1999)이 개발한 해부호화 훈련 프로그램을 실시하였다. 이 훈련 프로그램은 두 단계로 나누어지는데, 첫 단계는 받침없는 글자(핵글자)를 초성과 중성으로 나누지 않고 반복해서 읽게 함으로써 글자 전체와 음가를 연합시키고, 읽기 속도를

증가시키는 것이다. 두 번째 단계는 합성법에서 사용하는 방식을 이용해서 받침없는 글자에 조합할 종성의 음가를 가르치고, 이를 전 단계에서 학습한 받침없는 글자에 조합할 수 있도록 반복 연습시키는 것이다.

자소-음소 대응 기술을 가르치는 해부호화 기술 훈련이 실제로 읽기장애 아동의 해부호화 기술을 향상시켰다면 해부호화 기술 훈련을 받은 아동은 훈련이 끝난 뒤 해부호화의 정확도를 측정하는 글자 읽기 과제에서 오류가 줄어들 것이라고 예언할 수 있다.

조명환(1997)은 작업기억에 대해 자세히 논의하면서 책략 사용의 융통성이 중요하다고 하였다. 조직화와 같은 책략의 사용은 기억 용량의 한계를 극복할 수 있게 하며 글 이해에 도움을 줄 수 있다(참고, Ericsson & Kintsch, 1995). 실제로 많은 아동들이 해부호화 기술을 넘어서서 독해에 효과적인 기술을 도입하지 못하며(Ryan, 1981), 읽기장애 아동은 정상 아동에 비해서 적절한 책략을 사용하는 능력이 부족하다(예, Bauer & Emhert, 1984; Swanson, 1983). 이런 결과는 책략 사용 능력의 결손이 읽기장애를 유발할 수 있다는 가능성을 시사한다. 만일 책략 사용 능력이 부족할 때 읽기장애가 생긴다면, 책략 사용 능력을 향상시키면 독해력이 향상될 것이라고 볼 수 있다.

이 가설을 검증하기 위해서 연구 2에서는 Gernsbacher 등(Gernsbacher & Faust, 1991; Gernsbacher, Varner, & Faust, 1990)의 구조 형성 틀 가설에 의거하여 응집력 있는 구조를 형성할 수 있도록 개발된 송중용(1999)의 문장처리 기술 훈련을 실시하였다. 이 훈련에서 사용된 이해 책략들은 크게 두 유형으로 분류되는데, 하나는 자료를 구조화시켜서 입력하는 자료들간의 관계성을 높이는 것이고, 다른 한 유형은 기존에 활성화되어 있는 구조를 이용해서 새로 입력되는 정보가 기존의 구조에 사상될 가능성을 높이는 것이다. 문장처리 기술 훈련에서 포함된 책략들을 살펴보면, ① 자료의 구조화 - 중요 요소 확인하기, 띄어읽기, 군집화하기, 심상 사용하기, ② 기존의 구조 이용하기 - 맥락을 이용해서 동음이의어의 의미 확인하기, 문장들간의 접속 관계 확인하기, 맥락을 이용해서 예측하기, 맥락을 이용해서 의미 추측하기 등이다.

방법

피험자

초등학교의 협조를 얻어 연구 1에서 선발된 읽기장애 아동들의 학부모에게 가정통신문을 보내어 훈련 프로그램을 소개하고 참가를 권유하였고, 부모가 동의서를 보내온 20명의 읽기장애 아동들에게 훈련을 실시하였다. 훈련은 2명~3명의 소집단으로 실시하였으며, 대부분 2명이 한 조를 이루어 1주일에 2회씩 4주 동안 실시하였다. 훈련을 끝내고 난 후 읽기Ⅱ 검사, 단어목록 읽기 과제, 글자 읽기 과제, 글자 따라하기 과제, 그리고 읽기폭 과제를 다시 실시하였다. 훈련 집단의 피험자는 모두 20명이었고, 각 훈련 집단에 2학년 5명과 4학년 5명씩 배정되었다. 훈련 집단과 독해력 점수의 변화를 비교하기 위해서 훈련에 참가하지 않은 읽기장애 아동과 정상 아동을 각각 10명씩 통제 집단으로 뽑아 훈련 집단의 사후 검사시 읽기Ⅱ 검사를 실시하였다.

2학년에서는 훈련 집단과 통제 집단의 연령 차이가 없지만, 4학년에서는 통제 집단의 연령이 5개월 정도 많았다. 독해연령은 해부호화 기술 훈련 집단의 평균이 2학년은 96.8개월이었고, 책략 훈련 집단은 97.2개월, 그리고 통제 집단은 97.2개월로 집단간의 차이가 거의 없었다. 4학년 역시 113.8개월, 114.0개월, 119.2개월로 큰 차이는 없었다($F(3, 36) < 1, ns$). 생활연령과의 독해연령과의 차이를 살펴보면 2학년의 경우 15개월에서 19개월의 격차가 있었고, 4학년은 21개월에서 32개월의 격차를 보였다. 훈련 집단과 통제 집단은 지능에서 유의미한 차이를 보이지 않았는데, 전체 지능의 경우 해부호화 기술 훈련 집단의 평균은 103.4이었고, 문장처리 기술 훈련집단은 100.4, 그리고 통제 집단은 102.7이었다($F(2, 24) < 1, ns$).

훈련 프로그램

해부호화 기술 훈련 : 한글 지각과 한글 읽기 발달의 특성을 반영하여 합성법을 변형하여 구성하였다.

훈련의 처음 2회기에는 받침없는 글자를 사용해서 피험자들에게 정확한 음을 알려주었고, 피험자가 틀리게 발음하는 것이 있으면 교정하여 주었으며, 받침없는 글자의 읽기를 반복하였다. 3회기부터 5회기까지는 종성에서 제 음가로 발음되는 7개의 종성(ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ, ㅂ, ㅇ)의 음을 알려주고 받침없는 글자에 조합하는 것을 연습시켰다. 이어서 6회기부터 8회기까지는 7개의 종성 이외의 다른 받침들의 음을 알려주고 훈련시켰다.

이 훈련 방식에 따라 모든 피험자들은 2명 내지 3명씩 한 조를 이루어 한 회기당 30분씩 주 2회, 모두 8회기에 걸친 훈련을 받았고, 과제를 내어 주어 집에서 반복 연습을 하도록 하였다.

문장처리 기술 훈련 : 문장처리 기술 훈련은 문장을 처리할 때 응집력 있는 정신적 표상(구조)을 발달시킬 수 있도록 고안되었다. 이를 위해 문장에서 입력되는 정보들의 관련성을 찾아내어 자료를 구조화하는 기술과 의도적으로 기존에 활성화된 정신 구조의 정보를 이용해서 새로운 정보를 처리하게 하는 기술

을 가르쳐 주었다.

첫 회기에는 읽기장애 아동들에게 글을 읽는 목적이 문장을 이해하기 위한 것이라는 점을 정리해주고 몇 가지 독해 기술이 글을 읽는데 도움이 될 수 있다는 것을 알려주었다. 입력되는 정보들간의 응집력을 향상시키기 위한 구조화 방법으로 사용한 문장의 중요 요소 확인하기는 문장을 구성하는 내용 중 주어, 목적어, 때, 장소 등 중요한 내용을 찾아내는 것이다. 띄어읽기는 문장의 중요 요소를 중심으로 수식어들을 찾아내어서 이를 묶어서 처리하는 것이며, 군집화하기는 이렇게 묶어서 처리하는 것이 기억을 돕는다는 것을 가르쳤다. 문장의 맥락을 이용해서 동음이의어의 의미를 명료화하고, 문장의 의미 처리를 통해서 문장과 문장간의 접속 관계 확인하고, 그리고 문장의 의미를 이용해서 앞으로 벌어질 사건을 예측하는 것 등은 기존에 활성화되어 있는 구조를 이용해서 의미를 보다 깊이 처리하면서 동시에 기존 구조와의 관련성을 높혀 응집력 있는 구조를 발달시키기 위한 전략이다(표 참조).

표 4. 해부호화 기술 훈련과 문장처리 기술 훈련의 개요

회기	해부호화 기술 훈련	문장처리 기술 훈련
1	기본 글자 읽기 받침없는 글자 읽기 초성 변별 연습	문장 읽기 목표의 명세화 읽기의 목적
2	모음 변별 I, II 단모음과 이중모음 연습	심상화(mapping onto picture production) 띄어 읽기
3	받침학습1(ㄱ, ㄴ)	띄어읽기(phrase/clause unit)
4	받침학습2(ㄷ, ㄹ, ㅂ)	중요 요소 확인하기(WH question)
5	받침학습3(ㅁ, ㅇ)	군집화하기(memory cluctering)
6	받침학습4(ㄱ, ㄴ) 「ㄱ」발음이 나는 종성 「ㄴ」발음이 나는 종성	동음 이의어의 의미 확인(contextual disambiguation) 관계 생각하기 접속어를 통한 의미 확인(conjunctive connection between sentences)
7	받침학습5(ㄷ) 「ㄷ」발음이 나는 종성	예측하기(generation of subsequent predictive sentence) 의미의 추측(contextual meaning acquisition)
8	받침학습6(ㄹ, ㅁ, ㅂ) 「ㄹ」, 「ㅁ」, 「ㅂ」 발음이 나는 종성	심상화 문장 처리 기술 정리

이 훈련 방식에 따라 모든 피험자들은 2명 내지 3명씩 한 조를 이루어 한 회기당 30분씩 주 2회, 모두 8회기에 걸친 훈련을 받았다.

도구

연구 2에서 독해력 수준의 변화를 측정하기 위해 사용된 도구는 기초학습기능검사의 읽기Ⅱ이었으며, 해부호화 능력 변화를 측정하기 위해서 단어 목록 읽기 과제와 글자 읽기 과제를 실시하였다. 작업기억 변화를 측정하기 위해서는 읽기폭 과제를 실시하였다. 이 과제들은 모두 연구 1에서 사용한 것과 동일하며, 실시 절차도 동일하였다.

절차

훈련 집단은 두 집단으로 나누어, 한 집단에서는 해부호화 기술 훈련을 실시하였고, 다른 한 집단은 문장처리 기술 훈련을 실시하였다. 실험자가 아닌 1명의 임상심리전문가와 1명의 임상심리학 전공 대학원생이 훈련을 실시하였는데, 해부호화 기술 훈련은 대학원생이, 문장처리 기술 훈련은 임상심리전문가가 실시하였다. 훈련 실시 직전의 검사는 시행하지 않았고, 대신 훈련 실시 1개월 전에 피험자를 선발하기 위해서 검사할 때 실시한 과제들의 점수를 사전 점수로 사용하였다. 그리고 훈련에 참여하지 않은 읽기장애 아동과 정상 아동을 각 10명씩 선발하여 훈련 집단의 훈련 종료 직후 읽기Ⅱ 검사를 재실시하여 통제 집단의 자료로 사용하였다. 훈련 집단은 사후 검사시 단어 목록 읽기 과제, 글자 읽기 과제, 글자 따라하기, 읽기폭 과제를 다시 실시하여 훈련이 어떤 변인에 영향을 주었는지를 확인하였다.

설계

훈련 효과를 비교하기 위해서 훈련 집단과 통제 집단의 독해력 점수를 종속 변인으로 하여 3(집단) × 2(시점)의 split-plot 분석을 하였다. 이중 집단은 피험

자간 변인이었고, 시점은 피험자내 변인이었다. 피험자들의 연령이 달라 독해력 검사의 원점수를 사용할 수가 없었기 때문에 표준 점수(백분율 점수)를 사용하였다. 훈련의 결과로 어떤 변인에 변화가 생겼는지를 알아보기 위하여, 두 훈련 집단의 피험자만을 대상으로 2(훈련 유형) × 2(시점)의 split-plot 분석을 실시하였다. 훈련 유형은 피험자간 변인이며 시점은 피험자내 변인이었다.

결 과

훈련 전후의 독해력 수준의 변화

해부호화 기술 훈련 집단과 문장처리 기술 훈련 집단의 독해력 수준의 변화를 통제 집단의 피험자들의 점수와 비교한 결과는 표 5와 같다.

훈련을 받은 집단은 훈련 전에는 독해력 점수가 두 집단 모두 하위 20% 이하였으나 훈련 후에는 해부호화 훈련 집단은 56% 수준으로, 문장처리 기술 훈련 집단은 49% 수준으로 향상되었다. 반면에 통제 집단은 여전히 하위 20% 정도에 머물렀다. 정상 집단은 처음 평가에서 76.4% 수준이었고, 두 번째 평가에서는 81.7%가 되었다. 이를 통계 처리한 결과 집단 주효과($F(3, 36) = 191.26, p < .0001$), 시점 주효과($F(1, 36) = 117.27, p = .0001$), 그리고 집단과 시점간의 상호작용 효과($F(3, 36) = 21.24, p = .0001$)가 모두 유의미하였다. 그림 7에서 볼 수 있듯이, 집단과 시점간의 상호작용 효과가 유의미한 것은 해부호화 기술을 훈련한 집단이나 문장 처리 기술을 훈련한 집단이 사후 검사에서 모두 독해력 점수에서 큰 상승이 있었던 반면, 통제 집단이나 정상 집단의 점수 변화는 적었기 때문이다. 그리고 해부호화 기술 훈련과 문장처리 기술 훈련은 비슷한 크기의 효과를 보여서 훈련 집단간 차이는 유의미하지 않았다($F(1, 16) < 1, ns$). 두 훈련 집단 모두 훈련이 끝난 뒤 독해력 점수의 백분율이 50% 정도가 되어 정상 범위에 들어선 것을 볼 수 있다.

표 5. 훈련 집단과 통제 집단의 훈련 전후의 독해력 수준의 변화(괄호안은 표준편차)

	독해력 백분률(%)		독해연령(개월)	
	사전	사후	사전	사후
해부호화 기술 훈련	18.8(6.3)	56.6(14.8)	86.9(7.1)	105.9(12.6)
문장처리 기술 훈련	15.4(6.6)	49.3(22.3)	83.5(8.4)	100.8(11.9)
읽기장애 통제	14.5(5.3)	20.2(9.3)	84.0(4.1)	85.4(4.5)
정상 아동 통제	76.4(12.9)	81.7(8.8)	116.8(15.1)	118.7(14.0)

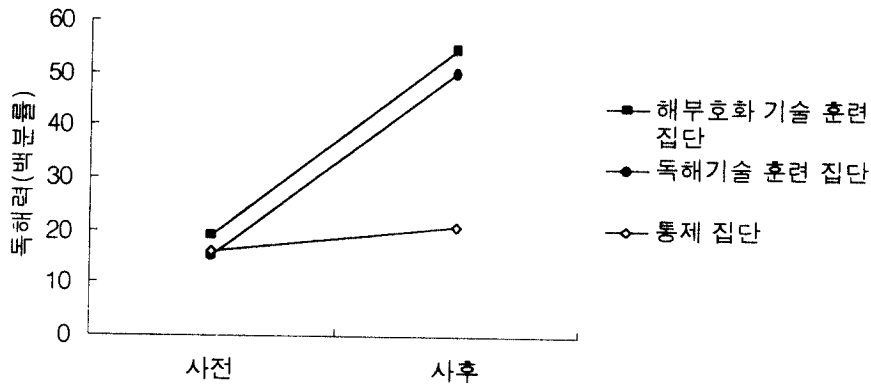


그림 7. 훈련 전후의 훈련 집단과 통제 집단의 독해력 수준 변화

훈련 집단에 속한 20명의 피험자들 중에서 사후 검사 독해력 점수가 50%를 넘어선 피험자의 수는 12명으로, 이중 7명은 해부호화 기술 훈련 집단에 속하였고 5명은 문장처리 기술 훈련 집단에 속하였다. 그리고 독해력이 약간 상승된 것으로 볼 수 있는 독해력 점수가 35%~49%의 범위에 해당되는 피험자 수는 5명이었다. 해부호화 기술 훈련 집단의 피험자가 1명, 문장처리 기술 훈련 집단의 피험자가 4명이 여기에 해당되었다. 훈련 효과가 별로 없는 것으로 볼 수 있는, 훈련 후 검사에서 독해력이 35% 미만에 머무른 피험자 수는 3명인데, 해부호화 기술 훈련 집단의 피험자 2명, 문장처리 기술 훈련 집단의 피험자 1명이 여기에 해당되었다.

해부호화 능력의 변화

훈련 집단이 해부호화 능력을 측정하는 단어 목록

읽기 과제와 글자 읽기 과제에서 보인 수행의 변화를 살펴보면, 단어 목록 전체를 읽는데 걸리는 시간이 42.1초에서 33.8초로 약 8.3초 정도 빨라졌으며, 글자 읽기 과제에서 오류수는 사전 검사 시에는 12.6개였으나 사후 검사 시에는 10.7개로 2개 정도 줄어들었다.

작업기억

읽기폭 과제에서의 훈련 전후의 수행은 표 7에 제시되어 있다. 두 집단 모두 훈련을 받기 전(평균 20.3)에 비해서 훈련을 받은 후(평균 24.2)에 읽기폭 과제에서의 단어회상량이 증가되었다($F(1,18) = 16.72, p < .001$). 그러나 문장 진위 판단 시간($F(1, 18) < 1, ns$)에서는 유의미한 변화가 없었다.

표 6. 두 훈련 집단의 훈련 전후 해부호화 과제에서의 평균 점수(괄호안은 표준편차)

	해부호화 기술 훈련(10명)		문장처리 기술 훈련(10명)	
	사전	사후	사전	사후
단어목록 읽기 시간	50.22(44.24)	37.20(13.58)	33.89(9.03)	30.40(8.02)
단어목록 읽기 오류	0.77(1.09)	0.30(0.67)	0.88(1.27)	0.70(1.25)
글자 읽기 오류	12.55(8.07)	9.70(6.92)	12.56(13.42)	11.70(12.58)

표 7. 두 훈련 집단의 훈련 전후 읽기폭 과제에서의 수행(괄호안은 표준편차)

	해부호화 기술 훈련(10명)		문장처리 책략 훈련(10명)	
	사전	사후	사전	사후
읽기폭(단어회상량)	20.11(4.67)	24.00(5.08)	20.44(6.29)	24.30(4.00)
판단 오류	6.00(3.31)	5.40(1.96)	8.22(3.42)	8.40(2.71)
판단시간(예)	4305(1283)	4249(1187)	4386(1463)	4570(1421)
판단시간(아니오)	5126(1569)	5122(1410)	5022(1755)	4841(1576)

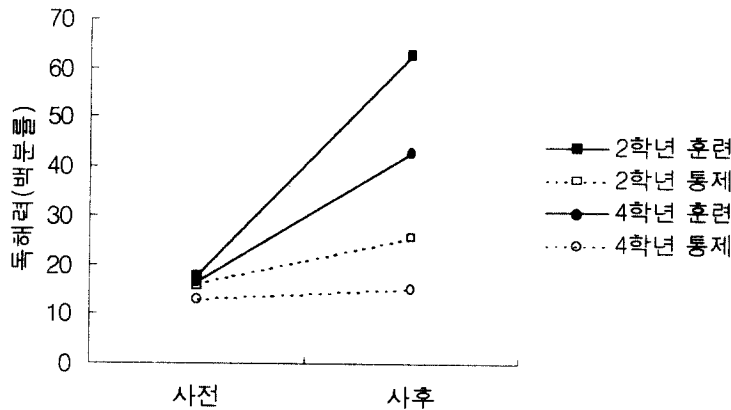


그림 8. 학년별 훈련 전후의 독해력 수준

학년 차이

그림 8을 보면 학년에 따른 훈련 효과의 크기를 명확히 알 수 있다. 1개월간의 훈련 후 4학년 아동들은 독해력 수준이 평균 16.5%에서 43%로 상승되었던 반면, 2학년 아동들은 평균 17.7%에서 62.9%로 상승의 폭이 컸다. 변량 분석 결과 학년과 시점간의 상호작용 효과가 유의미하였다($F(1, 18) = 10.26, p < 0.01$).

상승 수준을 살펴보면 훈련을 받은 10명의 2학년 읽기장애 아동들중 9명이 훈련이 끝난 뒤 독해력 점수가 50%를 넘어선 반면, 4학년의 경우 훈련이 끝난 뒤 독해력 점수가 50%가 넘는 아동은 10명 중 3명에 불과하였다. 그리고 3명은 35% 미만에 머물고 있었다. 이 결과는 나이가 어릴수록 치료나 훈련의 효과가 크다는 일반적인 원칙과 일치한다.

논 의

읽기장애 아동에게 해부호화 기술과 문장 처리 기술을 훈련시킨 연구 2의 결과는 해부호화 능력과 작업 기억이 읽기장애에 중요한 요인이라는 것을 보여준다.

해부호화 기술 훈련을 받은 아동들은 훈련을 받은 후 해부호화 정확도가 향상되었으며, 독해력 수준이 문장처리 기술 훈련을 받은 아동들과 같은 크기로 향상되었다. 이는 해부호화 훈련만을 하여도 독해력이 향상됨을 의미한다.

본 연구에서 사용한 해부호화 기술 훈련과 비슷한 방식으로 9명의 읽기장애 아동들을 훈련시킨 김미정(1995)의 연구에서도 8주간의 훈련 후 읽기장애 아동들은 단어 목록 읽기 과제(이상로 등, 1989)에서 단어를 읽는 속도가 유의미하게 빨라졌으며, 음운 자각(phonological awareness)의 정확도가 71% 수준에서 92%로 향상되었다. 그리고 해부호화 능력, 독해력, 철자법에서도 유의미한 상승이 있었다.

읽기장애 아동에게 해부호화 기술을 훈련시키는 것의 효과에 대한 외국의 연구 결과(Felton, 1993; Iversen & Tumer, 1993; Lovett, Borden, DeLuca, Lacerenza, Benson, & Brackstone, 1994; Lovett, Ransby, Hardwick, Johns, & Donaldson, 1989)들도 자소-음소 대응 규칙을 체계적으로 가르쳤을 때 읽기 능력이 정상 수준으로 회복된다는 것을 보여준다. Lovett 등(1989)은, "읽기장애 아동들도 훈련을 통해 자신들이 결손된 영역에서 도움을 받을 수 있는 충분한 언어적 학습 능력을 소유하고 있다(p. 115)"고 결론을 내렸다.

이상의 국내외의 연구 결과들은, 읽기장애 아동의 경우 자소-음소 대응 규칙을 체계적으로 가르치는 훈련 프로그램이 해부호화 능력과 독해력의 향상에 효과적이며, 대다수의 읽기장애 아동들이 이런 훈련을 받은 후 독해력이 정상 수준에 이른다는 것을 분명히 보여준다. 독해력이 정상 수준으로 향상될 수 있다는 것은 읽기장애 아동들의 인지적 결손이 회복 불가능한 것이 아니라 훈련을 통해서 복구가 가능하다는 것을 의미한다는 점에서 중요하다.

그런데 본 연구에서 해부호화 훈련 집단이 글자 읽기 과제에서 보인 수행을 검토해보면, 훈련 후 사용하고 있는 글자에서 오류가 줄어들었지만 사용하지 않는 글자의 수행에서는 변화가 별로 없었다. 이는 해부호화 기술이 어려운 과제나 새로운 과제에 일반화될 수 있을 만큼 훈련 기간이 충분히 길지 않았다는 것을 시사하며, 글자에 더 자주 노출된 것이 글자 읽기 과제에서 오류가 줄어든 직접적인 원인이라고 생각할 수 있다.

본 연구에서 실시한 문장처리 기술 훈련 집단도 해부호화 기술 훈련 집단과 거의 같은 정도로 독해력이 유의미하게 향상되었으며, 단어 목록 읽기 속도와 읽기폭이 증가되었다. 본 연구에서 사용된 것과는 조금 다른 책략을 사용했지만, 학습장애 아동에게 독해 책략을 훈련시킨 김영순(1994)의 연구나 한숙경(1995)의 연구를 보면, 책략을 훈련을 받은 학습장애 아동들의 독해력이 괄목할만한 향상을 보였다. 이런 결과들을 종합할 때 읽기 이해력을 향상시킬 수 있는 책략을 가르치는 것은 읽기장애 아동의 독해력을 향상시킨다. 그리고 문장처리 기술 훈련이 해부호화의 정확도에 영향을 주지 않고도 연구 2에서처럼 독해력을 향상시킬 수 있는 것은 아마도 초등학교 2학년 이상의 읽기장애 아동이, 단어 읽기 과제의 수행에서 알 수 있듯이, 친숙한 단어를 읽을 때에는 오류가 많지 않기 때문에 가능하였던 것으로 생각된다.

2학년과 4학년 읽기장애 아동의 훈련 효과를 보면, 2학년 아동의 훈련 효과가 4학년에 비해 월등히 컸다. 훈련 후에 4학년의 독해력은 보통 수준에 약간 못 미치는 정도였는데 비해서 2학년은 보통 수준을 상회하였다. 게다가 2학년 학생들은 대부분 훈련이 끝났을 때 독해력 수준이 보통을 넘어선 반면, 4학년에서는 일부의 학생들만이 그러하였고, 변화를 거의 보이지 않은 학생들도 있었다. 이 결과는 적어도 초등학교 2학년까지는 읽기장애가 발견되지만 한다면 단기간의 집중적인 훈련과 개입을 통해서 이를 충분히 만회할 수 있고, 학년이 올라갈수록 훈련의 효과는 떨어진다는 것을 의미한다.

종합 논의

연구 결과를 종합하면 한글 읽기장애 아동은 해부호화 능력과 작업기억 용량에서 정상 아동에 비해 저조하며, 해부호화 능력은 4학년 아동보다 2학년 아동에게서 더 영향력이 크고, 작업기억은 4학년에서 더 영향력이 커지는 것으로 생각된다. 이는 성취해야 할 읽기 기술이 초등학교 저학년에서는 정확하고 빠르게 읽는 것이지만, 고학년으로 올라가면 해부호화 능력에서의 개인차는 줄어들고 이에 비해 글을 이해하는 기술의 차이가 더 중요하게 되기 때문으로 생각된다.

해부호화 능력이 부족하면 글을 읽을 때 잘못 읽거나 빠뜨리고 읽게 되고, 또한 글을 읽는 속도도 느리다. 글을 잘못 읽거나 빠뜨리고 읽게 되면 당연히 글을 정확히 이해하기가 어려울 것이다. 음운 단기기억의 저장 용량은 시간적 제한을 받으므로 해부호화 속도가 느리면 그만큼 유지할 수 있는 음운 정보의 양도 줄어들게 된다. 해부호화 능력은 또한 단어 의미에 근접하는 능력이나 맥락을 이용하는 능력에 상당한 영향을 주며(Mann & Liberman, 1988), 단어 재인이나 독해와 가장 높은 상관을 보인다(Siegel, 1993). 능숙한 읽기가 가능한 성인 대학생들조차 단어나 문장 읽기를 할 때 음운 부호화를 통해서 단어 의미에 근접하며(Coltheart, Laxon, Rickard, & Elton, 1988; Lesch & Pollats, 1998; Van Orden, Johnston, & Hale, 1988), 한글 단어의 의미 파악 과정에서도 음운 부호는 상당히 중요한 역할을 한다고 한다(박권생, 1996). 따라서 해부호화 능력은 읽기와 독해에 중요한 역할을 할 수밖에 없다.

한글의 정보처리나 읽기 발달과 관련해서, 본 연구의 결과는 한글의 지각 단위가 글자이며, 글자의 사용 빈도 혹은 글자에 접촉하는 빈도가 해부호화 능력의 발달에 영향을 준다는 것을 시사하였다. 그리고 정상 아동은 이미 초등학교 2학년 무렵이면 해부호화의 정확도가 거의 완벽한 수준에 이르고 자동화 읽기 단계에 들어선 반면, 읽기장애 아동은 초등학교 시기 동안 계속해서 해부호화 기술이 발달하고 있다는 것을 알 수 있었다.

본 연구의 결과를 일반화하는 데는 몇 가지 제한점들이 있다.

우선, 피험자가 초등학교 2학년~4학년이므로, 이 연령대 이외의 아동이나 청소년들에게 본 연구의 결과를 일반화하기는 어렵다. 읽기장애는 발달 장애이므로 연령대에 따라 각기 다른 양상을 보일 수 있으며, 다양한 원인에 의해 발생할 수 있다. 그러므로 다른 연령대의 피험자들을 대상으로 하는 연구가 요구된다.

본 연구에서 사용된 피험자와 관련된 또다른 제한점은 피험자들이 학교에서 표집된 아동들이고 병원을 찾은 읽기장애 아동들이 포함되지 않았다는 점이다. 읽기장애는 아동청소년기 장애 중 발생 빈도가 가장 높은 장애(Lerner, 1997 참조)임에도 불구하고 아직까지 우리나라에서는 이에 대한 정보나 관심이 부족한 탓인지 병원을 찾은 읽기장애 아동이 매우 적다. 본 연구에서도 병원 피험자를 포함시키려고 하였지만 피험자 수가 적어 연구의 통제를 위해서 병원 피험자들의 자료를 포함시킬 수 없었다. 또한 병원을 찾은 읽기장애 아동들은 학교 피험자들보다 주의력 장애, 행동 장애, 정서 장애와 같은 다른 장애가 복합되어 있는 경우가 많다. 복합 장애를 가진 아동들을 피험자로 사용하게 되면 연구에서 발견된 내용이 읽기장애에 관련된 것인지 아니면 다른 장애와 관련된 것인지를 구분할 수 없기 때문에 연구 결과의 해석에도 문제가 발생할 수 있다. 오히려 학교 피험자들이 복합적 문제를 보이는 경우가 적기 때문에 순수한 읽기장애를 연구하는데는 이점이 있다.

읽기장애 아동의 선발에 사용된 읽기II 소검사는 덩이글이 아니라 문장의 이해력을 평가하는 도구이다. 따라서 본 연구에 참여한 피험자들은 문장 이해력이 정상 아동에 비해 떨어지는 아동이다. 문장 이해력이 떨어지면 덩이글의 이해도 어려움이 있을 것은 당연하지만, 문장은 제대로 이해하면서도 덩이글을 이해하는데 어려움이 있는 아동도 있을 수 있다. 본 연구에서는 덩이글 이해에만 어려움이 있는 아동은 포함되지 않았으며, 따라서 본 연구의 결과를 덩이글 이해의 장애에까지 일반화할 수는 없다.

마지막으로 피험자 선발과 관련해서 본 연구에서는 지능 수준과 읽기 수준의 격차를 사용하지 않고 대부분의 선행 연구들 처럼 연령과 읽기 수준의 격차를 기준으로 피험자를 선발하였다. 대부분 피험자의 경우는 연령-읽기 수준 격차보다 지능-읽기 수준 격차가 훨씬 컸기 때문에 문제가 되지는 않지만 지능이 100 미만인 피험자 중에는 DSM-IV에서 명시한 지능-읽기 수준 격차 기준을 적용한다면 읽기장애라기 보다는 읽기에 어려움이 있는 아동이라고 하는 것이 타당한 피험자도 소수 있다. 이런 문제는 인지적 결손을 비교하거나 치료 프로그램의 효과를 평가하는데 왜곡을 가져올 수 있다.

참고문헌

김미정 (1995). 발음중심 읽기 훈련이 읽기장애아의 읽기능력에 미치는 효과. 가톨릭대학교 대학원 석사학위 청구 논문.

김영순 (1994). 독해전략훈련이 학습장애아의 독해력과 읽기인식에 미치는 효과. 대구대학교 교육대학원 석사학위 청구 논문.

김영의 (1997). 읽기장애아의 정보처리 과정 특성 분석에 관한 연구. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 청구 논문.

박경숙, 윤점룡, 박효정 (1989). 기초 학습기능 검사 요강. 서울: 한국교육개발원

박경숙, 윤점룡, 박효정, 박혜정, 권기욱 (1991). KEDI-WISC 검사 요강. 서울: 한국교육개발원

박권생 (1996). 한글 단어재인 과정에서 음운부호의 역할. 한국심리학회지: 실험 및 인지, 8(1), 25-44.

박인숙 (1986). 읽기장애아의 읽기해독에 있어서 시각적 처리와 음운적 처리에 관한 연구. 이화여자대학교 대학원 석사학위 청구 논문.

서봉연, 이도현 (1997). 읽기능력 저조 아동의 해호화와 이해과정에서의 발달적 변화. 발달심리학회 추계학술대회 논문 초록집.

서상규 (1998). 현대 한국어의 어휘 빈도. 연세대학교 언어정보개발 연구원.

송종용, 원호택(1998). 한글 독해장애 아동의 작업기억, 단기기억, 읽기 속도, 통사 지식에 관한 연구. 한국임상심리학회지: 임상, 17(2), 105-121.

신민섭, 홍강의, 김종술, 조수철 (1998). 한국판 학습장애 평가 척도 개발 및 표준화 연구, 신경정신의학, 37(6), 1233-1245.

이광오 (1993). 한글 단어인지과정에서 표기법이 심성어휘집의 구조와 검색에 미치는 영향. 한국심리학회지: 실험 및 인지, 5권, 26-39.

이광오 (1995). 자모 대체 수행에 나타난 글자의 내부 구조와 음절과의 관계. 한국심리학회지: 실험 및 인지, 7(1), 57-69.

이광오 (1998). 한국어 음절의 내부 구조: 각운인가 음절체인가? 한국심리학회지: 실험 및 인지, 10(1), 67-83.

이상로, 서봉연, 송명자, 송영혜 (1989). 학습장애 치료교육 프로그램 개발을 위한 기초 연구. 경북대학교 교육대학원 논문집, 21, 1-59.

이영숙 (1987). 한글지각 집단화에 있어서의 받침 지각. 이화여자대학교 대학원 석사학위 청구 논문.

이영애 (1984). 한글 글자의 시각적 체계화. 한국심리학회지, 4권, 153-170.

이혜숙 (1997). 읽기장애 아동과 일반 아동의 음운처리과정 및 읽기재인간 비교 연구. 이화여자대학교 대학원 석사학위 청구 논문.

조명한 (1997). 작업기억과 언어처리의 개인차. 한국심리학회지: 일반, 16(1), 18-38.

한숙경(1995). 학습장애 아동의 독해전략 훈련 효과에 관한 연구. 원광대학교 대학원 교육학과 박사학위 청구 논문.

Baddeley, A., Gathercole, S., & Papagno, C. (1998). The phonological loop as a language learning device. *Psychological Review*, 105, 158-173.

Bauer, R. H., & Emhert, J. (1984). Information processing in reading-disabled and nondisabled children. *Journal of Experimental Child Psychology*.

- chology, 37, 271-281.
- Coltheart, V., Laxon, V., Rickard, M., & Elton, C. (1988). Phonological recoding in reading for meaning by adults and children. *Journal of Experimental Psychology*, 14, 387-397.
- Ericsson, K. A., & Kintsch, W. (1995). Long-term working memory. *Psychological Review*, 102, 211-245.
- Felton, R. H. (1993). Effects of instruction on the decoding skills of children with phonological-processing problems. *Journal of Learning Disabilities*, 26, 583-589.
- Felton, R. H., & Wood, F. B. (1992). A reading level match study of nonword reading skills in poor readers with varying IQ. *Journal of Learning Disabilities*, 25, 318-326
- Gernsbacher, M. A. & Faust, M. E. (1991). The mechanism of suppression: A component of general comprehension skill. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 17, 245-262.
- Gernsbacher, M. A., Varner, K. R., & Faust, M. E. (1990). Investigating differences in general comprehension skill. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16, 430-445.
- Gottardo, A., Stanovich, K. E., & Siegel, L. (1996). The relationships between phonological sensitivity, syntactic processing, and verbal working memory in the reading performance of third-grade children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 63, 563-582.
- Hanna, G. S., Schell, L. M., & Schreiner, R. (1977). *The Nelson Reading Skills Test(Teacher's Manual)*. Iowa City, IA: Houghton-Mifflin.
- Hogaboam, T., & Perfetti, C. A. (1978). Reading skill and the role of verbal experience in decoding. *Journal of Educational Psychology*, 70, 717-729.
- Hulme, C., Thompson, N., Muir, C., & Lawrence, A. (1984). Speech rate and the development of short-term memory span. *Journal of Experimental Child Psychology*, 38, 241-253.
- Hurford, D. P., Darrow, L. J., Edwards, T. L., Howerton, C. J., Mote, C. R. Schauf, J. D., & Coffey, P. (1993). An examination of phonemic processing abilities in children during their first-grade year. *Journal of Learning Disabilities*, 26, 167-177.
- Iversen, S., & Tunmer, W. E. (1993). Phonological processing skills and the reading recovery program. *Journal of Educational Psychology*, 85, 112-126.
- Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1992). A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory. *Psychological Review*, 99, 122-149.
- Lerner, J. W. (1997). *Learning Disabilities: Theories, Diagnosis, and Teaching Strategies(7th Ed.)*. NewYork: Houghton Mifflin Co.
- Lesch, M. F., & Pollatsek, A. (1998). Evidence for the use of assembled phonology in accessing the meaning of printed words. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 24, 573-592.
- Lovett, M. W., Borden, S. L., DeLuca, T., Lacerenza, L., Benson, N. J., & Brackstone, D. (1994). Treating the core deficits of developmental Dyslexia: Evidence of transfer of learning after phonologically- and strategy-based reading training program. *Developmental Psychology*, 30, 805-822.
- Lovett, M. W., Ransby, M. J., Hardwick, N., Johns, M. S., & Donaldson, S. A. (1989). Can dyslexia be treated? Treatment-specific and generalized treatment effects in dyslexic children's response to remediation. *Brain and*

- Language*, 37, 90-121.
- Mann, V. A., & Liberman, I. Y. (1984). Phonological awareness and verbal short-term memory: Can they presage early reading success? *Journal of Learning Disabilities*, 17, 592-598.
- Perfetti, C. A. (1985). *Reading ability*. New York: Oxford University Press.
- Perfetti, C. A., & Hogaboam, T. (1975). Relationship between single word decoding and reading comprehension skill. *Journal of Educational Psychology*, 67, 461-469.
- Rack, J. P., Snowling, M. J., & Olson, R. K. (1992). The nonword reading deficit in developmental dyslexia: A review. *Reading Research Quarterly*, 27(1), 28-53.
- Ryan, E. B. (1981). Identifying and remediating failures in reading comprehension: Toward an instructional approach for poor comprehenders. In T. G. Waller & G. E. MacKinnon(Eds.), *Advances in Reading Research*, pp. 9-50. New York: Academic Press.
- Siegel, L. S. (1993). Phonological processing deficits as the basis of a reading disability. *Developmental Review*, 13, 246-257.
- Stanovich, K. E. (1988). Explaining the differences between the dyslexic and garden variety poor reader: The phonological-core variance-difference model. *Journal of Learning Disabilities*, 21, 590-604, 612.
- Stanovich, K. E. (1993). A model for studies of reading disability. Special Issue: Phonological processes and learning disability. *Developmental Review*, 13, 225-245.
- Swanson, H. L. (1984). Semantic and visual codes in learning disabled readers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 37, 124-140.
- Swanson, H. L. (1993). Working memory in learning disability subgroups. *Journal of Experimental Child Psychology*, 56, 87-114.
- Swanson, H. L., Ashbaker, M. H., & Lee, C. (1996). Learning-disabled readers' working memory as a function of processing demands. *Journal of Experimental Child Psychology*, 61, 242-275.
- Swanson, H. L., & Berninger, V. (1995). The role of working memory in skilled and less skilled readers' comprehension. *Intelligence*, 21, 83-108.
- Swanson, H. L., & Trahan, M. (1996). Learning disabled and average readers' working memory and comprehension: Does metacognition play a role? *British Journal of Educational Psychology*, 66, 333-355.
- Torgesen, J. K., Wagner, R. K. (1997). *Test of Word and Nonword Reading Efficiency*. Austin, Tx: PRO-ED.
- Vellutino, F. R., Scanlon, D. M., & Spearing, D. (1995). Semantic and phonological coding in poor and normal readers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 59, 76-123.
- Vellutino, F. R., Steger, J. A., DeSetto, L., & Philips, F. (1975). Immediate and delayed recognition of visual stimuli in poor and normal readers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 19, 223-232.
- von Orden, G. C., Johnston, J. C., & Hale, B. L. (1988). Word identification in reading proceeds from spelling to sound to meaning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 14, 371-386.
- Watson, C., & Willows, D. M. (1995). Information-processing patterns in specific reading disability. *Journal of Learning Disabilities*, 28, 216-231.

원고접수일 2000. 4. 26

수정원고접수일 2000. 7. 3

게재결정일 2000. 7. 10 ■

Influences of Working Memory and Decoding Skills on Korean Reading Disabilities

Ho-Taek Won

Department of Psychology
Seoul National University

Min-sup Shin

Department of Psychiatry
College of Medicine
Seoul National University

Jong-Yong Song

Seoul Institute
for Learning Disability

In the present studies, second and fourth grade reading disabled(RD) children were compared with normal children on word list reading task, syllables reading task, and reading span task. In study 1, 15 second grade and 15 fourth grade RD children performed poorly on word list reading task, syllables reading task, and reading span task. They spent more time in word list reading and made more errors than normal children in syllables reading. Word frequency and pronouncibility of syllables had little influence on normal children, whereas they had significant impact on the reading disability group. The two reading ability groups showed large differences for low frequency word and difficult-to-pronounce syllables. It suggests that RD children may have failed to develop automatic decoding skills and that some RD children have insufficient grapheme-phoneme correspondence knowledge. On reading span task RD children showed smaller reading span and slower sentence verification time than normal children. This result suggests that RD children have deficits in working memory. In study 2, 10 RD children were taught with a decoding skill training, and another 10 RD children trained for reading comprehension skills. After training, their performances were compared with those of 10 non-trained RD children. Two training groups' reading comprehension scores were significantly improved to the normal range. The decoding skill training group's syllable reading errors were diminished, and second grade RD children showed larger training effect than fourth grade RD children. The results of these studies suggest that both decoding skills and working memory would be the causing or maintaining factors of reading disability. Decoding skills are more influential on 2nd-grade students than 4th-grade students, and working memory is more important to 4th grade students than 2nd-grade students. Finally, the implications and limitations of this study were discussed with suggestions for the future study.