

논문접수일 : 2014.10.05

심사일 : 2014.10.14

게재확정일 : 2014.10.28

## 난독증의 문자 인지력 향상을 위한 글자 기본구조

- 기본 알파벳 구성을 중심으로 -

Basic Type Structure for Letter-recognition of Dyslexia

- Focused on basic alphabet components -

**김 상 욱**

인천가톨릭대학교 조형예술대학 시각디자인학과 교수

**Kim sanguck**

Incheon Catholic University. Dept. of Visual Design

\* 이 연구는 2014년도 인천가톨릭대학교 교내연구비 지원에 의한 연구임

## 1. 서 론

## 2. 난독증의 맥락적 이해

- 2.1. 난독증의 정의
- 2.2. 난독증의 증상
- 2.3. 문자인식의 방법 및 경로

## 3. 난독증의 분류

- 3.1. 선천성 난독증
- 3.2. 후천성 난독증

## 4. 난독증을 위한 문자구조

- 4.1. 난독증용 활자의 필요성 및 환경
- 4.2. 난독증의 문자인식
- 4.3. 문자 인지력 향상을 위한 글꼴 형태보정
- 4.4. 난독증용 상용 알파벳 구조 비교

## 5. 결 론

### 참고문헌

### 논문요약

음성에 기초한 의사소통 수단인 구어(口語)에 비해 시각적 인지능력에 의존하여 사용되는 언어 수단인 문자는 일반적인 사람들의 문자 해독능력과는 다르고 지적능력과는 무관한 '난독증(dyslexia)'이라는 증상을 동반하게 되었다. 이 증상은 선택적 증상으로서 그 근원은 선천적요인과 후천적 요인으로 나눌 수 있다. 난독증을 인지하고 진단하는 주요한 특징은 문자의 형태와 음성으로서 언어의 관계에서 기억(remembering)과 구별(identifying)의 지속적인 혼동현상으로 표현될 수 있다. 연구의 중심은 난독증을 위한 문자인식의 형태적 측면 분석과 난독증의 문자인 지능력 향상을 위한 글자형태의 기본적인 기준을 세우는 것으로서 주변성난독증은 표면적인 증상으로서의 근거를 제시해준다. 낱자, 음절, 형태소, 단어 등으로 분절되어 인지되는 언어의 습득프로세스에서 문자 형태의 구조적 변별성은 난독증 해결을 위한 문자구조원리의 기본적인 필요조건이 된다. 문자인지의 시각적 오류현상은 시각변칙 현상, 시각방향성장애, 형태연속성장애, 형태조직능력장애 등으로 구분될 수 있으며 글꼴의 궁극적인 목표는 이상의 문제에 대한 대응적 차원에서 고려되어야 한다. 알파벳 형태간의 일관성 있는 형태 변별성은 시각적 중력성 및 기본적 구조상의 변형을 통해 형태 유사성과 시각방향성의 혼란을 방지할 수 있으며 구체적으로는 베이스라인(baseline)을 중심으로 한 글자 무게중심 처리, 기둥(stem)과 꼬리(tail)부분의 형태 보정, 열린 형태와 닫힌 형태의 구별, 기울기 조정 등 알파벳이 가지고 있는 형태요소들

의 변형이 가장 중심적인 방법론이 될 수 있다. 가장 보편적으로 사용되고 있는 알파벳 난독증용 활자들은 문제 해결을 위한 기본적인 요소들을 모두 기능적인 원리로 내재하고 있다. 차후의 연구에서는 본 연구에서 다루어지지 못한 한글용 난독증 글꼴을 위한 구조조건은 무엇이며 동시에 치료 방향의 통일성을 위해 난독증용 폰트의 표준화에 대한 부분이 포함되어야 할 것이다.

### 주제어

난독증, 문자인지, 문자구조

### Abstract

Called 'dyslexia' is irrelevant point literacy skills and capabilities with those of a general character is different depending on the used language, means that the ability of the visual means of communication than the spoken language based on the voice was accompanied. Symptoms can be divided into innate as selective factors and acquired factors are the source of the symptoms. Can be represented as continuous symptoms of confusion, memory (remembering) the distinction (identifying) type and a relationship of a language from the speech of the characters and that the essential characteristics of dyslexia diagnosis. Establish the basic criteria for the type of character that the character of dyslexia improve the ability of the character recognition and morphological analysis aspects for dyslexia makes peripheral one as presenting symptoms based on the surface as the center of the study. Perceived as such in the segment phoneme unit, syllables, morphemes, words, language acquisition process is the requirement of the character structure is the basic structural principles for resolving dyslexia discrimination form of letters. To avoid confusion in the form of visual similarity and the gravity direction through the transformation of the visual properties and basic structural shape consistent discrimination between alphabet form, and specifically, with a focus on the base line (baseline), text processing center of gravity, columns (stick may be the most central methodological variations of the form element that has the form of compensation, such as the alphabet) and tail of a portion of the closed form and an open form distinct tilt adjustment. The functional principle inherent in all of the basic elements for the most commonly used troubleshooting for alphabets letterpress dyslexia.

### Keyword

Dyslexia, Letter-recognition, Letter-structure

## 1. 서론

인간이 서로 의사소통의 규약과 통로로서 언어를 사용하기 시작한 기원은 100만 년 전까지 거슬러 올라간다. 여기서의 '언어'라는 것은 구어(口語)를 지칭한다. 이에 반해 문자는 최초로 사용된 기원이 약 5000년 정도이기 때문에 문자는 인간에게 구어로서의 언어보다도 낫선 의사소통의 도구이다. 음성으로서의 언어를 이해하는 방법과 기호의 형태인 문자를 통해서 언어를 사용하는 방법은 그 출발점부터 많은 차이를 가지고 있다.

구어의 언어본능을 가지고 태어난 인간은 교육이라는 체계적인 학습과정을 통해 문자로 인쇄되어진 텍스트를 다양한 방법으로 이용하게 된다. 일정 정도의 교육을 받은 대부분의 사람들에게 글자를 읽는 행위는 매우 자연스러운 행위인 반면, 난독증(dyslexia)이라는 문자 해독과 관련된 일종의 인지과정상의 혼란증상을 가지고 있는 사람들에게는 상당한 문자해독의 어려움을 동반하게 된다. 이 혼란은 음성으로서 알고 있는 단어에 대한 뜻과 눈으로 인지되어지는 형태상의 문자가 서로 연계성을 끊어버린 상태가 반복되는 과정 속에서 발생한다.

본 연구는 난독증을 완화시켜주기 위한 글자의 형태적 필요요소는 무엇이며 동시에 글꼴에서의 구조적 해결방안의 근거는 어떤 난독증 증상에서 나올 수 있는 것인지에 대한 물음에 답하고자 진행되었다. 이 논제에 대한 타당한 논의의 방향을 위해 문자인지와 관련된 난독증의 증상과 문자인지의 방법에 대하여 알아보고, 난독증의 분류와 증상을 세분화함으로써 문자인지에 도움이 될 수 있는 글자의 형태적 변화 근거를 찾고자 하였다. 여기에서 나온 개별 증상별 요인을 종합하여 난독증에서 문자인식의 시각적 오류를 정리하고, 이에 대응되는 구조적 필요요건을 정리했다. 끝으로 이러한 원리가 실제적으로 어떻게 적용되고 있는지를 현재 가장 많이 사용되고 있는 난독증용 글꼴 3개를 상호 비교해 봄으로써 구조적 필요요건에 대한 일반적인 타당성을 검토해 보았다.

본 연구는 난독증을 위한 기본적인 문자 구성 요소에 대한 인지(cognition)와 그에 따른 형태요소의 대응에 대한 연구이므로 자소와 음소가 모여져서 형태를 이루는 비교적 복잡한 형태의 한글은 연구의 범위에서 제외하고 일정한 기준선에 기호가 나열되는 선형적인(linear-form)형태의 알파벳으로 연구의 범위를 한정하도록 한다.

## 2. 난독증의 맥락적 이해

### 2.1. 난독증의 정의

난독증(dyslexia)의 어원적 의미를 살펴보면 그리스어(Greek)의 'dys'(difficulty-어려움)과 'lexis'(words-단어/문자)의 합성어이다. 어원적 의미에서 확인할 수 있듯이 '단어 혹은 문자에 대한 기능적 혹은 해석의 어려움'이라는 뜻을 내포한다. 보편적인 사전적 의미는 '낮은 지능에 기인하지 않는 읽기능력에 장애'(Makins, 1993)로 명시되어 있다. 본 연구에서 다루고자하는 연구대상의 범위와 성격은 이 두 가지의 사실에서 밝혔듯이 개개인의 지적능력과는 무관한 시각적으로 문자를 해석하는데 있어서의 장애를 극복하기 위한 문자의 형태에 관한 것이다. 일반적으로 문자를 통해 의미의 파악에 있어서 정확성과 유연성이 동반되어야 하지만 난독증을 가진 사람은 문자를 매개로 말하고 철자를 구분하는데 정확성이 일반인에 비해 많이 떨어지는 증상이 발생한다<sup>1)</sup>. 일상적인 시각능력을 통한 학습행위는 정상임에도 불구하고 '읽기'에서 발생하는 문제의 증상을 통칭하는 난독증은 단일한 비정상적 특징은 없고, 여러 가지의 비정상성이 다양한 사례에서 관찰된다<sup>2)</sup>.

### 2.2. 난독증의 증상

뇌의 기본 '코드'는 문자가 아닌 음성이다. 즉 인류의 오래된 뇌가 문자를 이용하기 위해선 이를 일일이 해독하는 과정을 거쳐야만 한다. 읽기 초보자가 유창하게 읽지 못하는 까닭은 문자를 해독하는 데 걸리는 시간이 길기 때문이다. 단어를 분석하고 분해해 소리로 연결하는 초보적인 과정은 후방읽기시스템<sup>3)</sup> 중 '측두-두정'영역<sup>4)</sup>이 담당한다. 반면에 일상적인 문자습득에 문제가 없는 사람들은 낱글자가 아니라 단어 전체를 하나의 패턴으로 인식해 더 빠르게 읽을 수 있다. 이런 속독의 읽기패턴은 측두-두정 아래에 있는 '후두-측두 영역'이란 곳에서 불과 0.15초 만에 일어난다. 그런데 난독증을 겪는 사람들은 글을 읽을 때 후방 읽기시스템이 거의 작동하지 않는다. 즉 글자를 해독하지 못한다는 뜻이다. 난독증을 겪는 이들에게 글자는 뜻을 알 수 없는 기호처럼 보이는 현상이 발생한다. 난독증이 없는 사람들이 글자를 읽을

1) 출처: <http://www.ninds.nih.gov>

2) 출처: <http://ko.wikipedia.org>

3) 인류의 오래된 뇌가 문자를 이용하기 위해선 이를 일일이 해독하는 과정을 거쳐야만 한다. 이런 일련의 과정은 뇌 뒤쪽의 '후방 읽기 시스템'이란 곳에서 일어난다. (출처: 네이버지식백과)

4) 움직임에 반응하는 뉴런들이 있는 선조 외 피질의 한 영역으로 두정엽과 측두엽 사이에 있다. (출처: 네이버지식백과)

수 있는 까닭은 글자를 구성하는 음소를 파악할 수 있기 때문이다. 예를 들어, '꿈'이라는 말을 들으면 즉시 ㄱ, ㅍ, ㅁ 3개의 음소로 구성돼 있음을 안다. 또 '꿈'이라고 쓰인 글자를 보면 후방 읽기 시스템이 이를 3개의 음소(ㄱ, ㅍ, ㅁ)로 나누고 이를 기반으로 '꿈'이라는 글자를 뇌의 기본코드인 음성으로 바꿔 그 의미를 떠올릴 수 있게 한다. 그런데 난독증에 시달리는 사람은 '꿈'을 음성으로 들어도 3개의 음소로 구분할 수 없으며, '꿈'을 눈으로 보아도 이 글자가 3개의 음소로 구성돼 있음을 잘 모른다. 이를 '음운론적 취약성'이라 하는 데, 이것이 바로 난독증 있는 사람이 글씨를 읽기 힘든 근본 원인이다. (과학동아, 2013) 난독증을 인지하고 진단할 수 있는 몇 가지 정리된 특징은 다음과 같다. 이는 성인과 아동에 모두 적용되는 사항으로서 1. 외부로 부터의 표현과 말을 기억하는 어려움(Remembering expressions and sayings) 2. 음성의 톤 차이를 구별하기 힘든 어려움(Identifying the difference between tones) 3. 철자법의 규칙을 배우는데 어려움(learning spelling rules) 4. 음성의 연결성을 기억하는데 어려움(Remembering sequences of sounds) 등으로 정리될 수 있다<sup>5)</sup>.

### 2.3. 문자인식의 방법 및 경로

일반적으로 행태로서의 단어를 인식하는 경로는 입력된 문자열을 언어적인 형태로 전환하여 물리적 자극의 언어적인 속성이 무엇인지를 파악하는 인간 언어정보처리의 과정을 거친다. 난독증을 특별히 단어 인식과 관련시키는 이유는 난독증은 듣고 말하는 데에는 어려움이 없지만 문자를 판독(decoding)하는데에 문제가 있는 경우를 지칭하기 때문이다.(이홍재, 김미라, 남기춘, 1998) 의미의 맥락을 구성하는 문장을 파악하기 이전에 개별의 단어를 구성하는 형태소(形態素)의 형태인식 정확성에 따라 문자 판독의 가능성이 논의될 수 있다는 점인 이러한 사실에 근거한다. 문자를 판독한다는 의미는 시각적으로 제시된 문자열이 심성 어휘집에 저장되어 있는 어휘 요소들(lexical entry)중에 어느 것과 일치하는지를 비교 판단하여 그 문자열에 해당되는 어휘 요소를 찾아내는 것을 의미한다.(이홍재, 김미라, 남기춘, 1998)

### 3. 난독증의 분류

난독증은 선천적 장애에 따른 선천성 난독증(developmental dyslexia)과 뇌손상 후 발생하는 후천

성 난독증(acquired dyslexia)으로 구분될 수 있다. 선천성 난독증은 그 기원이 명확하지 않은 신경학적 증후이고, 병력, 사회관습적 훈육, 사회문화적 기회 등에 따른 영향력 등으로 인해서 선천성과 후천성 장애 간에 구분과 서로간의 차이점을 찾아 내기가 어렵다. (이홍재, 김미라, 남기춘, 1998) 본 연구는 난독증을 위한 문자인식의 형태적 면에 중심이 맞춰져 있으므로 선천성 난독증과 후천성 난독증의 증상 중 문자 형태에 관한 사항을 중심으로 난독증을 분류하여 설명하고자 한다. 이는 난독증을 위한 문자형태 개발을 위한 증거 틀을 제시해 줄 수 있다.

#### 3.1. 선천성 난독증(developmental dyslexia)

뚜렷하게 원인을 특정할 수 없는 시각체계의 결함에서 그 원인을 찾을 수 있는 선천적 난독증은 유년기에 기본적인 읽기와 철자법을 학습하는데 있어 장애를 초래한다. 특히 글자나 단어의 좌우를 혼동하여 읽거나 쓰는 경향(예, b와d, was와 saw)을 시지각과 시각기억의 오기능 때문으로 보았다. 다른 일각에서는 선천성난독증은 시각결함보다는 복잡한 언어결함과 더 관련된다는 주장(이옥경, 1995)이 제기되기도 한다. 선천성 난독증은 기본적인 언어 해독능력에 대한 교육적 측면의 선결점이 많이 부각되어야 하는 부분이므로 본 연구에서는 개략적인 이해의 부분정도만을 다루도록 한다.

#### 3.2. 후천성 난독증(Acquired dyslexia)

선천성 난독증과 구별되는 것으로 후천성 난독증(acquired dyslexia)이 있는데, 일반적으로 정상이었던 성인이 뇌손상 후에 읽기 장애를 나타내는 것을 말한다.(1995, 이옥경) 이후에는 인지성 및 언어표현적 장애가 동반하는 것이 일반적인 현상이다. 후천성 난독증은 주변성 난독증(peripheral dyslexia)과 중심성 난독증(central dyslexia)으로 구별된다.

##### 3.2.1 주변성 난독증(peripheral dyslexia)

주변성 난독증이란 문자 및 개별 단어를 시각적으로 인지하고 각각의 언어체계에 맞는 언어의 형태적 특성을 파악하여 개개의 의미를 가지고 있는 의미-언어 체계로 전환시키는 초기의 분석과정이 이루어지지 않음으로서 발생하는 증상이다. 이 난독증은 심성 어휘집(mental lexicon)에서 특정 단어를 찾기까지의 과정, 즉, 어휘 접근전 정보처리 과정(prelexical processing)에서 기능 장애로 인해 일어난다. 비유적

5) 출처: <http://www.dyslexiefont.com>

으로 말해서 우리가 사전에서 단어를 찾을 때 철자화된 단어를 찾기까지의 과정상에 문제가 생겨서 일어나는 증상이라고 할 수 있다.(이홍재, 김미라, 남기춘, 1998) 주변성 난독증(peripheral dyslexia)은 문자 인지의 오류 패턴에 따라 무시난독증(neglect dyslexia), 주의성난독증(attentional dyslexia), 낱자단위읽기난독증(letter-by-letter reading)으로 세분될 수 있다.

### 1) 무시난독증(neglect dyslexia)

이 장애를 보이는 사람은 단어의 처음 반을 잘못 읽거나 빼먹는다. (예컨대, whether를 smother로 읽음) 혹은 단어의 마지막 부분을 잘못 읽는다. (예컨대 strong을 stroke로 읽음). 이 무시 난독증은 시야의 한쪽 반을 무시하는 경향을 보이는데 사물일 때는 한쪽 반을 무시하며, 읽기에서는 단어의 처음 반이나 마지막의 반을 무시하게 한다. 한글에 있어서 가로읽기는 음절탈락의 경우가 많고, 세로읽기는 음소가 대치되는 오류가 많이 발생한다. 이러한 현상은 음절의 구분이 명확하고, 초-중-종성으로 구성되어 있는 한글의 특징이 이들 무시 난독증 환자에게서 반영이 된 것이라고 할 수 있다. 영문에서는 탈락과 첨가(예: car > scar, ate > date 등)가 관찰된다. 만일에 영어에서처럼 탈락과 첨가 현상이 낱자 혹은 음소 수준에서 나타난다면, 한글에서는 ‘땅콩’을 ‘당콩’으로 ‘개’를 ‘깨’로 읽는 형태의 읽기 오류를 예측할 수 있을 것이다. 그러나 한글에서는 낱자 혹은 음소의 탈락과 첨가 현상이 빈번하게 나타나지 않았다. 대신에 ‘더운’을 ‘더러운’과 같이 음절 첨가 현상이 자주 나타났다. 이와 같은 음절 첨가 현상은 한국어에서 의미 있는 단어를 만들기 위해서는 음절 수준 이상이 첨가되어야 하기 때문이다. (이홍재, 김미라, 남기춘, 1998) 이상의 무시난독증(neglect dyslexia)증상에서 유추해 볼 수 있는 난독증을 위한 글꼴 형태의 준거들은 개별 음절별 형태적 변별력이 두드러져야 한다는 사실이다. 이는 단순한 단어인지의 정확성의 필요와 함께 단어자체와 관련 없는 의미로의 잘못된 인지확장을 방지하고자 하는 목적에 부합되어야 하기 때문이다.

### 2) 주의성 난독증(attentional dyslexia)

주의성 난독증의 대표적인 증상은 낱자(letter)가 주어질 때 명명하는 것은 정상이지만, 단어 내의 낱자를 명명하는 데에는 매우 서툴다. 예를 들어 BFXQL에서 한가운데 있는 낱자가 무엇인지 물어 보았을 때, F나 L로 답하고, ‘WIN FED’는 ‘fin, fed’로, ‘POT, BIG, HUT’는 ‘but, big, hut’로 반응하는 양상을 띤다. 이것은 한 단어 내의 낱자가 다른 단어로

이동하는 현상을 반영하는 것이다. 이 증상은 일반인에게도 발생하는 경우가 종종 있는데, 특정자극을 짧은 시간동안만 제시하여 많은 주의를 기울이지 못하게 하였을 경우에는 반응오류가 일어나는 경우가 있다. 예를 들어, ‘Psychment Departology’는 ‘Psychology Department’로, ‘Shakesbeth Macpeare’는 ‘Shakespeare Macbeth’로 읽음으로써, 지각적으로 잘못 묶여진 자극을 의미있는 묶음으로 발음하는 경우가 관찰된다(이홍재, 김미라, 남기춘, 1998). 주의성난독증(attentional dyslexia)을 통해 유추될 수 있는 난독증을 위한 글꼴형태의 필요조건은 무시난독증과 유사한 점이 있으나 글꼴의 물리적인 무게중심과 글자간의 공간에 대한 배려가 글꼴 디자인 초기에 고려해야 할 사항이어야 한다는 점이다.

### 3) 낱자단위읽기 난독증(letter-by-letter reading)

이 증상은 읽는 사람이 반드시 물리적 음성이나 심상적인 읽기과정을 동반해야지만 문자를 인지할 수 있는 특성이 있다. 예를 들어, ‘shepherd’란 단어는 ‘s, h, e, p, h, e, r, d’라고 읽고 난 후에 인식할 수 있다. 읽기의 패턴은 낱자 단위로 진행되기 때문에 한 단어를 읽는 데 걸리는 시간은 그 단어의 길이가 길어짐에 따라 증가하고, 단어의 길이가 길어짐에 따라 단어를 정확하게 읽을 가능성이 줄어든다. 그러므로 단어를 인지하는데 필요한 시간은 다른 부류의 증상에 비해 많아진다. 흔히, 이 증상은 단어를 쓸 수는 있지만 쓰인 것을 읽는데 어려움을 가지고 있다. 다른 표현으로 이런 장애를 단어 형태 난독증(word-form dyslexia)이라고도 한다. 형태 난독증 환자는 문자열(letter string)을 단어의 구성 단위인 낱자(letter), 음절(syllable), 형태소(morpheme), 단어(word) 등으로 분절하는데 어려움이 있기 때문에 문자열을 시각적 분석을 통해 단어를 인식하지 못한다. (이홍재, 김미라, 남기춘, 1998) 주변성 난독증의 개별 증상은 공통적으로 문자의 형태적 변별성이 난독증을 위한 글꼴의 최우선 필요조건임을 반영해 준다.

## 3.2.2 중심성 난독증(central dyslexia)

중심성난독증은 시각 인지능력을 이용하여 기본적인 문자의 형태를 파악한 후 선형적으로 습득되어 있는 문자인지를 위한 어휘집에 있는 단어와 연계(matching)시키는 과정을 통해 개별 단어를 발화(發話)하는 일련의 프로세스 중 문제가 발생하는 경우를 총칭한다. 이 증상은 본 연구의 범위를 반영해주는 초기 시각 분석 단계에서의 문제라기보다는 단어 인

지, 이해, 단어 음운 정보 생성 등의 상위 단계에서의 문제 때문에 나타나는 장애로 이해할 수(이홍재, 김미라, 남기춘, 1998) 있으므로 문자인지의 형태적 해석 범위는 벗어나는 증상이다.

#### 4. 난독증을 위한 문자 구조

##### 4.1 난독증용 활자의 필요성 및 환경

일반적으로 글자(font)디자인은 정상적인 문자인지 능력을 가지고 있는 사람을 대상으로 기본적인 가독성(readability)이 고려된 형태와 구조를 미적인(aesthetic) 요소와 기능적(function)인 요소가 절충된 형태로 디자인되어진다. 어느 정도의 문자 판독성을 전제로 한 사용자 환경에서 디자인된 활자는 미적인 관점과 기능적 관점 중 어느 한쪽이 사용성의 가부를 결정짓는 필요조건이 될 수는 없다. 이러한 디자인 방법론을 통해 디자인된 글자는 난독증을 가진 사람들에게는 해독하기 힘든 형태의 글꼴이 있을 수 있다. 난독증을 위한 글자는 문자를 올바르게 해독하지 못하는 사람들에게 문자를 인지할 수 있는 기능을 가져야 한다는 필요조건이 전제된다. 즉, 각 글자간의 시각적 변별력은 글꼴 구조에 있어 핵심 전제사항이 되어야 한다.

##### 4.2 난독증의 문자인식

난독증을 겪는 사람들에게는 문자를 인지하고 해독하는 과정에 있어 시각변칙현상(visual anomalies), 시각방향성장애(visual directional difficulties), 형태연속성장애(sequential form difficulties), 형태조직능력장애(organisational form difficulties)(Sandra F. Rief, Judith Stern M.A., 2010)등의 형태인지와 관련된 장애를 동반한다. 이와 연관된 난독증에서 영문자 형태 인지의 시각적 오류 증상은 다음과 같이 정리될 수 있다. 알파벳은 26개의 글자로 이루어져 있고 형태적 변별력의 관점에서 보면 소문자(lowercase) 26개와 대문자(capital)26개의 서로 상이한 형태의 52개의 문자로 이루어져 있다. 'c k o p s u v w x z'는 대문자와 소문자의 형태의 유사성이 강하므로 구두법에서 시각적인 고려의 대상이 되어야 하고, 대문자 'I'와 소문자 'l'은 표기하는 방법에서 기준선(baseline)<sup>6)</sup>이 같으므로 문자형태자체에서 뚜렷한 변별성을 드러내

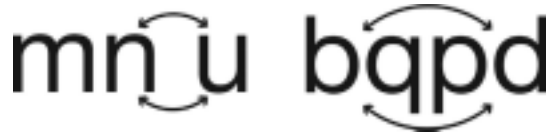
6) 인쇄물을 조판할 때, 활자의 위치를 맞추는 선으로, 만약 활자들을 이러한 선에 맞추어 조판하지 않으면 글자들의 자면이 들쭉날쭉하여 시각적으로 좋지 않게 된다. 따라서 모든 글자들의 자면을 이 급에 맞춰 조판한다. (출처: 매스컴대사전)

야할 필요성이 있다.



[그림 1] 형태유사성 / 시각중력성

난독증에서는 'vw/ij'등의 글자에서 일종의 시각 변칙현상(visual anomalies)이 발생하여 각각의 쌍을 이루는 글꼴간의 형태적 차이를 구별하지 못하는 증상이 나타난다. [그림 1]에서처럼 글꼴의 구조에서 물리적인 중력성(force of gravity)이 내재된 형태를 바라볼 때 시각적 용적 및 무게에 의해 글자의 위아래가 뒤바뀌어 보이는 시각방향성장애(visual directional difficulties)현상이 발생하기도 한다.

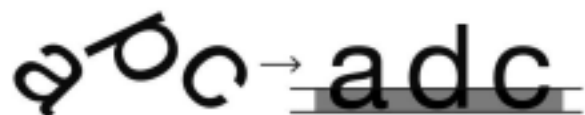


[그림 2] 형태유사성 / 시각방향성

'm'과 'n'은 형태적 차이를 뚜렷이 구분하지 못하고 동시에 'n'과 'u'는 시각방향성과 중력성이 상실된 상태로 회전된 모양으로 인지되는 경우가 발생한다. 시각적인 무게중심이 불안정하게 보여 'b'와 'q'도 회전된 상태로 보이고 동시에 'b > d'로 'q > p'로 반전되어 보이는 현상이 혼재되어 발생하기도 한다. 동시다발적인 문자인지(letter-recognition) 혼란현상을 방지할 수 있는 방법은 활자자체의 형태와 구조의 변형을 인지 유효성과 연계시키는 부분에서 찾아야 할 필요성이 대두된다.

##### 4.3. 문자 인지력 향상을 위한 글꼴 형태보정

앞서 언급한 난독증의 문자형태 인지의 증상에 근거하여 글자디자인에 필요한 일상적인 미적(aesthetic) 요소로서의 조건이 아닌 활자해독을 위한 문자의 구조적 필요조건은 대략 다음과 같이 정리될 수 있다.



[그림 3] 글자무게중심 변화

[그림 3]의 원편은 난독증에서 발생하는 글자가 공간속에서 부유하며 뒤집혀서 인지되는 현상을 보여 준다. 이를 해결하기 위해서는 글자의 무게중심(centre of gravity)을 낮추어 글자가 시각적으로 뒤집

혀 보이는 가능성을 줄일 수 있다. 즉 밑 부분은 두 겹게 처리하고 반대부분은 상대적으로 얇게 처리함으로써 글자 정렬을 위한 기준선(baseline)에 효과적으로 안착될 수 있는 역할을 만들어준다.



[그림 4] 활자 열린공간 형태 / 보울(bowl) 변형

활자구조에서 열려있는 부분을 더욱 넓게 함으로써 닫혀있는 공간과의 형태의 변별력을 더욱 분명하게 한다. 이렇게 함으로써 개개의 활자의 인식이 높아지고 뭉쳐있는 형태의 글자에 대한 상호간의 구별이 더욱 쉬워진다.

[그림 2]에서 발생하는 형태유사성과 시각방향성의 혼란을 방지하기 위해서 시각적으로 대응되어 비슷하게 보이는 활자의 구조를 서로 상이하게 변형시켜줌으로써 미러링(mirroring)되어 보이는 확률을 줄일 수 있다. 즉, 'b' 혹은 'd'는 서로 반전되어 보여 난독증의 증상에서 흔히 발생하는 방향성의 혼동을 줄 수 있는데 'b'와 'd' 보울(bowl)부분의 형태를 각기 다르게 변형함으로써 어느 정도 시각보정이 가능하다.

알파벳의 구조는 기본적으로 기둥(stem)에 가로줄기와 세로줄기 및 보울(bowl)등이 결합된 기하학적 구조를 가지고 있다. 주로 미적인 관점에서 구현되는 글자의 구조는 시각과 의미를 파악하기 위한 상호간의 기능적 필요와 서로 타협하는 지점에서 결정되어진다. 반면 글자의 인지성과 혼동을 줄이기 위한 실질적인 목적이 뚜렷한 경우에는 글자의 구조를 이러한 목적에 부합시키기 위해 의식적으로 변형해야하는 경우도 발생한다. [그림 5]는 기본적인 기둥의 길이 조절을 통해서 활자들이 뒤섞여 보이는 것을 방지하는 효과를 낼 수 있음을 보여준다. 즉 알파벳의 어센터(ascender)<sup>7)</sup>와 디센터(descender)<sup>8)</sup>의 구조적 변형을 통해 활자에서 형태의 차이점은 시각적으로 강조된다.



[그림 5] 기둥길이의 변화

7) 로마글 글자꼴에서, 소문자의 엑스하이트 위로 올라가는 기둥 줄기. b, d, h, l 등과 같이 x 높이보다 위쪽으로 뻗은 소문자의 위부분(출처: 한글글꼴용어사전)

8) 구문활자에서 소문자의 자체가 나란한 수평선보다 아래로 빠져 나온 부분을 말한다. 바로 g, j, p, q, y의 5문자가 디센터를 갖는다. 서체에 따라 디센터의 길이가 다른데, 밑변에 가상의 디센터 라인을 만들어 쓴다. (출처: 한글글꼴용어사전)

알파벳의 문자정렬방법은 기준선(baseline)을 기준으로 하여 가로로 정렬되는 방식을 취한다. 이는 미적인 기준으로 글꼴을 디자인 할 때 시각적으로 고르게 정돈되는 효과를 볼 수 있고 개별 글자의 가로와 세로의 비율 그리고 글자 구조간의 일관성 있는 특징을 유지할 수 있는 중요한 기준점을 제시해 준다. 글자의 구조가 비슷비슷한 활자들은 높이의 변화를 줌으로써 형태의 차이를 쉽게 구현할 수 있다. 즉, 서로 비슷하게 보이는 활자들을 서로 다르게 글자높이(height)를 만듦으로써, 각각의 활자는 각각의 형태상의 특징을 갖게 되고 서로 형태적으로 덜 혼동되게 된다. 알파벳에서 가장 중요한 인지형태를 포함하는 영역은 엑스-하이트(x-height)<sup>9)</sup>이다. 이 부분에서 활자의 높이(height)를 더 높게 하고 반면에 폭(width)은 변화를 주지 않음으로 해서 개별 활자가 시각적으로 무겁거나 복잡해 보이지 않게 물리적인 여유를 만들 수 있다. 이러한 장치는 각 활자가 더욱더 쉽게 인식될 수 있는 기능을 한다. 이외에 각 활자에서 서로 다른 높이(height)를 갖게 함으로써 서로 쉽게 구별될 수 있는 방법, 일반적인 구두법에서 구두점과 문장시작의 대문자를 다른 글자에 비해 줄기를 두껍게 만듦으로써, 새롭게 문장이 끝나는 부분과 시작되는 부분의 혼동을 줄일 수 있다. 더불어 각각 개별 활자 사이 그리고 단어 사이의 공간을 증가시킴으로써 서로 활자가 뭉쳐 보이거나 시각적으로 무리 지워져 보이는 것을 방지할 수 있다.<sup>10)</sup>



[그림 6] 구조차별화 / x-height 영역 확장

| 날자                     | 내용                          | 형식               | 효과                                 |
|------------------------|-----------------------------|------------------|------------------------------------|
| c k o p s<br>u v w x z | 대/소문자의 형태가 유사               | 구두법에서 시각적 차별성    | 문장의 흐름에 시작과 끝을 구분해 줄 수 있음          |
| l(대문자), l(소문자)         | 표기방법에서 같은 기준선을 쓰며 형태유사성이 높음 | 문자형태자체의 변별성이 요구됨 | 형태 변별성/ 두 날자의 구분은 숫자 기호 1과의 차이도 함께 |

9) 소문자 'x'의 높이를 말하며, 기준선(base line)에서 소문자 x의 윗변(mean line)까지의 거리로 x자는 아래 위 끝부분의 높이가 기준선과 일치하기 때문에 기준으로 사용한다. 글자 몸 전체 높이나 글자 형태의 중요한 요소의 높이를 말하며, 엑스하이트의 크기는 같은 포인트의 활자에서도 서체에 따라 다르다. (출처: 한글글꼴용어사전)

10) <http://www.dyslexiefont.com>

|                     |  |                                     |                                 |
|---------------------|--|-------------------------------------|---------------------------------|
|                     |  |                                     | 고려되어 디자인되어야 함                   |
| v w / l j           | 시각변칙현상(visual anomalies)                   | 각각의 쌍을 이루는 글꼴간의 형태적 차이를 구별하지 못하는 증상 | 형태유사성/시각중력성 구현                  |
| mn / u<br>b q / p d | 시각방향성장애(visual directional difficulties)현상 | 개별 날자의 미적 구성요소 반복사용의 지양             | 형태유사성 / 시각방향성 문제 결              |
| a d c               | 글자의 무게중심(centre of gravity)                | 구조적으로 대칭되는 부분의 무게차이를 이용한 무게중심 낮추기   | 글자가 공간속에 부유하며 뒤집혀 보이는 현상 방지     |
| a c e s /<br>b d    | 글자형태 보정                                    | 글꼴의 닫힌공간과 열린공간 / 유사대칭 부분의 변별성 강조    | 개별 활자에 대한 인식을 제고 / 글자 뭉침현상 방지   |
| f h k q             | 글자형태 보정                                    | 기둥길이의 변화를 활자전체의 비율과 구별될 수 있도록 보정    | 개별 날자의 형태의 특징을 유지하며 상호 시각 혼동 감소 |

[표 1] 글자 구조별 필요조건 분석

[표 1]에서 확인할 수 있듯이 난독증을 위한 글자 형태에 대한 디자인은 크게 글자가 운용되는 구조에 대한 고려, 다른 한편으로 글꼴 자체에 대한 변형과 개선을 통한 방법 등으로 구별될 수 있음을 알 수 있다.

#### 4.4. 난독증용 상용 알파벳 구조비교

##### 4.4.1. Lexia Readable

Lexia Readable은 기하학적 산세리프 서체를 기반으로 난독증의 가독성을 높이기 위해 개발된 특수목적 서체이며 상업적인 목적이 아닌 이상 무료로 사용할 수 있다. 개략적인 특징은 '6'과 '9'의 모양이 확연히 틀리고 'b'와 'd'의 경우 보울(bowl)부분이 열리고 닫힌 형태로 형태 변별력을 주었다. 대소문자의 형태가 유사한 'c k o p s u v w x z'를 살펴보면 일반적인 알파벳 폰트의 경우보다는 대소문자의 비율차이가 상대적으로 크고 구두법에서 문장의 첫 시작 부분의 시각적 강조를 위해 대문자의 크기가 크게 설계되어 있는 것을 확인할 수 있다. 'C'는 대문자와 소문자의 유사성을 최소화하기 위해 대문자부분의 윗부분 커브

(curve)길이를 더 길게 했고, 'p'의 경우 소문자는 보울(bowl)을 열린 공간으로 대문자는 닫힌 공간으로 만들어놓았다.



[그림 7] Lexia Readable full character

대문자 'I', 소문자 'l'은 분명한 차이를 확인할 수 있지만, 숫자 '1'과 대문자 'I'는 같은 형태의 응용으로서 인지상 혼동의 여지는 남아있다. 대문자 'M'과 'N'은 형태 유사성 방지를 위해 전혀 다른 구성방법을 취했고, 'p', 'q'는 마주했을 때 반전되 보이지 않도록 중간 부분과 끝부분의 모양에 차별을 두었다. 난독증을 위한 활자가 갖춰야 할 열린 공간에 대한 처리, x-height의 공간 확보 등은 기본적으로 모두 포함되는 문자구조를 가지고 있다고 볼 수 있으나, 글꼴의 두께가 전체적으로 기하학적 균일함을 가지고 있어서 글자의 무게중심(centre of gravity)에 대한 고려가 없다. 이는 난독증의 증상 중 글자가 뒤집혀 보이는 현상에 대한 대응이 없다고 판단될 수 있다.

##### 4.4.2. Open Dyslexic<sup>11)</sup>

Lexia Readable에 비해 Open Dyslexic은 기하학적 구조의 성격이 뚜렷하지 않아 글자간 형태적 통일성은 약해보이는 반면 개별 글자 상호간 형태인지성은 강하다. 대문자와 소문자의 상호 크기비율은 크지 않아 구두법에서 문장의 첫 부분 시작을 위한 시각적 주목성이 약할 수 있다. 하지만, 개별 글자의 형태적 차이가 크므로 이러한 문제는 어느 정도 극복될 수 있는 점이라 판단된다. Lexia Readable과 확연히 구분되는 점은 전체적인 글자무게 중심(centre of gravity)의 시각적 구현이 Open Dyslexic에서는 구체적으로 표현되었다는 부분이다. 뒤집히거나 부유하며 보이는 현상은 baseline에 인접한 부분에서부터 두께를 두껍게 처리하여 시각적 중력성을 확실히 보여줌

11) OpenDyslexic는 Abelardo Gonzalez에 의해 난독증에서 발생하는 오류를 완화하기 위해 디자인 되어진 서체이고 오픈소스 라이선스로 무료로 사용할 수 있다.



으로써 해결된다. 대소문자 편차의 측면을 보면, 소문자의 밑 부분의 두께 편차가 대문자의 두께 편차보다 훨씬 크게 되어있다. 이는 x-height 윗부분의 열려있거나 비어있는 공간에 대한 시각적 대비로서 글자의 중력성을 확보하기 위한 장치이고, Lexia Readable에서 보이는 보울(bowl)에서의 열린 공간/닫힌 공간의 이용은 없다.



[그림 8] Open Dyslexic full character

대문자 'I'와 소문자 'l'과의 시각적 변별력이 약하며 반면 숫자 '1'과의 차별성은 확실히 구현되어 있다. 이와 함께 대문자 'M'과 'N' 형태 유사성 방지를 위한 글자 변형은 없으며 반면 'v'와 'w'의 x-height 영역 내에서의 비슷한 형태끼리의 구조 차별화는 글자 형태 인지에 큰 도움을 줄 수 있다. 'i'와 'j'의 대소문자 모두에서 발견되는 특징은 baseline 밑 부분을 제외한 부분에서의 형태적 유사성을 'j'글자의 기울기로 극복하려 했다는 점이다. 'a c e s'에서 열려 있는 공간에 대한 형태적 강조는 충분히 이루어져 있는 반면 'f h k q'에서 보여져야할 기둥 길이의 비율 조정은 고려되어 있지 않다.

#### 4.4.3. Dyslexie<sup>12)</sup>

네덜란드 디자이너 Christian Boer에 의해 개발된 Dyslexie는 난독증의 문제점을 극복하기 위해서 개발되었고 그 자신이 난독증을 가지고 있는 조건을 개발 과정에 적극적으로 활용하였으며 현재 가장 많이 쓰이는 난독증을 위한 알파벳 폰트 중 하나이다. 앞에서 제시되었던 난독증을 위한 활자의 구조조건을 전반적으로 모두 충족시키는 글자구조를 가지고 있으며 특히 글자 자체의 굵기와 자간의 조절은 전문적인 연구기관의 실험에 의해 검증이 되었다.

12) Dyslexie는 네덜란드 디자이너 Christian Boer가 난독증을 위해 디자인한 서체로서, The University of Twente에서 객관적 효용성에 대한 검증과정을 거치며 디자인 되었다. 그 자신이 설명한 서체의 특징은 긴 어센더와 디센더, 활자 간 큰 형태차이, 잘 조절된 문자간격(letter-spacing) 등으로 정리된다. (출처: <http://bdatech.org>)

구두법 문장시작점의 시각적 주목도를 높이기 위한 대소문자의 비율은 일반폰트의 비율에 비해 크게 유지되고 있고, 전체적인 활자의 두께를 이용한 무게 중심은 baseline 근처로 집중되어 있다. Open Dyslexic에 비해 획의 두께차이는 적은 편으로서 글자가 인쇄되어진 지면의 전체적인 질감을 균일하게 가져갈 수 있는 특징이 있다.



[그림 9] Dyslexie full character

대문자 'I'와 소문자 'l', 숫자 '1'의 시각적 변별력은 잘 구분되어져 있으나 '1'과 소문자 'l'과의 확실하지 않은 형태차이는 기본적 글자 크기의 운용에서 극복하려는 시도를 보인다. 이와 연계된 앞의 두 글꼴과의 두드러지는 전체 글꼴의 구조적 차이는 숫자가 소문자, 대문자와의 크지 않은 형태차이 혹은 형태 유사성을 숫자의 크기를 작게 하는 방법으로 해결하고 있다는 점이다. 이는 글자의 형태에 하나하나 집중하는 난독증에서의 텍스처리딩 방법에 많은 도움을 준다. 'b'와 소문자 'q' 혹은 'p'와 'q'에서 올수 있는 시각방향성 혼란증상을 막기 위해 소문자 'q'는 대문자의 크기를 축소(miniature capital)하는 다소 극단적인 방법을 취하고 있다. 'a c e s' 등의 글자구조의 열린공간에 대한 보정이 적절히 이루어져 있으며 x-height 글자 점유 부분의 비율을 높인 점, 'f h h g'에서의 기둥 길이의 변화를 통한 날자별 형태 구분 등 또한 구조적 필요조건으로서 충족되고 있다.

#### 5. 결론

개인의 지적능력과는 직접적으로 관계가 없는 문자인지 및 해석과정에서 발생하는 오류의 증상을 통칭하는 난독증은 시각적으로 얻어지는 문자자극에 대하여 기억(remembering)과 구별(identifying) 능력이 일반인에 비해 현저히 저하되어 이를 해결하기 위한 문자의 설계에 있어서는 사용자의 문자인지 행위에 대한 전반적인 이해가 선행되어야 한다. 문자의 형태를 통한 정보이해 및 인지와 직접적인 관련이 있는 주변성난독증(peripheral dyslexia)의 전반적 문제를 분석한 결과 난독증 완화를 위한 문자 형태의 준거

들이 마련될 수 있는데, 우선 개별 음절별 형태적 변별력이 두드러져야하고, 글자가 공간에 존재한다는 전제 하에 물리적 무게중심에 대한 고려가 선행되어야 한다.

문자를 올바르게 해독하지 못하는 사람을 위한 글꼴을 제작하고자 할 때 여러 가지 세부적인 요소들이 고려되어야 하지만, 기능적면과 글자 형태간의 시각적 변별력은 핵심적인 필요조건이 되어야 한다. 즉, 시각적변칙현상, 시각방향성장애, 형태연속성장애, 형태조직능력장애는 문자 형태의 보정을 통해 완화될 수 있는 문자인지과정 중 발생하는 증상들이다. 알파벳의 형태구조에서 난독증 문자인지과정 중 발생하는 시각적 오류증상을 줄이기 위한 장치는 베이스라인(baseline)을 중심으로 한 글자 무게중심 처리, 기둥(stick)과 꼬리(tail)부분의 형태 보정, 열린 형태와 닫힌 형태의 구별, 기울기 조정 등 알파벳이 가지고 있는 형태요소들의 변형이 가장 중심적인 방법론이 될 수 있다. 일반적으로 많은 사용빈도를 가지고 있는 대표적인 난독증용 글꼴인 Lexia Readable, Open Dyslexic, Dyslexie 등은 난독증 해결을 위한 목적에 의해 제작되었으며, 세부적인 차이는 존재하지만, 난독증 문제를 해결하기 위한 기본적인 필요요소들은 어느정도 모두 구현되어 있다.

한글은 자소 낱자와 음소 간에는 거의 일대일 대응을 이루고 있어서, 음운적이면서 음운 재부호화 경로를 통해 명명하기에 용이하다. (이홍재, 김미라, 남기춘, 1998) 즉, 한글은 모아써진 글자와 발음의 유사성이 알파벳 보다는 우수하기 때문에 난독증 해결을 위한 형태적 구조 방향은 알파벳 보다는 더 수월할 수 있다. 이 부분이 본 연구에서는 다루어지지 못한 부분이고 차후의 연구에서는 한글용 난독증 글꼴을 위한 조건은 무엇이며 동시에 치료 방향의 통일성을 위해 난독증용 폰트의 표준화에 대한 부분도 함께 연구되어야 할 필요가 있다.

## 참고문헌

- 과학동아 (2013년 10월호, 통권 제334호), 동아사이언스.
- 매스컴대사전 (1993). 한국언론연구원.
- 이경숙 (1996). 「무시난독증에서의 가로읽기와 세로 읽기비교」, 연세언어치료교육과정.
- 이옥경 (1995). 인지발달과 문자 및 언어 유형의 관점에서 본 난독증. 『한국심리학회지』.
- 이홍재, 김미라, 남기춘 (1998). 난독증의 이해: 난독증의 분류와 평가. 『한국심리학회지』.
- 한글글꼴용어사전 (2011). 세종대왕기념사업회.
- Alan, B. (2012). Dyslexia, Reading and the Brain: A Sourcebook of Psychological and Biological Research. Psychology Press .
- Daphne M. H. (2012). To Read or Not to Read: Answers to All Your Questions About Dyslexia. Scribner.
- Mankins, M. (Ed) (1993). Collins Concise English Dictionary. Third Edition. Glasgow. Harper Collins.
- Sandra F., Rief, J., Stern, M. A. (2010). The Dyslexia Checklist: A Practical Reference for Parents and Teachers, Jossey-Bass; 1 edition (January 12, 2010).
- <http://bdatech.org>
- <http://ko.wikipedia.org>
- <http://www.dyslexiefont.com>
- <http://www.naver.com>
- <http://www.ninds.nih.gov>