

색 오버레이를 사용한 시각적 정보처리 결함을 갖는 난독증 학습장애 선별

박 승 환*

울지대학교 의료공학과

장 영 건**

청주대학교 컴퓨터정보공학과

《요 약》

난독증 학습장애는 최근에 시각적 정보처리 결함도 주요 원인이라는 것이 밝혀지고 있다. 국내에서는 학습장애 선별에 있어서, 시각적 정보처리 결함을 인지할 수 있는 검사 방법이 사용되고 있지 않다. 본 연구에서는 기존의 선별과정을 통하여 학습장애 판정을 받은 학생 중에 시각적 정보처리 결함을 가진 학생이 있는 지를 확인하기 위하여 월킨스의 검사법을 준용하여 시각적 결함을 선별할 수 있는 시험도구와 절차를 개발하였다. 초등학교의 특수학급에 재학 중인 학습장애아를 대상으로 시각적 정보처리 결함의 증상을 두 종류의 자가 진단 설문지를 통하여 조사하고, 결함이 있을 확률이 있는 학생 7명과 일반 학생 1명을 선정하여 개발된 도구를 적용하였다. 색 오버레이를 사용한 읽기 능력의 향상 정도를 측정하는 시험 결과 학습장애아 7명중 3명이 읽기 속도가 유의미하게 향상되었으며, 틀리게 읽거나, 단어를 빠트리고 읽는 경우가 감소하였다. 일반 학생 1명은 읽기 지속시간이 크게 향상되었다. 월킨스의 선별법은 오래 읽기 시험을 추가하여 보완할 필요가 있다. 학습장애 판정을 받은 학생 중에 시각적 결함을 가진 학생이 있었으나, 이들이 음운적 장애 요인을 동시에 갖고 있어 선별된 것인지는 확인할 수 없었다. 개발된 도구는 국내의 시각적 정보처리 결함을 가진 학습장애 선별에 사용될 수 있다고 사료된다.

주제어 : 학습장애, 난독증, 시각적 정보처리 결함, 색 오버레이, 시험도구, 보조도구

1. 서론

1. 연구의 의의

미국에서는 1980년대 초에 미 의회에서 국립보건 연구소(National institute of

* 제 1 저자

** 교신저자(ygjang@cju.ac.kr)

health)에 학습장애의 원인과 현상에 대한 연구를 의뢰하였으며, NIH에서는 18개 대학과 공동으로 10여년을 연구하여 1994년에 난독증이 알려진 학습장애의 가장 공통적이고 만연된 증세이며, 미국의 어린이중 5명중에 1명이 이 증상의 영향을 받고 있다고 발표하였다(Collier, 1991). 영국의 고등교육통계원에서는 2003년 영국 고등교육기관의 1학년 학생의 31%가 난독증 증상을 갖고 있다고 발표하였다. 국내에서도 국립특수교육원에서 2001년 5월부터 1년간 전국 180개 지역교육청별로 1개 초등학교를 선정하여 초등학교 만6-11세 아동 14만 4천명을 대상으로 10개 영역별 학습장애 아동수를 조사하여 전체 출현율을 1.17%로 추정하여 발표하였으나, 검사영역이 많이 제한되었으며, 다른 국내의 조사연구에서는 전인구의 약 4%가 난독증에 의한 학습장애로 보고되고 있다(이나미, 1990; 루이 라플레르, 2000). 2005년의 교육인적자원부의 특수교육실태조사에 의하면 학습장애 아동은 전체 특수교육 대상자 중 정신지체에 이어 2번째로 많은 비중을 차지하고 있으며, 시각장애, 청각장애, 지체장애를 모두 합한 비중과 유사하다. 학습장애는 정상인과 구별할 수 없는 지능을 가졌음에도 불구하고, 뇌의 정보처리의 이상으로 인한 장애로 학습 속도가 매우 느리며, 읽기, 쓰기 장애를 갖는 특징이 있다.

학습장애의 원인은 명확히 규명되지는 않았으나, 뇌의 구조적 정보처리 장애란 것이 최근에 밝혀지고 있다(Raid, 1992 ; Stein, 2001, 2004 ; Shaywitz, 2003). 난독증은 음운적 요인과 시각적 정보처리 요인으로 인한 장애로 대별되며, 학습장애인은 두 요인 중 하나만 갖고 있거나, 두 요인을 모두 갖고 있다(Evans, 2001; Bosse, 2004; 장영건, 2006). 프랑스와 영국의 난독증 학습장애아 각각 68명과 29명을 비교 분석한 최근의 연구에서는 난독증 주요 장애 요인 중에서 시각적 정보 처리요인이 음운적 요인보다 비중이 높은 것으로 보고하고 있다(Bosse, 2004). 난독증을 유발하는 한 현상인 광과민성증후군은 시각적 정보처리를 담당하는 신경기능의 이상으로 책 읽기가 싫어지고, 집중력이 떨어지는 등 학습능력과 작업능률 저하의 원인이 되고, 눈으로 보며 수행하는 스포츠, 운전, 컴퓨터 사용 등 여러 가지 생활에 악영향을 주는 현상을 지칭한다. 이 증후군을 가진 사람은 인쇄된 매체를 볼 때 남보다 몇 배의 노력을 기울여야 되고 쉽게 피로를 느끼게 되어 두통, 학습문제, 집중문제, 직업적 수행, 운전 등 눈으로 보고 수행해야 하는 여러 가지 생활에 광범위하게 영향을 끼치며, 학생의 경우 학습 만족도가 떨어지게 된다. 미국의 경우 전 인구의 10-12%가 광과민성증후군으로 고통을 겪고 있다는 얼렌 연구소의 연구결과가 있으며, 난독증을 겪는 사람의 46%가 이 증상을 갖는 것으로 추정된다(Irlen, 2006). 영국에서는 난독증자의 약 75%가 불안정한 안구 운동 등 시각적 결함을 동반하고 있다고 보고되고 있다(Steffert 2004). 국내 대전지역의 학생 1,177명을 대상으로 주의력결핍, 과잉행동과 시지각능력을 설문조사한 연구에 의하면 전체 학생의 18.6%가 주의력결핍 • 과잉행동 의심군으로 분류되며, 주의력결핍 • 과잉행동은 시지각영역1(독서능력 및 독서할 때 불편한 증상) 및 시지각영역2(광과민성, 주변인식능력, 입체감)와 유의한 상관성을 갖는다고 보고하였다(김영미 2006).

색 오버레이는 광과민성 증후군을 완화시키는 보조도구로뿐만 아니라 선별검사 도구의 일부로써 25년이 넘게 사용되고 있다. 광과민성 증후군은 1980년 영국의 메어즈에 의해 처음 발견되었고(Mears, 1980), 색 오버레이의 효과를 1983년 미국의 엘렌이 처음 학계에 발표한 이래 영국, 미국, 호주 등에서 수많은 논문과 저서에 해당 증상에 대한 색 오버레이의 효과가 발표되었다(Irlen, 1983, 1991, 1994, 2006; Wilkins, 1993, 2001, 2003; Evans, 2001). 색이 뇌의 정보 처리에 미치는 영향은 뇌의 거대 세포에 대한 연구들이 그 근거가 되고 있다(Stein, 2001; Buchholz, 2004, Raid, 1992; Breitmeyer, 1990; Edwards, 1996; Derfeldt, 2004). 미국 캘리포니아 주에서는 주정부의 각종 학습능력 평가 시험에서 장애 여부에 대한 증빙이 없어도 색 오버레이나 그에 준하는 보조공학 도구의 도움을 받을 수 있도록 규정하고 있다.

국내에서 학습장애의 선별에 사용되는 검사 도구는 웨슬리아동용 지능검사, 기초학습기능검사, 교육진단검사, 산수능력검사, 학습준비도 검사, 시지각 발달검사, 지각운동발달검사, 시각운동통합발달검사가 있으나, 대부분 지능검사와 학력검사의 불일치 기준으로 학습장애를 선별하고 있다. 이러한 검사들로는 시각적 정보처리 결함에 의한 난독증 학습장애를 제대로 선별할 수 없으며, 국립특수교육원의 KISE 학습장애 선별척도에서는 시각적 요인을 배제하고 있다(정대영, 2004). 따라서 국내에는 시각적 정보처리 결함을 판별하는 선별기준이 없으며, 선진국에서 사용 중인 검사방법도 거의 알려져 있지 않다. 학습자의 장애 특성이 정확히 평가되고, 규명되지 않으면 적합한 보조공학 도구를 제공할 수 없다. 따라서 국내에 기존의 선별 검사로 학습장애 판정을 받은 학생 중에 시각적 정보처리 결함을 갖는 학생이 존재하는지에 대한 검증과 시각적 정보처리 결함을 갖는 학습장애자에 대한 적절한 선별기준, 검사 방법 및 도구와 그들을 도울 수 있는 보조도구에 대한 임상적 연구가 절실히 요구되고 있다.

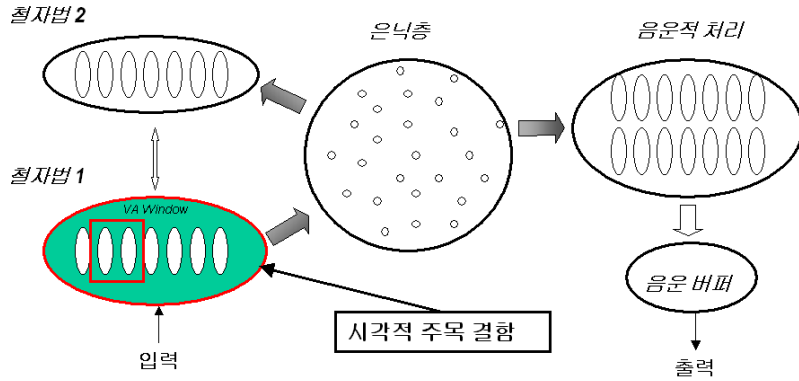
2. 연구의 목적 및 문제

난독증이 학습장애의 공통된 증상이며, 난독증의 주요 요인 중의 하나가 시각적 정보처리 결함이라면, 국내의 시각적 요인이 빠져 있는 학습장애 선별과정으로 학습장애 판정을 받은 장애아에게는 광과민성 증후군 또는 시각적 주목 결함이 없거나 무시할만한 수준일까? 라는 의문에 빠진다. 김애화(2006)의 국내 학습장애 학생에 대한 중재연구에 관한 문헌분석에 의하면 1975년부터 2004년까지 발표된 총 47편의 논문 중에 읽기 중재와 쓰기 중재에 관련된 논문이 각각 19편, 4편으로 전체 논문의 48.9%에 이른다. 그럼에도 불구하고, 시각적 중재에 대한 논문이 한 편도 없다는 것은 실제로 시각적 요인으로 인한 난독증 학습장애의 비중이 매우 작다고 추정할 수 있을 것이다. 그렇다면 이미 해외에서 효과가 검증된 보조도구들이 국내에서는 거의 쓰이고 있지 않는 이유가 된다. 통계적으로 해외 선진국의 학습장애 유형과 국내 학습장애 유형이 다르다고 볼 수

있다. 이러한 추정은 청주의 학습장애로 판정 받은 학생들이 속한 특수학급 교사에 대한 전화 설문 조사에서 의외로 읽기 장애를 갖고 있다는 학생 수의 비율이 외국에 비하여 매우 적은 것과는 일치한다. 본 연구의 목적은 전술한 의문에 대한 해답을 얻기 위한 것이다. 이를 위하여 본 연구에서는 3개의 목표를 세웠다. 첫째 목표는 실제 국내의 학습장애 판정에 시각적 정보처리 결함을 갖는 난독증 학습장애 선별과정이 임상적으로 적용되었는지를 여부를 학습장애 판정에 첨부된 진단서를 통하여 조사하고, 그들에 대하여 시각적 정보처리 결함과 관련한 증상에 대한 설문지 조사를 통하여 비교하는 것이다. 둘째 목표는 해당 장애의 색 오버레이를 사용한 선별검사로서 주로 사용되는 오버레이 사용 전과 사용 후의 읽기속도 차이를 검사하기 위한 시험 절차와 내용을 개발하는 것이다. 셋째, 선진국에서 이러한 장애를 완화하는데 효과적이라고 알려진 색 오버레이를 시험 절차 및 내용과 결합하여 임상에 적용하고, 시각적 정보처리 결함을 갖는 난독증 학습장애의 실제 여부를 검사하는 것이다.

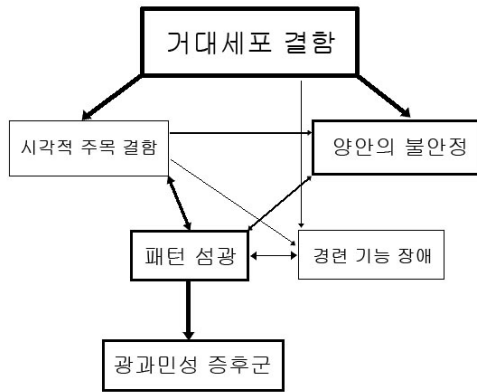
II. 색 오버레이의 이론적 배경과 임상적 유용성

색 오버레이가 직접적으로 인체에 어떻게 영향을 미치는지는 아직까지 과학적으로 증명되고 있지 않다. Iles(2000) 등은 뇌의 거대세포(magnocell)의 결함과 관련된 시각적 문제를 갖고 있는 사람은 두정 골 피질 영역의 기능과 관련된 시각적 주목 문제를 갖는다고 보고하였다. 시각적 주목 결함이 뇌의 정보처리 과정에 관여하는 방식은 그림 1과 같다. 거대세포 채널은 빛의 긴 파장에 특히 민감하게 반응한다는 것이 밝혀졌으며, Raid와 Shapley(1992)는 거대세포의 신경단위에 대한 연구에서 거대세포들이 망막의 L-콘의 입력에 대하여 강력하게 반응한 기록을 보고한 바 있다. Breitmeyer(1990) 등은 메타대조와 스트로보스코픽 운동이 자극이 빨간 색 배경과 함께 주어질 때 감소된다고 발표하였으며, Edwards (1996) 등은 적색 광이 정상적인 성인과 난독증자 모두에게 메타대조를 감소시킨다고 하였다. Derefeltdt(2004) 등은 정수리와 임시적 뇌 피질 사이의 긴밀한 상호 연결은 시각적 추적에 있어서의 색 사용의 장점을 지지하며, 색 정보의 경로는 주의와 안구 운동이 관여하는 곳에 강하게 연결되어 있다고 하였다. 이러한 연구들은 색 자극이 뇌의 시각적 정보처리를 담당하는 거대세포에 영향을 미치며, 특히 난독증자에 있어 해당 거대세포의 이상이 있으면 그 영향이 크게 나타나는 것으로 밝혀지고 있다.



<그림 1> 뇌의 시각적 정보처리

뉴질랜드의 교사인 Olive Mears(1980)는 문서에 대한 아이들의 인식과 읽기 장애가 출판물의 특성에 영향을 받으며, 문서의 크기를 줄이고, 색 종이를 사용하고, 대조를 줄이면 장애를 줄일 수 있다고 보고하였으며, 광과민성증후군에 대한 최초의 과학적 언급이다. Evans(2001)는 그의 저서에서 난독증과 시각적 결함과 가능한 연관성을 그림 2와 같이 나타내었다.



<그림 2> 난독증과 시각적 정보처리 결함사이의 연관성

현재까지의 연구 결과로는 시각적 결함의 주요 원인이 거대세포 결함과 패턴 섬광이며, 이것이 광과민성 증후군의 배후에 있는 것으로 여겨진다. 그러나 정확한 메커니즘의 규명은 아직까지 완전하게 이루어지지 못하고 있다. irlen(1983, 1991, 2006)은 1983년 광과민성증후군에 의한 증상을 완화시키는데 색 오버레이가 효과적이라는 것을 최초로

발표하였으며, 얼렌 센터의 홈페이지에서 색 오버레이나 색 렌즈가 효과를 갖는 증상을 읽기 및 학습장애, 주목 결함(attention deficit disorder), 동기 부족, 자기 통제 문제로 설정하여 비교적 넓은 범위에 효과가 있다고 주장하였다. 그의 주장은 수많은 임상결과에서 지지와 비판을 동시에 받고 있으나, 과학적인 엄정성을 갖춘 논문은 드물다(Evans, 2001). 그럼에도 불구하고 얼렌 렌즈를 처방할 수 있는 선별 자격증을 가진 사람의 수는 6000명이 넘으며, 10만 명이 넘는 사람들이 얼렌 필터를 처방 받아 사용하고 있으며, 수백만 명이 얼렌의 색 오버레이를 사용하고 있다. Terrel(1995)은 일반학교에 다니는 46명을 대상으로 7종류의 색을 가진 색 오버레이를 적용한 결과, 시각적 스트레스를 받는 읽기 속도가 느린 학생들이 읽기를 10분 이상 할 경우 읽기 능력이 향상되었다고 보고하였다. Wilkins(2001)는 자신이 만든 직관적 색 오버레이를 영국의 12개 학교 426명에게 적용한 결과, 50%가 넘는 학생이 읽기에서 향상된 능력을 보였으며, 5%의 학생이 25% 이상의 읽기 속도 증가를 보였다고 보고하였다. 글자가 떠다니는 듯이 보이는 증상, 글자가 번져 보이는 증상, 글자가 너무 가깝거나 멀리 보이는 증상, 페이지가 너무 밝게 느껴지는 증상, 페이지를 볼 때 눈이 아픈 증상의 5가지 증상에 대한 질문 가운데 평균 2.8개의 증상이 있다고 대답한 학생 78명은 색 오버레이를 선택하였으며, 증상이 하나만 있다고 응답한 학생 11명은 오버레이를 선택하지 않았다. 4개 이상의 증상이 있다고 답한 학생의 83%가 읽기 속도가 30% 이상 증가하였다. 그의 읽기 시험은 단어인지 유창성 시험에 속하지만, 그가 주목하는 것은 유창성의 정도가 아니라 오버레이 사용 전후의 차이이다. 그의 연구는 난독증 학습장애자 뿐만 아니라 시각적 스트레스를 받는 일반적인 학생에게도 색 오버레이가 유효함을 보여준다. Ludlow(2006)는 19명의 오티즘을 갖는 아이들과 정상아 19명에게 색 오버레이를 적용한 결과 오티즘을 갖는 아이의 79%에 달하는 15명이 읽기 속도가 5%이상 향상되었으며, 이 비율은 정상아의 16%인 3명만이 5% 이상의 향상을 보인 것에 비하여 매우 크며, 따라서 색 오버레이가 오티즘을 갖는 아이들에게 유용할 수 있다고 보고하였다.

색 오버레이는 뇌의 시각적 정보처리 결함의 일종인 광과민성 증후군을 가진 사람들의 눈에 나타나는 섬광을 줄이는데 크게 기여하는 것으로 보고되고 있다(Irlen, 2006; Wilkins, 2003; Evans, 2003; Stein 2006, 장영건, 2005b, 2006). Evans(2003)는 그의 저서에서 직관적 색도계 및 색 오버레이가 연구 도구로써 뿐만 아니라 임상적 도구로써 사용되고 있다는 것을 보고하고 있다. 색 오버레이는 읽는 문서의 위에 덮어 놓는 값싼 투명한 플라스틱 색 필름이다. 그러나 이 오버레이를 사용한 선별은 직관적 색도계보다 시험할 수 있는 색의 범위가 제한되므로, 완전하고, 정확한 진단을 할 수는 없다. 그럼에도 불구하고, 잘 설계된 색 오버레이 시스템이 체계적으로 광범위한 색들의 견본을 갖추는 것은 가능하며, 직관적 색도계와 유사한 기능을 발휘할 수 있어 시각적 정보처리 결함을 갖는 학습장애의 선별 검사에 유용하게 사용될 수 있다.

III. 연구의 방법

1. 시험 대상의 증상 파악

시험을 효율적으로 수행하기 위하여, 시험 대상자를 제한할 목적으로 설문지 조사를 수행하였다. 설문지는 Irlen((2001)의 광과민성 증후군의 자가 진단법 중에서 가장 간단한 형태의 진단법을 첫 페이지로 하고 광과민성의 직접적 증상과 Wilkins(2003)의 선별을 위한 증상을 혼합하여 묻는 질문을 둘째 페이지로 구성하여 <부록 1>에 그 내용을 표시하였다. 이 증상들은 Singleton(2007)이 검사에 사용한 9개 증상 중 엄격한 증상 3개와는 정확히 일치하지만 나머지는 유사하거나 틀리다. 관련된 모든 증상을 설문하는 것은 오히려 대상을 선별하는데 혼란을 줄 수도 있다. 설문지는 2차에 걸쳐 배포되었으며, 1차 배포는 설문지의 첫 페이지만, 2차 배포는 설문지 모두를 배포하였다. 설문지는 청주지역의 3개 초등학교에서 회수되었으며, 그중에는 일반학급에서 수학하는 1명이 포함되어 있다. 학습장애 학생이 있는 학교의 특수학급 교사에게 배포하였으나, 한 학교는 증상이 나타나는 학생이 없어, 일반학급 교사에게도 복사되어 배포되었다. 특수교사가 해당 장애학생에게 설문지의 내용에 있는 증상이 있는지를 질문을 하고, 그 대답을 예, 아니요로 설문지에 기록하는 방식을 사용하였다. 시험 대상은 1차 시험은 Irlen의 권고에 따라 1차 배포된 설문지에서 3개 이상의 증상이 있다고 답한 학생으로 제한하였고, 2차 시험은 설문지 두 페이지에서 모두 증상이 있다고 답한 학생으로 제한하였다. 그 이유는 1차 시험에서 읽기 속도 증가가 유의미한 경우가 33%밖에 되지 않아, 증상 질문을 좀 더 직접적 증상을 묻는 질문에 증상이 있다고 답한 학생으로 대상을 제한하여 그 상관성을 검토해 보려는 목적이 있다. 이 설문지는 학습장애로 판정 받은 학생 중에서 난독증이 있는지를 파악하는데 사용될 수 있으며, 광과민증이 있는지를 미리 추정할 수 있다. 일반 학급에 재학 중인 학습부진아에 대해서도 난독증에 관련된 증상이 있는지를 파악하는데 도움을 준다. 그러나 어린이에 대한 증상 질문이 잘못되고 주관적인 응답을 낼 수 있다는 연구도 있다. 예를 들어 어린이들은 질문을 잘못 이해할 수가 있고(Northway, 2003), 그 증상이 없어질 때까지 해당 증상을 정상적인 것으로 받아들일 수도 있다는 것이다(Evans & Joseph, 2002).

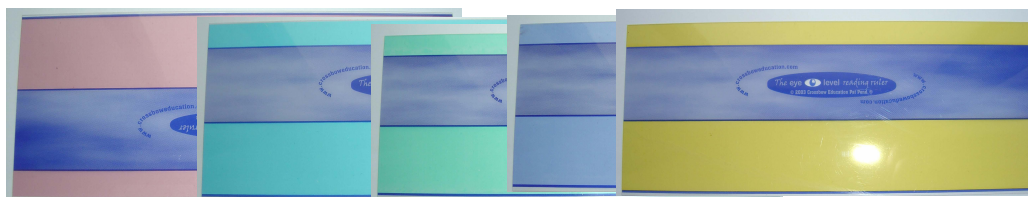
본 연구에서는 색 오버레이로 영국 Crossbow Education사의 Reading Ruler 표준팩을 구입하여 시각적 정보처리 결함을 발견하는 임상적 도구의 일부로 사용하였다. 이 오버레이의 특징은 색 필터의 역할 뿐만 아니라, 시선의 집중이 용이하도록 오버레이 중앙부위에 짙은 청색 바를 프린트하여, 읽고 있는 줄에 위치 시켜 일반적으로 줄의 위치를 잃어버려 혼란이 오는 것을 방지하는 것이다. 따라서 눈의 초점을 지속적으로 유지시키는 데 도움을 준다.

2. 가독성 시험 페이지의 설계

시험 페이지는 의미가 있는 문장이 아니며, 단순한 단어들로 구성하였다. 시험 페이지에 사용된 단어는 박현숙(2003)의 전산화된 읽기 평가 교수도구의 데이터베이스에 포함된 초등학교 1학년 1학기의 교재에 나오는 단어들로 구성하였다. 시험 페이지는 1 음절어 16 단어, 2 음절어 76 단어, 3 음절어 45 단어, 4 음절어 23 단어, 5 음절어 3 단어의 총 163개 단어, 12줄로 설계하였으며, 1분간 읽는데 사용되는 내용이다. 내용이 서로 연결되는 의미 있는 문장이 아니기 때문에 대학 교육을 받은 빠르게 읽는 정상인도 12줄의 모든 내용을 1분 안에 다 발음하여 낭독하기 어렵다. 따라서 이 시험 페이지는 읽기 장애가 있는 초등학생부터 성인까지 모두에게 적용할 수 있다. 웹상에서의 한글 문서의 가독성 연구 결과로써, Lee와 Myoung(2001)은 읽기 속도와 주관적 만족도의 컨조인트 분석을 통해 12 포인트의 굴림체가 효과적인 수행도를 나타냈으나, 글자 크기에 대해서는 유의한 수행도의 차이가 없다는 결론을 내렸다. 따라서 본 연구에서는 글씨체는 아래 한글의 굴림체, 글씨 폰트의 크기는 11, 폰트 형태는 굵게, 줄 간격은 200%로 하였다. Wilkins의 읽기 속도 검사에서는 문자는 12 포인트의 san serif 폰트를 사용하였다. 시험 페이지의 구성은 <부록 2>와 같다. 실제 시험에서는 시험 페이지를 2 장 서로 연결하여, 한 쪽은 색 오버레이를 덮어 사용하고, 다른 하나는 그대로 읽는 데 사용한다.

3. 검사 방법

본 연구에 사용된 검사방법은 Wilkins(2003)의 직관적 색도계(Intuitive colorimeter) 방식과 저서 “Reading Through Colour”를 참조하여 개발하였다. 시험에 사용된 색 오버레이 팩은 핑크색 1 장, 청색 3장, 녹색 2장, 라일락 색 1장, 노란 색 3장으로 총 10장으로 구성되어 있고, 그림 3에 표시하였다.



<그림 3> Reading Ruler 색 오버레이

1) 검사의 준비 단계

검사의 준비물은 다음과 같다.

- ① 색 오버레이 1 팩
- ② 시험 페이지(부록 2)
- ③ 오버레이 기록표 (부록 3)
- ④ 읽기 속도 점수표 (부록 4)
- ⑤ 빛을 가리지 않는 위치에서 평가 대상자의 옆에 앉을 수 있는 책상
- ⑥ 읽는 작업의 시간을 측정할 수 있는 스톱워치 또는 일분이 지날 때마다 링을 올리는 타이머
- ⑦ 오버레이에 따른 읽기 속도의 향상을 계산할 수 있는 계산기
- ⑧ 기록표에 사용할 붉은 색과 청색 펜

편안한 읽기 거리(눈으로부터 약 40 cm 정도)에 피검자의 앞 책상에 시험 페이지를 위치시킨다. 우선 회색의 오버레이의 광택이 나는 면을 시험지 위에 올려놓고, 조명 등이나 창에서 흘러들어온 빛이 오버레이의 표면에서 반사되는지를 검사한다. 만일 반사가 일어난다면 시험 위치나 시험지의 위치를 바꾼다.

피검자 모두가 시험 페이지에 있는 모든 단어들을 읽을 수 있는지를 확인하기 위하여, 그들에게 시험 페이지의 맨 위 줄을 크게 읽게 한다. 단어를 읽지 못한다면 오버레이 기록표에 있는 증상에 관련한 질문들을 바로 하고, 그 결과를 기록지에 기록한다. 그리고 나머지 과정은 생략한다. 피검자들에게 가능한 한 빨리 문서를 크게 읽을 것을 주문하고, 이 읽기가 훈련용이라는 것을 설명한다. 이 문서가 의미를 갖는 것이 아니고, 단순한 단어의 나열이어서, 낯설게 발음될 수 있다는 것을 설명한다. 30초 후에 중지시킨다.

2) 증상 시험과 최적의 오버레이 선택 단계

이 단계는 그룹으로 시험하는 단계이다. 우선 피검자들에게 부록 3의 오버레이 기록표의 증상에 대한 5개의 질문들을 차례로 한다. 부록 2의 시험페이지를 오버레이 없이 볼 때, 증상이 있는지 없는지를 우측 표의 백지 밑에 있으면 1을 기록하고, 없으면 기록하지 않는다. Wilkins(2001)등은 그의 연구에서 개별적인 읽기 속도 시험에서 30% 이상의 읽기속도 증가율을 보인 학생의 83%가 4개 이상의 증상이 있다고 보고하였다. 따라서 증상의 수와 읽기속도 사이에는 강력한 상관관계가 존재한다. 이 시험은 시각적 스트레스가 있는지를 5개 증상에 대하여 우선적으로 검사하고, 있다면 오버레이를 사용하였을 때 그 증상이 줄어드는지를 검사하는 것이다.

라일락 색, 청색, 녹색, 노란색, 핑크색의 순서로 오버레이를 쌓아 놓는다. 이러한 순서는 단지 유사한 색이나 대조색이 제시될 기회를 줄이기 위한 것이다. 오버레이를

순서대로 시험지의 왼쪽에 올려놓고, 어느 쪽(왼쪽 또는 오른쪽)이 더 잘 보이는지 묻는다.

아무것도 올려놓지 않은 쪽이 더 잘 보인다면, 다른 오버레이로 교체한다. 색 오버레이가 더 잘 보인다면 윤이 나는 쪽이 더 잘 보이는지, 윤이 없는 쪽이 더 잘 보이지지 검사한다. 윤이 나는 쪽이 더 잘 보인다면 나머지 오버레이들도 해당 면을 사용한다. 가장 잘 보이는 오버레이를 잘 보이는 위치에 놓고, 나머지 오버레이는 그 옆에 위치시킨다. 그런 다음 어느 쪽이 잘 보이고, 편안한 지를 묻는다. 더 잘 보인다는 오버레이는 남기고, 오버레이를 교체하여 시험을 계속 반복한다. 모든 오버레이가 다 사용되면 시험을 중단한다. 마음을 정할 수 없는 경우, 두 색을 모두 표시하고, 그 중에 하나를 다른 색으로 교체한다. 마지막 오버레이까지 시험하고 나면, 다시 표시한 색 오버레이를 시험한다. 마지막으로 선택된 오버레이가 오버레이를 사용하지 않은 것보다 나은지를 검사하고, 그렇다면, 부록 3의 오버레이 기록 표에 최종 선택된 오버레이를 기록한다. 최종 선택된 오버레이를 시험 페이지에 올려놓고, 나머지 부분은 흰색 종이로 덮는다. 둘째 줄에 대하여 질문한다. 증상이 줄어들수록, 오버레이는 효과를 본 것이다.

유사한 색상을 갖는 강한 색을 두개의 오버레이를 사용하여 얻을 수 있다. 오버레이가 짙은 각 색마다 2개의 오버레이를 갖도록 한다. 일반적으로 갖고 있는 제품에 따라 달라지지만 같거나 비슷한 색상을 중첩하여 사용한다. 예를 들어 청색을 선택했으면, 청색-청색, 청색-라일락 색, 청색-녹색이 선택되어야 한다.

시험 페이지를 최종 선택되었던 오버레이로 모두 덮는다. 그 다음에 한 쪽에 위에서 선택한 오버레이를 더 덮는다. 어느 오버레이가 더 잘 보이고, 편안한지를 묻는다. 이중 오버레이가 더 잘 보이면, 단일 오버레이 위에 나머지 중 하나의 오버레이를 덮고, 그렇지 않으면 이중 오버레이에서 위의 오버레이를 제거하고, 선택된 다른 오버레이로 교체한다. 모든 선택된 오버레이에 대한 이중 오버레이가 다 사용되면 시험을 중단한다. 최종적으로 남은 오버레이가 선택된 오버레이가 된다. 최종 선택 오버레이는 오버레이 기록표 맨 뒤의 그림의 해당하는 오버레이에 동그라미 표시를 한다.

최종 선택된 오버레이를 사용하여 다시 5가지 증상에 대한 질문을 한다. 증상에 대한 답은 단색 오버레이가 최종 선택된 사람은 표의 단일 오버레이란에 표시하고, 이중 오버레이를 선택한 사람은 이중 오버레이란에 증상이 있는 경우만 1을 표시한다. 오버레이를 선택하지 않은 사람은 다시 증상 질문을 할 필요가 없다.

3) 읽기 속도 측정단계

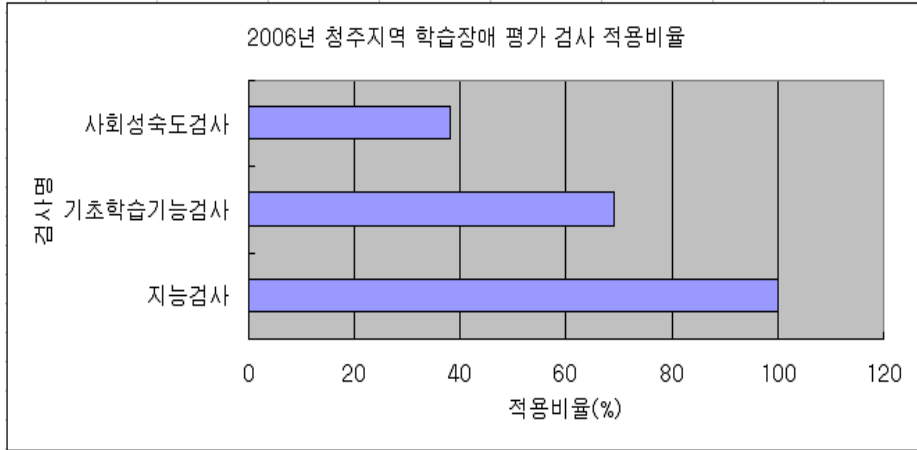
이 단계에서는 정성적으로 선택된 오버레이가 시각적 정보처리 결함을 완화하여 읽기 속도를 향상시키는 지를 정량적으로 측정할 수 있다. 피검자에게 오버레이로 덮고 있는 문자들을 읽도록 할 것이라는 것을 알려준다. 그 다음에 첫째로, 가능한 한 빠르게 크게 소리 내어 읽도록 주문한다. 둘째로, 스톱위치로 시간을 잰다. 읽기속도 기록표를

사용하여 그들의 읽기를 따라 간다. 붉은 펜을 사용하여 생략된 단어들을 표시한다. 더 넣어진 단어는 무시한다. 한 라인이 빠졌으면 해당 줄의 처음과 끝에 괄호로 표시한다. 이것은 줄을 가로 질러 읽는 것보다 덜 명확하다. 셋째, 일부가 지난 후에 읽기를 멈춘다. 넷째, 기록 표에 있는 문서에 그들이 읽은 마지막 단어 뒤에 // 표시를 한다. 정확하게 읽은 단어의 수를 기록한다. 생략된 단어의 수를 전체 읽은 단어 수에서 빼고, 순서를 거꾸로 읽은 경우는 반점을 준다. 읽기 속도의 증가는 다음과 같이 계산한다. 색 오버레이를 사용하여 정확히 읽은 단어의 수를 기록한다. 오버레이를 사용하지 않고 읽은 단어의 수로 그것을 나눈다. 결과를 구하고, 1을 뺀 다음 100을 곱한다. 다섯째, 오버레이를 제거하고, 다시 한 번 읽게 하고, 청색 펜을 사용하여 생략된 단어, 거꾸로 읽은 단어, 생략된 줄 등을 표시한다. 1분 후에 읽기를 멈추고, 점수를 계산하여 기록한다. 읽기 속도 증가 퍼센트가 5를 넘으면 오버레이는 효과가 있는 것이다. 읽기 속도의 증가가 5%를 넘으면 3개월 이상 사용하는 것이 좋다.

IV. 연구 결과 및 고찰

1. 학습장애 판정에 사용된 검사 유형

2006년 현재 학습장애 판정을 받아 청주지역의 초등학교, 중학교의 특수학급에 재학 중인 학생 21명을 대상으로 판정에 사용된 검사의 유형을 조사하였다. 조사는 청주교육청을 방문하여 2003년부터 2005년도까지 학습장애로 판정받은 학생들에 대한 장애 진단서에 기재된 검사방법과 판정 내용을 열람하고, 그것을 근거로 통계를 작성하였다. 학습장애 학생들에게 적용된 평가 검사는 그림 4와 같다. 이 그림에 나타나지 않은 검사는 행동문제검사, 아동주의력 및 적응검사, 행동문제 검사, 언어이해 및 주의집중장애 검사 등이 있으며, 이들 검사의 적용은 10%미만이다. 따라서 적용된 검사에서 시각적 정보처리 결함은 직접적으로 나타나지 않으며, 학습장애의 원인이 드러나지 않고 있다.



<그림 4> 2006년도 청주지역 학습장애 판정에 적용된 검사와 적용비율

<표 1> 난독증 및 광 과민성 증후군 첫 페이지 자가진단 시험 결과

일어난 일(Facts)	피검자								
	1차 시험			2차 시험					
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
읽기를 할 때 단어나 문장의 줄을 놓치고 건너뛰는 일이 있습니까?	○	○	○	○	○	○	○	○	
당신은 같은 줄을 반복하여 읽은 경험이 많습니까?	○	○	○					○	○
자신의 위치를 잃어버리는 적이 있습니까?	○	○	○	○	○			○	
읽기를 할 때 마음이 혼란스러워 집니까?			○	○					
독서를 할 때 자주 쉴 필요가 있습니까?							○		○
오래 읽을수록 읽기가 더 어려워집니까?				○					○
읽을 때 두통이 옵니까?							○		
눈이 쉽게 빨개지고 축축해 집니까?							○		○
독서가 당신을 피곤하게 합니까?							○		
읽을 때 눈을 자주 깜박거리거나 가늘게 뜨게 됩니까?							○		
희미한 불빛에서 읽는 것을 선호합니까?				○					○
읽을 때, 페이지를 눈에 가깝게 부쳐서 읽습니까?									
읽을 때, 손가락을 집어서 읽거나, 표지기를 사용합니까?	○		○		○	○		○	○
읽을 때, 침착성을 읽거나, 활발해지거나, 안절부절 합니까?			○						

시험 결과 평균 증상 수는 3.8로 광과민성증후군의 의심군에 속하지 않는 학생은 1명뿐이었다.

<표 2> 난독증 및 광과민성 증후군 둘째 페이지 자가진단 시험 결과

일어난 일(Facts)		피검자					
		D	E	F	G	H	I
1	햇빛이 싫거나, 귀찮다			○	○		○
2	섬광이 싫거나, 귀찮다						
3	너무 밝거나 형광등이 싫거나, 귀찮다						○
4	밝은 빛이나 형광등 빛이 있으면 피곤해지고, 졸음이 온다.						
5	밝은 빛이나 형광등 빛이 있으면 화가 난다.						
6	밝은 빛이나 형광등 빛이 있으면 두통이 온다.				○		
7	밝은 빛이나 형광등 빛이 있으면 안전부절 하거나, 불안해진다.						○
8	밝은 빛이나 형광등 빛이 있으면 듣기가 어렵다.						
9	밝은 빛이나 형광등 빛이 있으면 능력이 저하된다.						○
10	조명이 어두운 곳에서 읽는 것을 좋아한다.	○	○				○
11	읽을 때 매우 밝은 조명이 있는 것을 좋아한다.						
12	어두운 곳에서 책을 읽는다.		○				○
13	글자를 읽을 때, 글자가 저절로 이동합니까?						○
14	글자를 읽을 때, 글자가 번져 보입니까?						○
15	글자를 읽을 때, 단어가 너무 가깝게 보이거나 멀리 보입니까?						
16	글자를 읽을 때, 읽는 페이지가 너무 밝습니까?						
17	글자를 읽을 때, 눈이 아릅니까?						

설문지의 답변과 1차 시험 오버레이 기록표(부록 3)상의 증상 질문에서 Wilkins의 색 오버레이 시험 첫 단계의 증상(표 2의 13-17번 질문)을 보이는 학생은 1명밖에 없었다. 1차 설문지 조사에서 3명 중 2명은 시각적 주목 결함을 가지고 있을 가능성이 있다고 판단되었다. 그러나 빛과 직접적으로 관련된 2개의 질문에서 증상이 있다고 답하지 않았기 때문에 광과민성 증후군이 의심되지는 않는다. 2차 설문에서는 학습장애아 중 4명이 광과민성증후군이 의심되었고, 1명은 시각적 주목 결함이 의심되었다. 피검자 I는 광과민성증후군이 강하게 의심되었다. 읽기 속도 시험에는 표 2의 증상이 전혀 없다고 답한 H는 참여시키지 않았다. 읽기 속도 시험에 참가한 모두가 '시각적으로 오버레이를 쓰지 않은 경우와 오버레이를 쓴 경우에 어느 쪽이 시각적으로 편안한지를 묻는 시험에서 오버레이를 사용한 경우를 선택하였다. 피검자들이 선택한 가장 선호하는 오버레이 색을 표 3에 표시하였다.

<표 3> 오버레이 선택 결과

1차 시험		2차 시험	
피검자	색 선택	피검자	색 선택
A	녹색	D	파란색
B	노란색 이중 오버레이	E	노란색
C	노란색 이중 오버레이	F	파란색
		G	노란색
		I	노란색

이 실험에서는 모두 오버레이를 선택하였으나, 이 실험의 결과와 읽기 속도 시험의 결과가 큰 상관관계를 갖기 때문에 모두에게 정말로 편안하고, 잘 보이는 것이라고 단정할 수는 없다. 이 실험은 프레스보(placebo) 효과가 있을 수 있다. 읽기 속도 시험은 피검자 각각에 대하여 개별적으로 수행하였다. 시험 결과를 표 4에 표시하였다.

<표 4> 읽기 속도 시험의 결과

피검자		바르게 읽은 단어	틀리게 읽은 단어	거꾸로 읽은 단어	빠트린 단어	줄 건너뛰기	읽기 속도 증가율 %
A	오버레이 적용 전	70	3				-1.47
	오버레이 적용 후	69	2				
B	오버레이 적용 전	62	8				0
	오버레이 적용 후	62	8				
C	오버레이 적용 전	69	9			1	5.8
	오버레이 적용 후	73	6				
D	오버레이 적용 전	51	3				0
	오버레이 적용 후	51			1		
E	오버레이 적용 전	33	6		2		12.1
	오버레이 적용 후	37	4				
F	오버레이 적용 전	58	8				-3.4
	오버레이 적용 후	56	3				
G	오버레이 적용 전	66	4		2		7.6
	오버레이 적용 후	71					
I	오버레이 적용 전	56					-3.6
	오버레이 적용 후	54					

1차 시험 결과, 2명은 읽기 속도 증가율이 없거나 오히려 줄어들어 -1.47을 기록하여 색 오버레이의 효과가 없는 것으로 판단된다. 그러나 피검자 C의 경우 읽기 속도 증가율이 5.8%이고, 읽기에서 줄 건너뛰기 현상이 제거되어 효과가 있다고 판단된다. 2차

시험에서는 피검자 E와 G가 읽기속도가 각각 12.1%와 7.6% 증가하여 효과가 있다고 판단되며, 두 명 모두 설문지 둘째 페이지의 증상이 2개 있다고 답하여, 다른 피검자보다 증상이 많았다. 따라서 설문지의 둘째 페이지의 증상이 오버레이를 사용한 읽기 속도 증가 효과와 상관관계가 높다고 판단된다. G의 경우는 설문지 첫 페이지의 증상이 6개로 가장 많았고, 읽기 속도의 증가율은 2번째로 높았고, 읽기 오류는 없어졌다. 전체적으로 오버레이를 사용하지 않고 읽을 때, 읽은 단어의 수는 증가하였다. 그 이유는 읽기 속도 시험에서 오버레이를 적용한 검사를 먼저 하고, 제거한 후에 바로 읽기 검사를 하므로 한 번 읽어 본 학습 효과가 나타나는 것으로 판단된다. 학습 효과를 억제하기 위해서는 처음 읽은 다음 시험지를 덮고, 10분 정도의 휴식을 가진 후에 시험을 실시하는 것이 바람직하다고 판단된다. 오버레이를 사용하였을 때의 효과는 읽는 속도의 증가뿐만 아니라, 틀리게 읽거나, 빠트린 단어의 수가 현저하게 감소된다는 것이다. 이 효과는 C, E와 G에서 분명하게 나타났다. Wilkins(2003)는 5% 이상의 속도 증가율을 보일 때 오버레이 사용을 권장한다. I의 경우 증상은 가장 많이 나타났으나, 읽기 속도는 전혀 증가하지 않았고, 읽은 단어는 하나의 오류도 없이 정확하게 읽었다. 이유를 밝히기 위하여 증상에 대하여 자세하게 여러 각도에서 질문을 하였다. 이 학생은 시험 페이지와 같은 문서를 3페이지 정도 계속해서 읽으면 증상이 나타나며, 읽는 줄이 바뀌어 보이고, 글자가 희미해진다고 답하였다. 선택한 오버레이를 사용하여, 검사 장소인 교실에 있는 책을 소리 내어 읽게 한 결과 10 페이지를 읽어도 해당 현상이 발생하지 않았다. 다시 같은 책을 20분을 휴식한 다음 오버레이 없이 읽은 결과, 4페이지를 읽을 때부터 읽는 속도가 감소하기 시작하였고, 4 페이지 후반부에서는 읽기를 계속할 수 없어 중단하였다. 이 피검자는 읽기를 계속하면서 시각적 스트레스가 가중되며, 시각적 스트레스가 어느 임계점을 넘을 때 증상이 나타나는 것으로 추정된다. 피검자 중에서 오버레이의 효과가 가장 정확하게 나타난 경우라고 판단되며, Terrel(1995)의 연구결과와 일치하였다. Wilkins(2003)의 읽기 속도 검사는 시험을 실시할 때, 피검자의 시각적 스트레스가 어느 정도였느냐에 따라 결과가 달라질 것으로 추정되며, 읽기 속도 검사 후에 오래 읽기 검사를 추가로 수행하는 것이 선별의 신뢰성을 높이는 방식이 될 것으로 판단된다. 피검자 A, B, D, F의 경우는 오버레이 선택의 시험결과와 읽기속도 시험 결과가 일치하지 않았다. 이 경우 두 가지 이유를 상정해 볼 수 있다. 첫째, 오버레이 선택이 프레스보 효과에 의한 것이란 추정이 가능하다. 둘째, 시험 페이지에 사용된 문자의 크기와 글꼴이 비교적 크고, 잘 보이며, 줄 간격이 커서 오버레이의 효과가 반감되었다는 추정이다. 그러나 이 추정은 읽기 속도에서 거의 차이가 없어, 첫째의 추정이 설득력 있는 이유라고 판단된다.

두 시험을 통하여 시험 대상 8명 중 학습장애아 3명은 시각적 정보처리결함이 있다고 추정되며, 일반 학생 1명은 확실한 결함을 갖고 있다고 판단된다. 이 시험에서 개발된 도구가 시각적 정보처리 결함을 선별하는데 사용될 수 있다고 판단된다. 선별된 사

람은 장기적인 색 오버레이 사용을 통하여, 읽기 속도가 더욱 증가할 수 있다.

V. 결론

본 연구에서는 첫째, 학습장애 판정에 시각적 정보처리 결함을 갖는 난독증 학습장애 선별과정이 임상적으로 적용되었는지를 청주지역에 한하여 조사하였다. 장애 판정에 첨부된 진단서를 분석한 결과 시각적 정보처리 결함과 직접적으로 관련된 검사는 전혀 적용되지 않았다. 둘째, 시각적 정보처리 결함에 사용될 수 있는 색 오버레이를 사용한 선별검사의 시험 절차와 내용을 Wilkins의 읽기 속도검사법에 준거하여 개발하였다. 셋째, 개발된 도구를 청주지역 초등학교에 재학하는 학습장애아 7명과 일반학생 1명에게 적용하였다. 시험 결과 학습장애아 7명 중에 3명이 유의미한 읽기 속도 향상을 보였고, 틀리게 읽거나 빠트리고 읽는 단어의 수가 현저하게 감소하였다. 일반학생 1명은 읽기 속도 향상은 없었지만, 읽기 지속시간이 크게 늘어났다. 따라서 Wilkins의 읽기 속도검사법에 오래 읽기 검사를 추가하면 선별의 신뢰성을 높일 수 있다. 이번 연구를 통하여 시각적 정보처리 결함과 직접적으로 관련이 없는 선별과정을 통하여 학습장애 판정을 받은 학생 중에 해당 결함을 가진 난독증 학습장애로 추정되는 학생이 상당한 비율로 발견되었다. 또한 일반 학생 중에도 이 결함을 가진 학생이 발견되어, 이 결함이 난독증 학습장애의 차별적인 증상은 아니라고 판단된다. 개발된 도구가 이 결함을 가진 사람을 선별하는 도구로써 사용될 수 있다고 판단된다. 개발된 진단 도구와 방법은 좀 더 많은 임상을 통하여 검사지에 사용된 단어의 수, 자음의 초성, 중성, 종성의 빈도 수 및 단어의 길이 빈도, 사용하는 오버레이의 색의 종류 등에서 보완될 필요가 있으나, 바로 적용하여도 선별을 하는 데는 무리가 없을 것이다. 오래 읽기 검사의 경우, 읽기를 어느 정도 지속하여야 효과적으로 선별이 가능할 지는 좀 더 폭 넓은 임상이 필요하다.

참고문헌

- 김애화(2006), 학습장애학생을 위한 중재연구에 관한 문헌분석, **특수교육저널: 이론과 실천**, 7(2): 265-299
- 김영미, 박형배, 마기중(2006), 대전 소재 학생의 주의력결핍·과잉행동과 시지각능력의 조사, **대한시과학회지**, 8(1): 85-99
- 루이 라플레르, 루이즈 텔랑(2000), **한국아동상담센터 편역** 서울: 학습장애클리닉, 한울림
- 박현숙(2003), 전산화된 읽기 평가-교수도구, 파라다이스복지재단
- 이나미, 윤점룡(1990). 학습장애아의 특성 분석과 진단 도구 개발, 한국교육개발원 연구보고서 RR90-12

- 장영건(2005a), 난독증 학습장애자를 위한 보조기술, *전자공학회지*, 32(3):86-93
- 장영건(2005b), 정보기술과 난독증 학습장애, *정보화정책*, 12(2): 13-29
- 장영건(2006), 난독증과 시각적 결함의 관계에 관한 연구, *산업과학연구*, 23(1): 155-162
- 정대용, 정동영(2004), KISE 학습장애 선별척도, 국립특수교육원
- Breitmeyer, B.G., Williams,M.C.(1990), Effects of isoluminant-background color on metacontrast and stroboscopic motion: Interactions between sustained (P) and (M) channels, *Vision Research*, 30(7):1069-1075
- Bosse, M. L., Valdois, S. and Tainturier, M. J. (2004), *Phonological and visual attentional processing in developmental dyslexia: a French and English Group Study*, 6th British Dyslexia Ass. Int. Conference
- Chris Ridpath et al, Testing The Readability Of Web Page Colors, <http://www9.org/final-posters/47/poster47.html>
- Collier's Encyclopedia, Macmillan Educational Company, 1991
- Edwards, V.T. et al(1996), Effects of a red background on magnocellular functioning in average and specifically disabled readers, *Vision Research*, 36(7):1037-1045
- Evans, Bruce J.W.(2001), *Dyslexia & Vision*, P81, Whurr Publishers
- Evans, Bruce J.W., & Joseph, R. (2002), The effect of coloured filters on the rate of reading in adult student population, *Ophthalmic & physiological Optics*, 22, 535-545
- Derefeldt, Gunilla et al(2004), Cognitive Color, *Color research and application*, 29(1): 7-19
- Irlen, H. (1983) Successful treatment of Learning Disabilities. Paper presented at the 91st Annual Convention of the American Psychological Association, Anaheim California
- Irlen, H. (1991) Reading by the colors. New York: Avery.
- Irlen, H. (2006), The Irlen Method Colored Overlays and Colored Lenses, <http://www.irlen.com>
- Iles, Jo et al(2000), Visual Search Performance in Dyslexia, *DYSLEXIA*, 6: 163-177
- Stein, John (2001), The Magnocellular Theory of Developmental Dyslexia, *DYSLEXIA*, 7: 12-36,
- Stein, John (2004), The magnocellular theory of dyslexia, 6th BDA International conference
- Buchholz, J. and McKone, E. (2004), Adults with Dyslexia Show Deficits on Spatial Frequency Doubling and Visual Attention Tasks, *DYSLEXIA*, 10: 24-43
- Lee, S.H. and Myoung, R. H.(2001), The legibility of Hangeul font and size in the web browser environment, *Proceeding of 2001 spring conference of Ergonomics Society of Korea*, 33-36
- Ludlow, A.K., Wilkins, A.J. and Heaton, P., The effect of coloured overlays on reading ability in children with autism, *J. of Autism and developmental disorders*, 36(1) : 507-516
- Mears, O. (1980) Figure/ground, brightness, contrast & reading disabilities. *Visible Language*, 14, 13-29.
- Northway, N. (2003), Predicting the continued use of overlays in school children- a comparison of the developmental eye movement test and the rate of reading test, *Ophthalmic & physiological Optics*, 23, 457-464
- Raid, R.C., Shapley, R. M.(1992), Spatial structure of cone inputs to receptive fields in primate lateral geniculate nucleus, *Nature*, 356 :716-717
- Shaywitz, Sally(2003), *Overcoming Dyslexia*, New York: Alfred A. Knopf
- Singleton, C., & Henderson, L.M.(2007), Computerised screening for visual stress in reading, *Journal of Research in Reading*, 30(3): 316-331

- Steffert, Beverley(2004), *Quantitative EEGs of visual dyslexics with coloured glasses under various lighting conditions*, 6th British Dyslexia Ass. Int. Conference
- Tyrrel,R., Holland, K., Dennis, D., and Wilkin, A.J.(1995) Coloured Overlays, visual discomfort, visual search and classroom reading. *J. of Res. Reading, 18(1), 10-23*
- Wilkins, A., (1993) Overlays for classroom and optometric use. *Ophthalmological and hysiological Optics, 14.*
- Wilkins, A., (2001) Coloured Overlays and their benefits for reading, *J. Res. Reading, 24(1), 41-64*
- Wilkins, A., (2003), *Reading Through Colour*, John Wiley & Sons Ltd.

The Assessment using Colored Overlay for Dyslexic Learning Disorder having Visual Information Processing Deficit

Park, Seung Hwan

Eulji University

Jang, Young Gun

Chongju University

<Abstract>

Recently many researchers suggested that a main reason of dyslexia is visual magnocellular system disorder in the brain. But in Korea, any clinical test is not recommended to identify visual processing deficit as leaning disorder assessment measure. In this study, I developed a clinical test tool and procedures to identify visual processing deficit as learning disorder assessment measure applying Wilkins reading rate test with necessary modification. The test was applied to 7 primary school pupils with dyslexic learning disorder and 1 normal pupil who were selected by using a self test questionnaire. The results of the test show that reading speed of 3 dyslexic participants using a chosen colored overlay is improved significantly compared with the case without it, the numbers of false reading word and skip reading word are reduced significantly and reading continuation time of a normal pupil is extended very significantly. I think WRRT is necessary to piece out reading continuation time to get more reliability of the test. We found the pupils having visual information processing deficit among pupils with learning disorder they were identified by assessments considering no visual factor and could not make certain they have both of visual and phonological deficit. The developed tool may be used as a supplementary leaning disorder assessment tool.

Key words : Learning disorder, Dyslexia, Visual information processing deficit, Colored overlay, Test tool, Assistive tool

논문 접수: 2007. 7. 25 심사 시작: 2007. 8. 5 게재 확정: 2007. 12. 17

<부록 1>

간단한 광 과민성 및 난독증 자가 시험(1)

학교 이름 _____ 학급 _____

학생 이름 _____ 지도 교사 _____

당신이나 당신이 아는 사람이 읽기를 할 때 어려움을 겪고 있습니까?
다음의 질문에 대하여 예, 아니요로 답변해 주십시오.

질문		예	아니요
1	읽기를 할 때 단어나 문장의 줄을 놓치고 건너뛰는 일이 있습니까?		
2	당신은 같은 줄을 반복하여 읽은 경험이 많습니까?		
3	자신의 위치를 잃어버리는 적이 있습니까?		
4	읽기를 할 때 마음이 혼란스러워 집니까?		
5	독서를 할 때 자주 쉴 필요가 있습니까?		
6	오래 읽을수록 읽기가 더 어려워 집니까?		
7	읽을 때 두통이 옵니까?		
8	눈이 쉽게 빨개지고 축축해 집니까?		
9	독서가 당신을 피곤하게 합니까?		
10	읽을 때 눈을 자주 깜박거리거나 가늘게 뜨게 됩니까?		
11	희미한 불 빛에서 읽는 것을 선호합니까?		
12	읽을 때, 페이지를 눈에 가깝게 부쳐서 읽습니까?		
13	읽을 때, 손가락을 집어서 읽거나, 표지기를 사용합니까?		
14	읽을 때, 침착성을 읽거나, 활발해지거나, 안절부절 합니까?		

위의 질문에 대하여 3개 이상의 예를 선택하였다면, 독서 효율을 저하시키는 광과민성 신드롬이라는 인식 문제의 효과를 경험하고 있을 수 있습니다. 좀 더 자세한 조사를 받을 필요가 있습니다.

간단한 광 과민성 및 난독증 자가 시험(2)

당신은 빛에 민감합니까?
(평소에 빛이 밝으면 읽거나 운동, 주목 집중에 영향을 받습니까?)

질문		예	아니요
1	햇빛이 싫거나, 귀찮다		
2	섬광이 싫거나, 귀찮다		
3	너무 밝은 것과 형광등이 싫거나, 귀찮다		
4	밝은 빛이나 형광등 빛이 있으면 피곤해지고, 졸음이 온다.		
5	밝은 빛이나 형광등 빛이 있으면 화가 난다.		
6	밝은 빛이나 형광등 빛이 있으면 두통이 온다.		
7	밝은 빛이나 형광등 빛이 있으면 안절부절 하거나, 불안해진다.		
8	밝은 빛이나 형광등 빛이 있으면 듣기가 어렵다.		
9	밝은 빛이나 형광등 빛이 있으면 능력이 저하된다.		
10	조명이 어두운 곳에서 읽는 것을 좋아한다.		
11	읽을 때 매우 밝은 조명이 있는 것을 좋아한다.		
12	어두운 곳에서 책을 읽는다.		
13	글자를 읽을 때, 글자가 저절로 이동합니까?		
14	글자를 읽을 때, 글자가 번져 보입니까?		
15	글자를 읽을 때, 단어가 너무 가깝게 보이거나 멀리 보입니까?		
16	글자를 읽을 때, 읽는 페이지가 너무 밝습니까?		
17	글자를 읽을 때, 눈이 아릅니까?		

<부록 2> 시험 페이지

첫째 마당 알고 싶어요 아버지 어머니 아기 글 바르게 읽을 그림 보고 바른 새로운
마음 봅시다 선생님 따라서 다시 가족 알아 눈 책 하나 친구 정다운 고마우신 받침
짜임 글자 기억 만들어 노루 거미 나무 쪽 이응 비읍 오 너구리 고구마 바른
우적우적 우물우물 보리밭 동동 허둥허둥 토끼 한 흉내 말 느낌 어떻게 구릅니다
살려 생각합니다 더러운 물고기 마을 버스 일요일 보고 차창 시골 모습 지금 길가
즐겁게 방긋방긋 기뻐합니다 얼굴 맑은 곳 더러웠다 월 다시 깨끗하게 왜 물음
인물 의견 이야기 놀이터 햇볕 진경이 공놀이 많은 그네 빼꼭 시끄러운 흉내 듣자
화 그런데 비교하여 꽤중시계 미안해 무척 빙그레 먹었습니다 달걀 달님 그런데 빛
점점 처음 성악가 그래서 그림 화가 부드럽게 하였어 동화 희준 따라서 엄마
착하게 축하한다 뒤 건강하고 편지 주어서 착하게 어떻게 방 줄넘기 전화 반가워
몹시 흥길동 물음 답하여 피아노 오리 모자 생각하며 학교 그렇다 그림니다
좋겠어요 관심 작아진 책상 옆 버릇 어제 아팠어요 다루라고 까닭 할머니 건강하게

<부록 3>

오버레이 기록표

이름 _____ 날짜 _____
 생년월일 _____ 남/녀 _____
 학교/학년/반 _____ 지도교사 _____

증상에 대한 질문

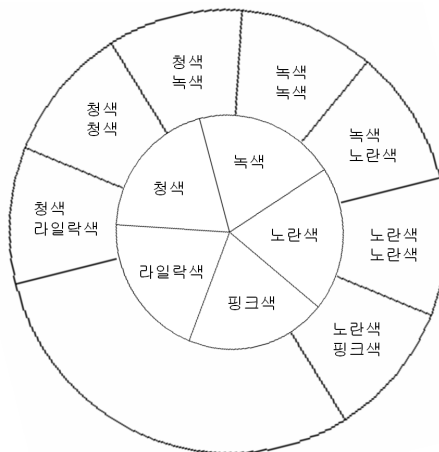
피검자가 시험 페이지 문서를 보고 있을 때 질문하십시오. 밑줄 친 것으로 응답하면 점수가 1, 아니면 0 입니다. 표의 공란에 점수를 입력 하십시오

- 글자가 계속 정지하여 있습니까? 아니면 이동합니까?
- 글자가 잘 보입니까? 아니면 번져 보입니까?
- 단어들이 너무 가깝게 붙어 있습니까? 아니면 충분히 떨어져 있습니까?
- 페이지가 너무 밝습니까? 충분히 밝기 않거나, 적당합니까?
- 보기에 이 페이지는 눈이 아릅니까? 아니면 괜찮습니까?

백색지	단일 오버레이	이중 오버레이

위의 증상이 오버레이에서 얻을 수 있는 효과와 관련된 명확하고, 빠른 규칙은 없습니다. 그럼에도 불구하고, 일반적으로 보고된 증상의 수가 많을수록 최적의 색 오버레이를 사용하였을 때 증상이 크게 호전되며, 해당 오버레이가 사용될수록, 읽기 속도가 향상됩니다.

단일 오버레이 색 _____ 이중 오버레이 색(필요한 경우) _____



<부록 4>

읽기속도 기록표

- 30초 동안 연습으로 한번 문서를 읽는 것을 들으십시오.
- 오버레이를 사용하여 일분 동안 문서를 크게 읽는 것을 들으십시오.
- 붉은 펜을 사용하여 점수를 매기십시오. 밑에 있는 단어 중 생략된 것을 체크하십시오. 마지막 읽은 단어 뒤에 // 표시를 하십시오.
- 일분 동안 오버레이 없이 크게 읽게 하고 들으십시오.
- 청색 펜으로 점수를 매기십시오. 밑에서 생략된 단어에 체크하십시오. 마지막 읽은 단어 뒤에 // 표시를 하십시오.

첫째 마당 알고 싶어요 아버지 어머니 아기 글 바르게 읽을 그림 보고 바른 새로운
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

마음 봅시다 선생님 따라서 다시 가족 알아 눈 책 하나 친구 정다운 고마우신 받침
15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28

짜임 글자 기억 만들어 노루 거미 나무 쪽 이용 비읍 오 너구리 고구마 바른
29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42

우적우적 우물우물 보리밭 동동 허둥허둥 토끼 한 흥내 말 느낌 어떻게 구룹니다
43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54

살려 생각합니다 더러운 물고기 마을 버스 일요일 보고 차창 시골 모습 지금 길가
55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67

즐겁게 방긋방긋 기뻐했습니다 얼굴 맑은 곳 더러웠다 월 다시 깨끗하게 왜 물음
68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79

인물 의견 이야기 놀이터 햇볕 진경이 공놀이 많은 그네 빼꼭 시끄러운 흥내 듣자
80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92

화 그런데 비교하여 패종시계 미안해 무척 빙그레 먹었습니다 달걀 달님 그런데 빛
93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104

점점 처음 성악가 그래서 그림 화가 부드럽게 하였어 동화 희준 따라서 엄마
105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116

착하게 축하한다 뒤 건강하고 편지 주어서 착하게 어떻게 방 즐넘기 전화 반가워
117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128

몹시 흥길동 물음 답하여 피아노 오리 모자 생각하며 학교 그렇다 그렇습니다
129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139

좋겠어요 관심 작아진 책상 옆 버릇 어제 아팠어요 다루라고 까닭 할머니 건강하게
140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151

의견 듣고 정답게 있는지 읽어 공부해 송이버섯 짝 부러워한 살펴 선택하여 지붕
152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163