

## 학습장애아의 실행기능에 관한 고찰\*

송찬원\*\*

대구교육대학교

---

### 《요약》

---

본 연구는 학습장애아의 실행기능에 대하여 문헌 고찰 방법을 통하여 크게 3가지 측면에서 살펴보았다. 첫째, 실행기능 연구의 근간이 되는 전두엽 관련 연구들을 역사적으로 살펴봄으로써 실행기능의 개념을 제시하였고, 둘째, 학습장애아의 실행기능에 관한 학문적 접근을 신경심리학 측면에서 간략히 살펴보았으며, 마지막으로, 학습장애아의 실행기능 특성에 따른 적합한 학습 전략을 탐색하는 데에 연구의 목적을 두었다. 연구방법은 실행기능 관련 국내외의 선행 연구들을 수집하여 문헌분석과 고찰을 실시하였다. 연구 결과에 의하면 우선 초기 신경심리학자들은 전두엽과 관련하여 실행기능을 연구하였다. 그 결과 전두엽의 가장 앞쪽 부분인 전전두엽(prefrontal lobe) 피질은 실행기능을 담당하는 대뇌피질의 한 영역으로서 매우 중요한 부분임이 밝혀졌다. 다음으로 실행기능은 뇌와 행동간의 관계, 뇌와 지적 능력과의 관계를 다루는 신경심리학 측면에서 반드시 측정되어야 할 인지능력이며, 결국 이 실행기능은 아동의 학습 능력과 행동에 영향을 미치는 중요한 변인임이 밝혀졌다. 이러한 측면에서 학습장애아의 실행기능 특성을 고려한 효과적인 학습 전략 수립의 필요성이 요구되었으며, 그로인한 몇 가지 효과적인 학습 전략이 탐색되었다.

---

주제어 : 전두엽, 학습장애, 실행기능, 학습 전략

---

## I. 서론

### 1. 연구의 필요성

학습장애아들에 대한 신경심리적 이해는 1970년대 신경심리학자들에 의해 연구되어져 왔다. 연구초기 그들은 학습장애 아동의 인지 특성에 대한 연구에 집중하였으며, 한 개인이 어떻게 정보를 받아들이고 처리하며 또한 어떤 사고를 하는가에 대해 고민하였다. 이들은 한 개인이 정보를 인지하는 일련의 과정을 정보처리모형으로

---

\* 연구는 저자의 박사학위 논문의 일부를 보완 정리한 것임

\*\* 교신저자(scw1007@hanmail.net)

제시하였다. 변찬석과 이성환(2006)은 정보처리 패러다임에 의해 주도된 인지심리학은 학습장애 아동의 상위인지기능에 관한 중요한 정보를 제공해 주었다고 하였다. 정보 처리적 관점에서의 보면 학습장애는 학습과제를 수행하는 과정상의 문제, 즉 특정단계의 구조상 혹은 처리과정상의 문제로 인해 발생하게 된다는 것이다. 게다가 장애아동을 정보처리자로 보고 과제수행의 결함이나 장애를 진단할 수 있다면, 그러한 결함을 토대로 아동이 가지고 있는 학습장애의 원인이 정보처리의 어느 단계에서, 또는 어느 수준에서 일어나는지, 그러한 결함이 어째서 발생하는지, 그리고 그러한 결함이 어느 정도인지를 알 수 있게 된다는 가정을 할 수 있다는 것이다. Barkley(1991)는 아동들의 정보처리 능력의 결함 원인을 전두엽 손상에서 찾고자 노력하였는데, 곧 전두엽의 손상은 실행기능의 결함으로 나타나 심각한 문제행동을 수반하며, 이는 학습능력에도 부정적인 영향을 미친다고 보고하였다. Mcevoy 등(1993)은 실행기능 결함에 대한 연구는 실행기능 장애를 이해하는데 매우 중요한 신경심리학적 영역이라고 주장하였다. 또한 실행기능이 손상되면 창의성과 자발성, 사고, 계획 및 조직, 기억, 언어, 주의집중, 시공간, 자기조절 능력의 결함을 초래하게 된다(Kirk et al., 2003; Ozonoff, 1998)는 보고가 있다 반대로 실행기능이 발달하면 목표지향적인 행동을 위하여 자신의 정신적 표상을 융통성 있게 조절하는 능력이 발달하게 되어 목표행동을 계획하고 충동을 억제하며, 주의를 집중하는 작업기억을 조절하여 효과적이고 분별력 있는 사회적 행동이 가능하게 된다는 것이다(Perner & Lang, 2000).

우리나라의 경우, 김홍근(2001a, 2003, 2005a, 2005b, 2006)에 의하여 실행기능에 관한 신경심리학적 접근과 연구가 활발히 이루어지고 있다. 김홍근(2001a, 2003)은 대개 학습장애아들은 상위인지기능의 특정 영역에서 심각한 결함을 보인다고 하였는데, 이 실행기능의 하위요소들을 크게 주의, 언어, 기억, 시공간 능력의 네 가지로 제시하였다. 네 가지 하위요소들은 상위인지기능인 실행기능과 학습능력에 매우 큰 영향을 미치는 변인들임을 밝혔다. 그는 초기 인지심리학자들이 ‘초인지(metacognition)’라고 명명한 이 상위인지기능을 관리기능 혹은 실행기능으로 명명하였다. 하지만 그도 학습장애아를 대상으로 한 연구는 시도하지 않았다. 하지만 김홍근(2005a)에 의하여 국내에서도 아동의 상위인지와 학습능력에 밀접한 관계가 있는 실행기능을 전문적으로 측정하기 위한 ‘아동용 Kims 전두엽-관리기능 검사(김홍근, 2005a)’가 한국 실정에 맞게 표준화된 검사로 개발되었으므로, 향후 실행기능에 대한 전문적인 측정이 가능할 것이다(송찬원, 2008에서 재인용). 송찬원(2008)은 김홍근(2005a)이 표준화된 검사도구로 개발한 ‘아동용 Kims 전두엽-관리기능 검사’를 사용하여 일반아동과 학습장애아동 및 ADHD아동 사이의 실행기능의 특성을 비교하였다. 현재적으로 우리나라의 이 실행기능 분야의 연구가 ADHD아동, 자폐아, 정신분열증환자 집단을 중심으로 편중되고 있다는 점과 학습장애아 영역에서

는 아직 제대로 연구의 시도가 이루어지지 않고 있는 점을 제고해 볼 때, 학습장애아의 학습 능력과 행동에 밀접한 영향을 미치는 이 실행기능 분야의 연구는 향후 절실히 요구됨을 시사해준다.

이에 본 연구에서는 향후 학습장애아의 실행기능 분야의 연구 발전을 위한 이론적인 자료를 제시하고 학습장애아의 효과적인 학습 전략 수립에 방향성을 제시하고자 크게 3가지 측면에서 접근하였다. 우선 실행기능 연구의 근간이 되는 전두엽 관련 연구들의 역사적 발전 추이를 살펴봄으로써 실행기능의 개념을 정립하고, 다음으로 국내외 학습장애 분야에서 나타난 실행기능에 대한 선행연구를 이론적으로 분석하며, 이를 통해 학습장애아의 실행기능 특성을 고려한 효과적인 학습 전략을 기초적으로 모색하고자 하였다.

## 2. 연구의 목적

본 연구는 아직 초보단계에 있는 우리나라의 학습장애아 실행기능 연구 분야에 이론적 기초 자료를 제시하고 학습장애아의 효과적인 학습 전략 구안에 도움을 제공하고자 한다. 구체적인 연구목적은 다음과 같다.

첫째, 전두엽 관련 연구들의 역사적 발전 추이를 살펴봄으로써 실행기능의 개념적 이해를 밝힌다.

둘째, 국내외 학습장애 분야에서 나타난 실행기능에 대한 선행 연구를 이론적으로 분석하고 고찰한다.

셋째, 학습장애아의 실행기능 특성을 고려한 효과적인 학습 전략을 기초적으로 모색한다.

## II. 실행기능의 개념적 이해

본 장에서는 학습장애아 실행기능 연구의 토대가 된 전두엽 관련 연구들의 역사적 발전 추이를 살펴봄으로써 실행기능 개념을 신경심리학적 측면에서 이해하고자 한다. 역사적으로 초기 신경심리학자들은 전두엽과 관련한 실행기능을 연구하였다. 우선 Luria(1976)에 의하면 전두엽 환자들은 반복적이고 목적 없는 운동이나 말을 하며, 익숙하거나 분명한 반응을 억제하는 것을 어려워한다고 하였다. 그리고 그들은 이전에 있었던 생각이나 행동을 부적절하게 반복하며, 계획을 세우는 능력이 부족하

다는 것이다. 결국 정보 처리적 관점에서 전두엽 환자들은 정보의 한 측면에만 초점을 두고 개별적인 세부들을 연결시키거나 통합하는데 어려움을 겪으며, 동시적이거나 다중적인 정보를 다루는데 문제가 있고, 의미 있는 방식으로 행동하거나 지식을 적용하는 능력이 손상되어 있다는 것이다. 교통사고나 추락사고로 전두엽이 손상된 3세에서 7세의 아동 사례를 보고한 Mateer와 Williams(1991)의 연구에서 아동들은 쉽게 흥분하고, 산만하고 충동적이며, 사회적 인식에 결함이 생기는 등 자기조절 행동에 문제가 초래되었고 이러한 변화는 그 후에도 지속되는 경향이 있었다고 보고되었다. 즉 아동기에 전두엽이 손상된 경우에는 일정한 패턴의 인지적, 행동적 변화가 일어난다는 것이다. Welsh 등(1991)은 이러한 실행기능 검사들을 그들이 측정하는 공통된 기저 요인으로 분석하려는 시도를 하였다. 이들은 신경심리학이나 발달심리학 문헌에서 나온 6개의 검사들을 8세에서 성인연령까지의 정상 피험자에게 실시하여, 수행 결과를 분석한 결과 3개의 독립적인 요인을 추출하였다. 이 연구에서 사용된 실행기능 검사들은 다양한 측면에서는 이질적이지만, 모두 장래의 목표달성을 위해서 적절한 세트 유지를 요구하는 것으로, 목표지향 행동을 실패하도록 할 수 있는 잠재적인 방해물을 포함하고 있다. 또한 Lezak(1995)에 의하면 전전두엽은 기능적으로 상이한 세 개의 하위부분으로 구분된다고 하였다. 이러한 구분은 각 부분의 손상이 서로 다른 행동적 장애와 관련된다는 사실에 근거를 두고 있는데, 세 부분들은 각각 다른 부분의 피질이나 피질하 구조, 시상핵과 상호 연결되어 있다. 전전두엽의 맨 위와 외부쪽 부위(dorsolateral prefrontal cortex)가 손상된 환자는 인지적 활동의 통제, 조절, 통합에 주된 결함을 보인다. 양반구 사이의 전전두엽 내측 부분(orbitomedial prefrontal cortex)은 정서적 경험과 욕구, 동기 능력을 함께 저하시키거나 상승시켜서 정서적, 사회적 행동에 영향을 주는 경향이 있다. 전전두엽의 가장 아래 부분인 안와전두(orbitofrontal cortex)는 충동 통제, 진행 중인 행동과 인지적 세트의 조절과 유지에 영향을 주는 경향이 있다는 것이다. 한편, Denckla(1996)는 실행기능이 전두엽과 관련이 있지만, 전두엽은 실행기능 이상의 것을 수행한다고 주장하였다. 이와 동시에, 실행기능의 신경계 기질들은 일관되게 전두엽과 관련되어왔지만, 최근에 전두엽만이 실행 임무에 관련되는 것은 아니라는 일부 증거가 제시되고 있다(Stuss, 2002). 전전두피질은 대뇌 기저핵(basal ganglia), 대뇌변연계(limbic system), 시상(thalamus) 그리고 후두피질(posterior cortex)과 상호 연관성이 있다고 보고되었다(Pennington et al., 1996). Hughes(1994)는 실행기능의 하위요인을 ‘주의적 융통성(attentional flexibility)’, ‘억제’, ‘작업기억’의 세 개의 요인으로 제시하였다.

Mayberg 등(1999)은 부정적인 기분에서 일어나는 일시적/만성적인 부정적 기분 변화와 함께 일어나는 슬하 대상(subgenual cingulate)과 우측 전전두 피질상의 상호 이미지 변화를 입증하였다. Simpson 등(2001)은 중간 전전두 피질 내의

대뇌 혈류 변화는 집중력과 개인적 불안간의 역동적 균형을 나타낸다고 주장하였다. Pochon 등 (2002)은 인지 대뇌 피질 기능을 촉진하기 위하여 기능적 MRI를 사용하였다. 이를 통해 대뇌 피질 기능들이 대외변연계와 동등대외변연계(paralimbic) 활동을 감소시킬 수 있는 감정 개폐 처리과정을 관찰할 수 있었다. 그는 이러한 감정 개폐 처리과정은 향후 연구되어져할 분야이며, 나아가 ADHD의 복합적 장애를 이해하는 데 있어서 중요한 의미를 가질 뿐만 아니라, 뇌와 감정 처리과정의 실행기능 간에 중요한 양방향 상호작용적 개념을 밝히는 역할을 할 수 있다고 하였다. 또한, Stuss(2002)는 인간의 정신적 발달과 생물학적 발달을 하나로 수렴시킬 수 있는 인간의 능력을 밝히는 일이 가능하다고 주장하였다.

한편, 인지심리학 분야의 많은 연구들은 인지적 정보처리체계 어디엔가 통제 메커니즘이 존재한다는 직관에 의해서 주도되어 왔다. 여기에서 통제 메커니즘은 ‘계획 수립’, ‘모니터링’ 그리고 ‘감정 억제’와 같은 기능을 수행하는 것이다. 이러한 기능들은 일반적으로 실행기능으로 불리며 대부분 전두엽에 좌우된다고 여겨졌다(Monsell, 1996). 그리고 신경심리학 범위는 이러한 전두엽 환자들에게서 종종 관찰되는 일반적인 행동 불안의 근간이 되는 인지장애를 중심으로 적용되었다.

이처럼 초창기 실행기능을 정의하려는 시도는 ‘신경심리학적’ 분야뿐만 아니라 ‘인지심리학적’ 분야에서도 사용되어져 왔다. 신경심리학에서 실행기능은 전두엽피질에 의해서 조정되는 ‘미래의 목표 수립을 위한 적절한 문제 해결 전략을 유지할 수 있는 능력의 근간을 이루는 재능의 조합’을 의미하였으며(Barkley, 1990), 또한 의도적이고 미래지향적인 행동의 최종 완성자로 기술되어 왔다(Stuss & Benson, 1986). 하지만 실행기능은 연구가 거듭되면서 주의력과 중첩을 이루었으며(Pennington & Ozonoff, 1996), 또한 주의력과 억제 과정을 실행기능의 개념에 포함되어야 하는지에 대한 논쟁으로 발전되었다(Dennis, 1991). 인지심리학 용어인 ‘초인지’는 인지전략을 선택하고 통제하고 관찰하는 과정을 기술하기 위해서 신경심리학적 용어인 ‘실행기능’과 상호 대체적으로 사용되어 왔다. 이 정의는 너무 방대하고 느슨하게 정의되었다는 면에서 비판을 받았다. ‘정보처리’ 모델이 이러한 복잡한 인지기능(Ozonoff, 1998)을 감각의 양상, 동시 처리의 속도, 반응 시간 등과 같은 실행기능의 특정한 면들의 분해를 제안함으로써 이러한 부족을 보충하였다. 하지만 고도의 인지 실행기능은 필수불가결하게 복잡할 수밖에 없었다. Mirsky 등(1991)은 인지심리학과 신경심리학 사이의 간극을 좁히기 위하여 특히 주의력의 진행 과정을 연구하였다. 지난 10여 년간의 연구에서, 많은 연구자들(Douglas, 1988; Welsh & Pennington, 1988)은 실행기능은 태어나면서부터 발현하며 최소한 사춘기까지 발달을 계속한다고 주장했다. 한편, 전통적인 WCST(Wisconsin Card Sorting Task, 위스콘신 카드분류검사)와 TOH(The Tower of Hanoi, 하노이탑)와 같은 실행기능 측정 도구들은 전두엽 병변 환자들을 좀 더 심각한 상태의 후두엽 병변 환자들과 구별하여 세밀하게 측정하

는 데에는 다소 부족한 것으로 드러났다(Reitan & Wolfson, 1994).

이처럼 신경심리적 실행기능과 관련된 연구는 연구초기에서부터 전두엽 영역에서 시도되어 왔으며, 특히 이 전두엽의 가장 앞쪽 부분인 전전두엽(prefrontal lobe) 피질은 실행기능을 담당하는 대뇌피질의 한 영역으로서 매우 중요한 부분으로 밝혀지고 있다.

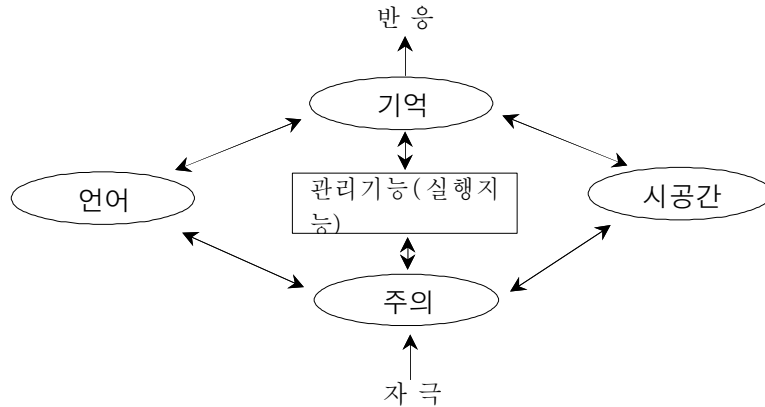
결국 실행기능의 결함은 전두엽이 손상된 개인이 보이는 행동적, 인지적 특징을 고찰함으로써 밝혀진 것이다. 대부분의 연구결과를 볼 때, 전두엽의 인지기능을 담당하는 상위인지는 실행기능이며 이 실행기능이 결함이 있을 때 결국 아동들은 심각한 행동장애 일으키며 학령기 학습장애를 수반하게 될 가능성이 높다. 이상에서 전두엽에서 통제되는 실행기능은 학습장애의 학습능력과 정상적인 행동을 위한 중요한 상위인지기능이라는 시사점을 주게 된다.

### Ⅲ. 선행연구 분석을 통한 실행기능의 이론적 근거와 특성

본 장에서는 국내외 학습장애 분야에서 나타난 실행기능에 대한 선행 연구 분석을 통해 실행기능의 이론적 근거와 특성을 간략히 살펴보고자 한다. 우리나라의 경우, 현재까지 학습장애아의 실행기능에 관하여 신경심리적 측면에서 접근하여 연구한 논문은 송찬원(2008)의 연구가 처음이다. 그러므로 이 분야의 연구가 아직 태동기에 있다는 점에서, 뇌와 행동과의 관계를 다루는 신경심리학적 접근으로 학습장애아의 실행기능에 관해 최근 연구동향을 살펴보는 것은, 향후 이 분야의 연구 발전에 중요한 교육적 시사점을 제시할 것이다. 선행연구 분석을 통해 먼저 실행기능에 관한 일반적 개념을 신경심리학적 측면에서 살펴본 뒤, 학습장애의 실행기능에 관한 이론적 근거와 특성을 살펴보고자 한다.

최근 신경심리학적 분야에서 활발하게 연구되고 있는 주제는 실행기능(executive function)이며, 이는 관리기능(김홍근, 2001a)이라고도 한다. 실행기능은 특히 뇌와 행동과의 관계, 뇌와 지적 능력과의 관계를 다루는 신경심리검사에서 반드시 측정(Hodges, 1994; Lezak, 1995; Welsh & Pennington, 1988)되어야 할 항목으로 그 중요성이 인식된다. Hodges(1994)는 실행기능의 구성요소를 인지적 유연성, 계획력, 창의성, 반응억제, 통찰력, 자발성, 추상적 사고, 성격 및 사회적 행동, 적절한 정서 등의 9가지 요소로 제시하였다. Zillmer와 Spiers(2001)는 실행기능의 하위요소를 반응억제 및 자기조절, 인지적 유연성, 창의적 사고, 작업기억, 계획 및 조직, 주의력 유지로 제시하였다. 김홍근(2001)은 실행기능의 하위요소를 주의, 언

어, 시공간, 기억의 4가지로 구분하였다. 결국 실행기능의 정의를 종합해보면, 실행기능은 학습목표 수행과 학업성취 및 문제 행동에 밀접하게 영향을 주며, 여러 기초인지를 지휘하고 통합하며 관리하는 상위인지기능으로 요약할 수 있다. 우리나라의 김홍근(2003)이 제시한 실행기능의 개념 도식화는 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 김홍근의 실행기능 모델

\* 출처: 김홍근(2003). 지능검사와 신경심리검사는 무엇이 다른가? p. 7.

초기의 신경심리학적 접근은 의학적, 신경학적 측면을 너무 고려하여 중추신경계의 기능장애분야에 집중된 것으로 인해 교육현장과 임상에 있어 효과적인 방안을 마련하지 못했고, 결국 학습장애의 정의와 진단 준거는 인지심리학자들이 제안하는 쪽으로 편중되는 결과를 초래하였다. 학습장애 분야에서의 최초의 신경심리학적 접근 영역은 바로 기억 영역 중 단기기억이었다. Cermak(1983)는 읽기장애인들은 시각적 부호와 언어적 부호를 통합하는데 문제가 있었으며, 작업기억과 단순기억 구별 진단과제로 읽기장애 원인을 밝히고자 했을 때 독해나 추리 같은 높은 수준의 실행처리과정에서는 작업기억 결함이 학습장애의 원인이 됨을 확인하였다. McKeachie 등(1985)은 학습장애아의 경우 약호화 결손으로 인하여 주의집중이 분산되며 따라서 주어진 문제를 해결하는데 더 많은 불안을 갖는다고 하였다. Fletcher(1985)는 ‘선택적 회상 절차’를 사용해서 기억장애를 밝히려는 시도를 하였다. 그리고 학습장애 아동의 장기기억 발달에서 일반아동과의 차이점이 저장 이전과정보다 저장 이후과정(post storage)에서 뒤떨어진다는 점을 밝혔다. 대표적인 신경심리학자 중의 한 사람인 Rourke(1989)의 학습장애에 관한 발달적 신경심리학적 접근을 살펴보면, 그는 뇌기능-행동 간의 관계를 중추신경계의 과정상의 능력과 결함의 발달적 기초에서 강조하였고, 이러한 인지적 능력과 결함이 학업 수행이나 사회적 적응 기

능에 직접적으로 영향을 준다고 하는 역동적인 관점을 취하고 있다.

또한 Pennington(1991)의 학습장애의 진단과 분류를 위한 신경심리학적 접근을 살펴보면, 우선 그는 학습장애에 주요한 뇌 기능을 영역별로 분류하여 음운 처리, 실행기능, 공간적 인지, 사회적 인지, 장기 기억의 5가지로 보았다. McGilly와 Siegler(1990)는 학습장애아 및 저성취 학습부진아는 수계열 파생과제에서 주어진 문제를 약호화하는데 일반아동보다 더 많은 어려움이 있다고 보고하였다. Swanson(1993)은 학습장애와 작업기억에 관한 연구에서 읽기장애를 가진 아동들은 어떤 언어-특정적 처리 곤란을 가진 작업기억의 실행적 구성요소에서 결함을 가지고 있을 것이라고 하였다. Teeter와 Clikeman(1997)은 작업기억은 정보처리모형에서 문제를 해결하는 과정에서 매우 중대한 기술이므로 중재 방법을 개발하기 위해서 반드시 고려되어야 할 사항이라고 주장하였다. Swanson(2000)은 학습기술의 발달에서 중요한 부가적인 신경심리학적 과정을 작업기억으로 정의하였다. 그의 연구에 의하면 작업기억이란 같거나 다른 정보를 동시적으로 처리하는 동안 정보의 저장을 포함하는 제한된 수용력의 처리 자원으로 정의되고 있다. 또한 그는 학습장애아들은 일반 아동들에 비해 시각적 부호 자체에 결함은 가지고 있지 않으나, 시각적 부호와 언어적 부호를 통합하는데 문제가 있었으며, 작업기억과 단순기억 구별 진단과제로 읽기 장애 원인을 밝히고자 했을 때 독해나 추리 같은 높은 수준의 실행 처리과정에서는 작업기억 결함이 학습장애의 원인이 됨을 확인하였다. 특히 Sousa(2001)는 사람의 기억이 어떻게 작동되는가에 대한 이해를 바탕으로 기억과정모형을 제시하였다.

한편, 최근 학습장애 분야의 연구자들은 학습장애아동의 학업상 특성을 상위인지 결함 이론으로 주장해 오고 있다. Wong(1986)은 상위인지 이론의 두 가지 장점을 제시하였는데, 첫째는 상위인지는 인지적 치료 프로그램 내용을 가르치기 위한 구체적인 것이며, 둘째는 어떻게 효과적으로 학업기술을 가르칠 것인가에 대한 처방적인 접근을 제공해 주는 것이라고 하였다. 여기서 상위인지란 인지전략을 효과적으로 선택하고 활용하는 초인지, 즉 실행기능이라고 할 수 있다. 그리고 그는 상위인지는 학습능력을 향상시키는데 도움이 될 것이라고 주장하였다. Pennington(1991)은 학습장애아는 상위인지에 관한 지식과 인지의 조절이 미숙하다는 결론을 내리고 있다. 또한 필수적이고 일반적인 문제해결 지식, 과제관련 지식이 부족하며 특정한 전략을 사용하는데 결함을 보이고 자기조절 전략을 사용하지 못한다고 보고하였다. 이처럼 학습장애아동은 전략을 적용하는데 특별한 어려움이 있다. 또한 과제완수에 도움이 되는 조직화 전략이나 목표지향 전략을 사용하지 않고, 인쇄물을 이용하는데도 필요한 전략이 부족하므로 학습장애아들에겐 상위인지 기술을 직접적으로 가르쳐야 할 것이다. Gregg(1992)는 실행기능을 두 가지 유형으로 나누어 제시하였는데, 하나는 계획을 세우고 효과적인 전략을 선택하는 기술이며, 다른 하나는 진행 중인 전략행동을 점검하고 활용하는 기술이라고 역설하였다. 그리고 Montague(1992)는 상

위인지기능이 미숙하면 능동적인 학습을 하기 보다는 수동적인 학습에 의존하고 자신의 교수-학습 활동에 대해 스스로 통제하지 못하게 된다고 실행기능과 학습능력과의 높은 상관성을 주장하였다. Manganello와 Robert(1995)는 학습장애아의 실행기능에 관한 연구는 세분화되어야 하며, 이는 곧 학습장애아의 미래목표 설정, 적절한 문제해결, 학습 태도 유지, 학업성취에 밀접한 영향을 미친다고 보고하였다. Erics 등(2005)은 학습목표에 도달하기위해 아동의 적절한 행동의 조절과 통제를 위해서 실행기능의 역할은 반드시 중요하며, 실행기능은 지능과 학업성취도에도 큰 영향을 미친다고 하였다. 학습장애아의 학습 및 행동 문제의 원인을 실행기능의 결함에서 찾으려는 최근의 선행 연구를 살펴보면, Amy(2007)를 비롯한 다수 학자들(Alysa & Doyle, 2005; Caine et al., 2006; Eric et al., 2005; Melzer & Lynn, 2006; Nielen et al., 2004; Thomas, 2005)을 중심으로 활발히 이루어지고 있다. 최근 Caine 등(2006)은 이 실행기능은 학습장애아의 학습 과정에 큰 영향을 준다고 하였다. 즉 실행기능은 기억화, 개념획득, 통찰력, 행동변화, 숙련 기술, 성숙 등에 긍정적인 영향을 미치게 함으로써 학습의 결과와 성취도에 긍정적인 도움을 준다고 하였다. 이처럼 실행기능은 아동의 학습활동과 사회적 행동에 많은 영향을 미치는 상위인지라는 것이 학습장애아 연구 분야에서도 차츰 밝혀지고 있다. 결국 학습자는 이 실행기능에 결함이 있을 때 성공적인 학습활동을 수행하기 어려우며, 교육 현장에서 문제행동을 유발할 가능성이 높다. 그러므로 실행기능의 결함으로 발생되는 모든 부정적 요소들을 예방하고 또한 집단별 실행기능의 특성에 맞는 적절한 교육중재와 학습 전략 및 치료적 접근은 필요하다.

이상에서 볼 때, 신경심리학적 접근의 목적은 단순히 뇌-행동 간의 인과관계를 밝히고자 하는 것이 아니라 학습장애 아동들이 보이는 인지적 구조를 체계적으로 파악하고, 신경심리학적 능력의 결함 양상을 통하여 인지적 역기능의 본질에 대한 이해를 높이는 데 있었다. 결국 상위인지로서의 실행기능을 둘러싼 중요한 관심은 그것이 학습장애아들에게 반드시 상위인지 기술이 필요하며, 나아가 학업성취도의 향상과 학습의 개선을 가져올 것이라는 당위성을 시사해 준다.

## IV. 실행기능 특성에 적합한 학습 전략 모색

위의 1, 2장에서 실행기능 연구의 역사적 발전 추이를 살펴봄으로써 실행기능의 기초적 개념을 정립하였고, 또한 국내외 학습장애 분야에서 나타난 실행기능에 대한 선행연구 분석을 통해 실행기능의 이론적 근거들과 특성을 살펴보았다. 김운옥(2005)은 학습장애아들은 지식을 습득하는 데에 어려움을 겪고 있기 때문에 학습과정과 산출에 있어서 실패를 계속할 수밖에 없으며, 이를 해결하기 위해서는 그들의 학습 요구와 현재 수준에 맞는 작업발판(scaffolding)을 만들어주는 접근이 필요한데, 이를 학습 전략이라고 하였다. 본 장에서는 이러한 학습장애아의 실행기능 특성에 적합한 학습 전략에는 과연 어떠한 것이 필요하고 가능한가? 에 대한 물음에 대해 우리나라의 김홍근(2003)이 제시한 실행기능 개념(p. 7쪽 참조)의 하위요소(주의기능, 언어기능, 시공간기능, 기억기능)를 중심으로 효율적인 학습전략을 모색해 보고자 한다.

### 1. 주의집중 강화 전략

주의력은 학습 활동에서 기본이 되는 상위인지능력이다. 학습자가 수업 중에 주의를 기울이지 않으면 제대로 듣거나 정보를 집중하기가 어렵다. 당연히 장기기억을 보유할 수 없다. 주의 집중에 영향을 주는 요인으로는 학습동기, 정서적 불안, 그리고 신경생리적 문제 등이 있다. 전체 아동 중의 3-5%는 신경생리적인 주의집중의 장애가 있는 것으로 밝혀지고 있다. 주의집중은 먼저 어떤 자극에 주의를 기울여 받아들이는 데서부터 시작한다. 해야 할 일이 눈으로 봐야하는 시각자극일 수도 있고, 귀로 들어야하는 청각자극일 수도 있다. 집중을 못하면 눈은 책을 향해 있지만 그 내용을 보지 못하고, 소리를 듣고 있지만 무슨 뜻인지 이해할 수 없다. 내용을 이해하지 못하면 당연히 기억에 남을 수 없다. 그래서 몇 시간씩 책상 앞에 앉아 있어도 집중을 못하면 나중에 머릿속에 남아있는 것은 거의 없게 되는 것이다. 효율적인 학습자는 교사에 의해 투입되는 학습 정보나 단서에 대해 여러 감각정보를 사용하여 집중하고, 또한 주어진 과제와 정보에 대해 어떻게 대처하고 처리할 것인가를 인지하게 된다. 주의 능력은 지식과 정보를 기억 구조 속으로 기호화하는 최초의 인지과정이다(Swanson, 2000). 그는 학습자의 학습활동에서 가장 중요한 상위인지는 주의력이라고 하였다. 또한 대부분의 학생들은 주의력을 통하여 자신이 학습활동 중 제시된 정보들에 대하여 무엇을 기억해야만 하는가를 살펴보고, 또 기억하기위해 어떤 노력을 해야 하며, 또한 평가에 대해 무엇을 준비했었는지에 대해 생각해 본다는

것이다. 결국 주의력은 이러한 주어진 시험과 과제에 대해 학습자 스스로 수행해야 할 일에 대해 인지하게 한다는 것이다. 하지만 학습장애아들은 이 주의력에 있어 심각한 결함을 갖고 있다. 이들의 주의력 결함은 곧 기억력의 결손을 초래하며, 또한 학습활동 중 학습 정보들 사이의 특수성을 인지하고, 정보를 정교화 시키는 과정에서 실패를 반복하게 하는 주원인이다. Guy와 Griffin(2000)은 주의력은 지식의 습득과 학습 기술의 전이를 촉진시키는 초인지라고 하였다. 즉 주의력은 학습장애아들이 자기 감독과 학습 계획 설정, 자기조절 능력의 기술을 갖추게 하는 능력이라는 것이다. 이런 측면에서 수업 중의 교사는 학습장애아들이 겪는 이 주의력 결함에 대한 강화 전략을 적절하게 투입할 필요가 있는 것이다. 또한 Scruggs(2003)는 학습장애아들은 주의력 결함으로 인해 일반학생들에 비해 질문이 적고, 또한 명백하게 제시된 교사의 요구사항에 대해 적절한 수행을 하지 못한다고 하였다. 이런 이유에서 결국 학습장애아들은 어떻게 지식 습득을 효과적으로 해야 하는지, 어떻게 정보를 기억해야 하는지, 어떻게 일반화시켜야 하는 지에 대해 인지능력을 발휘하지 못하는 것이다. 이처럼 주의력은 학습활동에 있어 매우 중요한 실행기능의 요소이다.

예를 들어, 국어시간에 받아쓰기전략을 적절하게 사용하는 경우, 학습장애아들에게 주의집중의 한 영역으로 분류되는 작동기억에 효과를 보일 수 있다. 받아쓰기 전략은 들려주는 소리를 들으며 그에 상응하는 문자를 재인하여 쓰는 것으로, 동시에 또는 거의 동시에 제시된 정보의 일부 혹은 전부를 기억하면서 필요한 경우에 언제든지 인출해 낼 수 있는 주의 능력으로서, 다양한 자극에 주의를 기울여야 한다는 측면에서 주의의 활성화를 가져올 수 있는 것이다. 또한 수학수업에서 문장제를 교사로부터 듣고 푸는 경우, 이때는 청각적 자극을 들으며 문장제의 의미를 파악하면서 수학적 조작과 조작된 숫자를 기억하고 문제를 해결할 수 있게 됨으로써 주의력이 활성화 될 수 있을 것이다. 그리고 오랜 시간 동안 주의집중하기를 요구하지 말고 숙제를 조금씩 하게하는 방법이 좋다. 예를 들어, 풀어야할 수학 문제가 15개라면 3-4부분으로 나누어 한 번에 조금씩 할 수 있도록 지도한다. 주의를 집중하고 있을 때가 당연히 학습효과가 높고 공부에 흥미를 느끼게 된다. 주의가 산만한 아이들은 보통아이들보다 주의를 지속하는 시간이 짧으므로 과제를 작게 나누어 집중할 수 있는 시간에만 문제를 풀게 하여 과제에 대한 흥미를 유지하도록 도와주어야 할 필요성이 있다.

## 2. 언어 활성화 전략

학습장애아의 출현 중 80%가 읽기학습장애아들이다. 이들은 언어 기능에 심각한 결함을 가지고 있다. 교사는 학생이 수업장면에서 읽기의 문제를 보인다면 주의

집중의 문제인지, 청각 정보처리과정에서의 문제인지를 세심하게 관찰해야 한다. 언어사용에 있어서 발음의 문제가 있다면 구강구조의 문제인지, 유아기적 언어를 그대로 사용하는 지, 어휘 유창성이 저조하며 사용할 단어를 찾는 것이 어려운지, 더듬거리지는 않는지, 말하는 것만으로도 에너지를 소진하는 지, 완전한 문장을 사용하는 지 등을 관찰해야 한다. 언어 기능이 뒤쳐지는 학습장애아들은 공통적으로 다음과 같은 특징을 보인다. 글을 잘 읽지 못한다. 자기학년 수준의 단어를 알지 못한다. 칠판에 써 있는 것을 정확하게 보고 쓰지 못한다. 읽는 속도가 너무 느리다. 글씨를 단정하게 쓰지 못하여 공책이 매우 지저분하다. 맞춤법에 맞게 쓰지 못한다. 앞 뒤 문맥이 맞지 않는다. 계산 부호를 혼동하는 일이 많다. 더하기, 빼기, 나누기 및 곱하기를 학년 수준에 맞게 하지 못한다. Gottardo(1996)는 음운처리와 단어유창성에 매우 빈약한 수행력을 보인다는 보고를 하였다. Aaron(1999)은 읽기학습장애아들은 단어의 약호화와 단어의 명명에서 일반아동에 비해 결함이 빈번하다고 하였다. 원호택 등(2000)은 읽기학습장애아는 사용빈도가 적은 단어, 발음하기 어려운 단어를 읽을 때 오류가 많고, 시간도 많이 소모되며 해부호화 기술이 부족하여 단어의 유창성이 부족하다고 하였다. 이러한 연구결과들은 결국 읽기학습장애아는 언어처리기술에서 심한 결함을 보인다는 것을 입증해준다.

언어 기능을 활성화시키는 학습 전략을 살펴보면, 교사는 수업 중에 쉬운 단어부터 제시하며 단어 명명을 하도록 유도할 필요가 있다. 그리고 일련의 단어들을 큰 소리로 읽도록 단어읽기 과제를 제시할 수 있다. 그리고 한 문장을 제시하고 읽게 한 후 그 문장이 포함하고 있는 간단한 사실과 정보를 기억하고 재생하여 그 문장의 의미를 가장 가깝게 묘사하고 있는 그림 예문을 선택하도록 유도한다. 철자기능을 활성화하는 전략으로는 사물, 숫자, 기호 및 문자를 변별하는 과제를 제시할 수 있으며, 단어의 정확한 철자를 알고 음절과 음절을 짝짓는 문항들로 제시할 수 있다. 또한 단어의 정확한 철자를 알고 단어의 소리를 단어와 짝짓는 능력을 측정하는 과제를 제시할 수 있다. 학습장애아들의 읽기의 유창성을 향상시키기 위해서는 반복연습을 제공하는 방법이 효과적이다. 이 방법은 단어를 거의 정확히 읽기는 하지만 읽는 속도가 느리거나 더듬거리며 읽는 아이에게 유용하다. 같은 과제를 3-4차례 반복해서 읽도록 유도하는 것이 효과적이다. 또한 신경학적인 언어자극 학습 전략으로는 교사와 아이가 비스듬히 앉아서 같이 책을 읽는 방법이 있다. 교사는 아이가 잘 들을 수 있도록 아이 가까이서 귀 쪽을 향해 소리를 낸다. 교사나 학생은 단어를 손으로 짚어가면서 읽는다. 때때로 교사는 더 큰 소리, 혹은 더 빨리, 때로는 조용히 읽는다. 아이가 지치기 전에 가능한 한 많은 글을 읽는 게 중요하다. 교사의 목소리에 의한 청각적 피드백은 읽기학습장애아에게 새로운 언어학습 과정을 형성하게 한다. 교사의 목소리 대신에 '학습과제 이야기'를 미리 녹음한 후, 그 녹음테이프를 들려주면서 이야기 글을 따라 읽도록 지도하는 게 효과적이다.

### 3. 시공간 능력 자극 전략

수학학습장애아들은 시공간감각, 시공간 개념, 수 개념, 연산 개념, 도형개념 등을 총괄하는 시공간 인지기능에서 결함이 있다. 수학학습장애아의 경우 사고의 유창성과 시공간 능력에서 낮은 수행력을 보인다는 보고(Bedard et al., 2004)는 결국 수학학습장애아들이 시공간개념 부족, 사고의 경직성, 시각적 부호화와 약호화에 어려움을 겪고 있음을 시사해주는 것이다. 또한 시각적 부호를 언어적 부호와 통합하는 데 문제가 있다고 보고한 Cermak(1983)의 연구 결과와 시공간 개념과 같은 비언어적 과제에 문제가 있다는 Brainerd 등(1986)의 연구들도 결국 수학학습장애아들이 실행기능의 의존도가 높은 시공간 기능에서 결함이 있음을 시사해주는 것이다. 이처럼 수학학습장애아들은 정보처리과정에서 시공간 단서와 투입된 정보를 창의적인 사고의 유창성으로 통합하고 관리하지 못하기 때문에 시공간 개념의 문제해결력이 저하되는 것이다. 이런 측면에서 수업 중의 교사는 학습장애아들이 겪는 이 시공간 기능 결함에 대한 강화 전략을 적절하게 투입할 필요가 있다. 즉, 외부로부터 주어지는 시공간적 단서에 대하여 시공간 감각의 활용과 사고의 유창성 및 융통성이 활성화되도록 수업장면에서 지속적인 자극을 줄 필요가 있다. 따라서 학습현장에서 수학학습장애아들은 실행기능의 의존도가 높은 시공간적 다양한 감각과 사고의 유창성, 투입된 정보의 통합처리 기능의 향상을 위한 전략이 필요하다.

학습장애아동의 시공간 기능을 활성화시키는 학습 전략을 살펴보면, 교사는 입문기 글자를 가르칠 때에도 그냥 공책에 대고 ‘선생님의 글씨를 그대로 따라 써봐라, 쓰면서 외워라’ 하지 말고, 시각적 효과가 강한 ‘색깔있는 고무 찰흙’ 등으로 글자를 만들면서 가르치거나, 카드에 써서 칠판에 붙이기 등 소근육을 움직이면서 글자를 익히는 것이 훨씬 효과적이다. 또한 연산과 공간 개념을 가르칠 때, 아이와 함께 구슬치기를 하면서 공간개념의 많고 적음을 소근육과 신체감각을 통해 체득하게 하고, 또한 주사위놀이를 통해 더하기, 빼기를 놀이를 통해 자연스럽게 가르치는 것이 공책에 쓰면서 계산하는 것보다 더 효과적일 수 있다. 덧셈학습의 경우, 학생이 동물을 좋아하면 동물그림을 보조자료로 활용하여 시각적 기능을 자극할 수 있다. 그리고 아동들은 색깔에 주의를 잘 기울이므로 중요한 문제에 색깔을 사용한다. 중요한 내용을 정리해 줄 때, 시각적인 보조자료(차트, 그림 등)를 제시하면서 지시봉을 사용하여 설명해 주면 효과적이다. 그리고 학습한 내용의 중요한 부분을 형광펜이나 색연필 등으로 표시를 해 두게 함으로써 시공간 기능을 자극하며 활성화시킬 필요가 있다. 특히 소집단 학습을 할 때는 재미있는 재료를 사용하는 게 효과적일 수 있다. 저학년 아동들일수록 시각적인 것을 더 좋아하므로 이들에게 시각에 초점을 둔 다양한 재료들을 사용하여 학습과제를 수행하도록 유도할 필요가 있다.

#### 4. 기억 활성화 전략

학습장애아가 겪는 학습장애 중 하나는 일반아동에 비해 기억의 능력이 매우 저하되어 있는 것이다. 그들은 교사가 제시하는 학습과제나 단서 자극을 통해 습득되어지는 학습 정보를 기억 장소에 저장하고 재생하는 능력이 부족하다. 이들의 기억 능력의 결함 원인은 주의산만이 하나의 원인이기도 하지만, 대개 단기 기억, 작동 기억, 장기 기억에 결함이 있기 때문이다. 기억은 학습 활동과 학업 성취면에 있어 매우 중요한 요소이다. 학습 능력은 곧 기억력에 달려있다고 해도 과언이 아니다. 김윤옥(2005)은 학습장애아들은 배운 것을 이해하고 또한 정보 저장소에서 재생해 내는데에 심각한 어려움을 보인다고 하였다. 학습장애아들의 경우, 대개 단순감각기관을 통하여 수용한 학습 정보는 짧은 기간 동안은 단기 기억을 통해 재생이 가능하지만, 몇 시간, 혹은 하루 이틀, 1주일과 같은 기간이 경과한 후에 기억 정보를 재생하는 능력은 부족하다는 것이다. 이를 작동 기억의 결함, 장기 기억의 결함으로 해석될 수 있다. 결국 학습장애아들은 단기 기억은 어느 정도 가능하나 작동 기억과 장기 기억에 심각한 결함이 있다고 볼 수 있다. 수업 과정에서 교사는 학습장애아들이 겪는 이 작동 기억과 장기 기억에 대한 활성화 전략을 적절하게 투입할 필요가 있다.

예를 들어, 수학시간에 수와 연산 단원을 지도한다고 가정해 볼 때, 작동 기억의 활성화 전략 중 정보의 반복 암기하기, 반복 연습하기, 시연하기, 조작 활동하기, 노작(勞作) 활동하기 등을 제시하고 주요 활동으로 투입하면, 학습장애아들은 투입 이전 보다 작동 기억이 더 활성화되며, 연산의 특성인 규칙성과 연속성에 대한 정보의 기억, 재생, 복구, 만회, 수정 등이 향상될 수 있다. 또한 사회시간에 문화와 역사 단원을 지도한다고 가정해 볼 때, 재미있는 그림 및 사진 자료, 뜻하지 않은 사건 제시, 흥미진진한 일, 독특한 사례 등의 일화적 지식을 적절한 시기에 투입하면 학습장애아들의 장기 기억은 매우 활성화될 것이다. 이를 통해 학습장애아들은 애써 기억하려고 노력하지 않아도 그들의 일화적 기억이 활성화되어 복잡한 학습 정보가 장기 기억으로 보유될 수 있다.

김윤옥(2005)은 일화적 기억은 학습장애 아동을 포함한 기타 특수아동들의 교수 전략에 있어서 재조명되어야 할 중요한 부분이며, 학습장애아들의 효율적인 학습에 있어 매우 중요한 학습 전략이라고 하였다. 이처럼 교사의 지루한 설명과 획일적인 단순 과제 제시는 학습장애아들에게 학습의 무력감과 과제에 대한 무능력감을 느끼게하여 결국 주의산만과 학습동기 상실을 동시에 초래하는 학습 전략의 한계성을 제고하게 한다.

## V. 결론 및 제언

본 연구에서는 실행기능 연구의 근간이 되는 전두엽 관련의 외국의 문헌과 선행 연구들을 고찰함으로써 이 분야의 역사적 발전 추이와 실행기능의 개념을 정립하였고, 또한 국내외 실행기능 분야의 동향을 살펴봄으로써 이론적 근거 및 실행기능의 특성을 살펴보았다. 이를 통해 학습장애아의 실행기능 특성을 고려한 효과적인 학습 전략을 기초적으로 모색하였다.

첫째, 실행기능 연구의 근간이 되는 전두엽 관련 연구들의 역사적 발전 추이를 통한 실행기능의 개념을 종합해보면, 실행기능은 전두엽을 중심으로 신경심리학적 인 측면에서 초기부터 연구되었다. 대부분의 연구결과를 볼 때, 전두엽의 인지기능을 담당하는 상위인지는 실행기능이며 이 실행기능이 결함이 있을 때 아동들은 학습문제와 행동문제를 일으키며 결국 학령기 장애를 수반하게 된다는 것이다. 결국 전두엽을 관장하는 실행기능은 학습장애와 ADHD의 학습능력과 정상적인 행동을 위한 중요한 상위인지기능이라는 시사점을 주었다. 특히 Denckla(1996)가 언급한 것처럼, 최근의 연구결과에 의하면 실행기능은 전두엽과 관련이 있지만, 전두엽은 실행기능 이상의 것을 수행한다고 보고되었다. 다시 말해서, 실행기능의 신경계 기질들은 일관되게 전두엽과 관련되어 왔지만, 최근에는 전두엽만이 실행 임무에 관련되는 것은 아니라는 증거가 제시되고 있다(Stuss, 2002)는 것이다. 즉 전두엽은 대뇌핵(basal ganglia), 대뇌변연계(limbic system), 시상(thalamus) 그리고 후두피질(posterior cortex)과도 상호 연관성이 있다(Pennington et al., 1996)는 것이다.

둘째로, 국내외 실행기능 분야의 선행 연구 분석을 통한 학습장애아의 실행기능에 관한 가장 큰 이론적 근거를 종합해보면, Hodges(1994)는 실행기능의 구성요소를 인지적 유연성, 계획력, 창의성, 반응억제, 통찰력, 자발성, 추상적 사고, 성격 및 사회적 행동, 적절한 정서 등의 9가지 요소로 제시하였고, Zillmer와 Spiers(2001)는 실행기능의 하위요소를 반응억제 및 자기조절, 인지적 유연성, 창의적 사고, 작업 기억, 계획 및 조직, 주의력 유지로 제시하였으며, 우리나라의 김홍근(2001)은 실행기능의 하위요소를 주의, 언어, 시공간, 기억의 4가지로 구분하였다. 결국 실행기능의 정의를 종합해보면, 실행기능은 학습목표 수행과 학업성취 및 문제 행동에 밀접하게 영향을 주며, 여러 기초인지를 지휘하고 통합하며 관리하는 상위인지기능으로 요약할 수 있다. 또한 Bigler(1992)가 주장하는 것처럼, 학습장애 아동들이 나타내는 기본적인 인지과정의 결함 원인은 바로 신경심리학자들이 지지하는 뇌손상과 중추신경계의 역기능으로 추정된다는 것이다. 무엇보다 Manganello와 Robert(1995)가 언급한 것처럼, 학습장애아의 실행기능에 관한 연구는 세분화되어야 하며, 이는 곧 학습장애아의 미래목표 설정, 적절한 문제해결, 학습 태도 유지, 학업성취에 밀접한 영향

을 미치게 된다는 것이다. 결국 상위인지로서의 실행기능을 둘러싼 중요한 관심은 그것이 학업성취도의 향상과 학습의 개선을 가져올 것이며 또한 학습장애아들에게 반드시 상위인지 기술이 필요하다는 당위성을 시사해 주었다.

셋째로, 학습장애아의 실행기능 특성을 고려한 효과적인 학습전략으로는 크게 4가지 측면에서 제시되었는데, 첫째는 주의집중 강화전략으로서 Reeve(2001)이 주장한 것처럼, 주의력은 지식의 습득과 학습 기술의 전이를 촉진시키는 초인지이며, 학습장애아들이 자기 감독과 학습 계획 설정, 자기조절 능력의 기술을 갖추게 하는 정교화 능력이기 때문에, 수업 중의 교사는 반드시 학습장애아들이 겪는 이 주의력 결함에 대한 강화 전략을 적절하게 투입해야 할 것으로 제안되었다. 둘째는 언어 활성화 전략으로서 쉬운 단어부터 제시하기, 단어읽기 과제 제시하기, 문장읽고 그림 예문 선택하기, 사물·숫자·기호 및 문자 변별하는 과제 제시하기, 음절과 음절을 짝짓기하기, 소리단어와 글자단어를 짝짓기하기, 유창성을 위한 반복읽기 연습, 교사와 아이가 비스듬히 앉아 읽기, 교사의 청각적 피드백 등이 언어 활성화 강화전략으로 제시되었다. 셋째는 시공간 능력 자극 전략으로서 입문기 글자를 가르칠 때에 시각적 효과가 강한 ‘색깔있는 고무 찰흙’ 등으로 글자를 만들면서 가르치기, 카드에 써서 칠판에 붙이기 또한 연산과 공간 개념을 가르칠 때, 아이와 함께 구슬치기를 하면서 공간개념의 많고 적음을 소근육과 신체감각을 통해 체득하게하기, 주사위놀이 등을 통해 더하기, 빼기를 놀이를 통해 자연스럽게 가르치기 덧셈학습의 경우, 동물 그림을 보조자료로 활용하여 시각적 기능을 자극하기, 중요한 문제에 색깔을 사용하기, 시각적인 보조자료(차트, 그림 등)를 제시하면서 지시봉을 사용하여 설명해주기, 소집단 학습을 할 때는 재미있는 재료를 사용하기 등의 전략들이 제안되었다. 넷째는 기억활성화 전략으로서 김윤옥(2005)이 제시한 것처럼, 교사는 작동기억과 장기기억에 심각한 결함이 있는 학습장애아들에게 수업 과정에서 이 작동기억과 장기기억에 대한 활성화 전략을 적절하게 투입해야 할 필요성이 있는데, 특히 일화적 기억은 학습장애 아동을 포함한 기타 특수아동들의 교수 전략에 있어서 재조명보아야 할 중요한 부분이며, 학습장애아들의 효율적인 학습에 있어 매우 중요한 학습 전략으로 제안되었다.

끝으로 본 연구의 한계점을 중심으로 제언을 하면 다음과 같다. 본 연구에서는 학습장애아의 실행기능의 이론적 근거를 신경심리적 측면에서 간략히 밝히고, 이를 근거로 학습장애아의 학습 전략을 탐색하는 데 그쳤다. 추후 연구에서는 학습장애아의 세부 영역(읽기, 쓰기, 셈하기)에 적합한 실행기능의 다양한 하위영역들의 강화전략과 학습 방법을 제시하는 게 필요하다. 우리나라에서는 아직 학습장애아분야에서 상위인지기능인 실행기능에 대한 연구가 시도되지 않은 단계이므로, 추후 학습장애아의 효과적인 학습 전략의 구안 및 적용을 위해 많은 관심과 연구가 이루어져야 할 것이다.

## 참고문헌

- 김윤옥 (2005). **학습장애학생을 위한 교수-학습 전략**. 교육과학사.
- 김홍근 (2001a). **Kims 전두엽-관리기능 신경심리검사 해설서**. 대구: 도서출판 신경심리.
- 김홍근 (2001b). 전두엽 증후군의 임상 평가. **재활심리연구**, 8(2), 173-190.
- 김홍근 (2003). 지능검사와 신경심리 검사는 무엇이 다른가? **한국심리학회지: 임상**, 22, 141-158.
- 김홍근 (2005a). **아동용 Kims 전두엽-관리기능 신경심리검사: 해설서**. 대구: 도서출판 신경심리.
- 김홍근 (2005b). **아동용 Rey-Kim 기억검사: 해설서**. 대구: 도서출판 신경심리.
- 김홍근 (2006). Wechsler지능검사에서 관리기능과 비관리기능의 비교. **한국심리학회지**, 25(1), 257-271.
- 변찬석, 이성환 (2006). 학습장애아의 인지적 특성에 대한 탐색과 의의. **특수교육 저널**, 7(4), 493-515.
- 송찬원 (2008). 학습장애아동과 ADHD아동 및 일반아동의 실행기능 특성. 미간행 박사학위 청구논문, 대구대학교 대학원.
- 원호택, 신민섭, 송종용 (2000). 작업기억과 해부호화 기술이 한글 읽기장애에 미치는 영향. **한국심리학회지: 임상**, 19(4), 771-792.
- Alysa, L. L., & Doyle, A. E. (2005). Executive functions in school-aged children: potential efficacy of tasks in discriminating clinical groups. *Developmental Neuropsychology*, 10, 27-38.
- Amy, P. (2007). ADHD and math disabilities: Cognitive Similarities and Instructional Interventions. *Journal of Educational Psychology*, 98, 29-43.
- Aaron, L. (1999). Decoding and sight-word naming: Are they independent components of word recognition skill. *Reading and Writing*, 11, 2, 89-127.
- Barkley, R. A. (1990). *Attention deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment*. New York: The Guilford Press.
- Barkley, R. A. (1991). *attention deficit hyperactivity disorder: A clinical workbook*. New York: Guilford.
- Bedard, C. N., Katz, L., Goldstein, G., Rudisin, S., & Bailey, D. F. (2004). A neuropsychological approach to the Bannatyne recategorization of the Wechsler Intelligence Scale in adults with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 26, 65-72.
- Bigler, E. D. (1992). The neurobiology and neuropsychology of adult learning disorders. *Journal of Learning Disabilities*, 25, 488-506.
- Brainerd, C. J., Kingma, J., & Howe, M. L. (1986). *long-term memory development and learning development and learning disabilities: Storage and retrieval loci of disabled/non-disabled differences*. In Ceci, S. J. (Ed.), *Handbook of*

- cognitive, social, and neuropsychological aspects of learning disabilities (Vol. 1). NJ: LEA Publishers.
- Caine, N., Burgess, P. W., Knight, C., & Henman, C. (2006). Ecological validity of a simplified version of the Multiple Errands Shopping Task. *Journal of the International Neuropsychological Society, 9*, 31-44.
- Cermak, L. S. (1983). Information processing deficits in children with learning disabilities. *Journal of Learning Disability, 16*, 599-605.
- Denckla, M. B. (1996). A theory and model of executive function. In G. R. Lyon & N. A. Krasnegor(Eds.), *Attention, memory, and executive function* (pp. 263-278). Baltimore: Brookes.
- Dennis, M. (1991). Frontal lobe function in childhood and adolescence: A heuristic for assessing attention regulation, executive control, and the intentional states important for social discourse. *Developmental Neuropsychology, 7*, 327-358.
- Douglas, V. I. (1988). Cognitive deficits in children with Attention Deficit Disorder with Hyperactivity. *Book Supplement to the Journal of Child Psychology, 5*, 65-81.
- Eric, J., & David, A. (1999). *Abnormal child psychology*. International Thomson Publishing Company.
- Fletcher, J. M. (1985). Memory for verbal and nonverbal stimuli in learning disability subgroup: Analysis by selective reminding. *Journal of Experimental Child Psychology, 40*, 244-259.
- Gottardo, A. (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*, 3, 563-582.
- Gregg, N. (1992). Expressive writing. In S. R. Hooper, G. W. Hynd, & R. E. Mattison (Eds.), *Developmental disorders: Diagnostic criteria and clinical assessment* (pp. 127-172). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Guy, M. W., Griffin, F. C. (2000). Diagnostic Utility of the Number of WISC-III Subtests Deviating from Mean Performance among Students with Learning Disabilities. *Psychology in the Schools, 37*(4), 303-309.
- Hodges, B. A. (1994). *Taking charge of ADHD*. New York: Guilford Press.
- Hughes, C. (1994). Evidence for executive dysfunction in autism. *Neuropsychologia, 32*, 477-492.
- Kirk, S. A., Gallagher, J. J., & Anastasiow, N. J. (2003). *Educating exceptional children(10th ed)*. New York: Houghton Mifflin company.
- Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological assessment(3rd ed)*. Oxford: Oxford university Press.

- Luria, A. R. (1976). *The working brain: Introduction to neuropsychology*. New York: Basic Books.
- Mateer, C. A., & Williams, D. (1991). Effects of frontal lobe injury in childhood. *Developmental Neuropsychology*, 7, 359-376.
- Mayberg H. S., & Liotti, M. (1999). Reciprocal limbic-cortical function and negative mood: converging PET findings in depression and normal sadness. *Psychological Review*. 156(5), 675-682.
- Mcevoy, B. Y., Rogers, C. J., & Pennington, B. F. (1993). A context for hyperactivity. In K. Gradow & I. Bialer (Eds.). *Advances in learning and behavioral disabilities*. 4, 273-343.
- Mckeachie, W. J., Pintrich, P. R., & Lin, Y. G. (1985). Teaching learning strategies. *Educational Psychologist*, 20(3), 153-160.
- Melzer & Lynn. (2006). *Executive Function in Education*. New York: Guilford Publications.
- Monganello A. D., & Robert, J. (1995). How specific is a deficit of executive functioning for attention-deficit/hyperactivity disorder? *Behavioural Brain Research*, 130, 3-28.
- Monsell, H. (1996). Control of mental processes. In V. Bruce(Ed.), *Unsolved mysteries of the mind: Tutorial essays in cognition* (pp. 93-148). Hove, UK: Erlbaum.
- Montague, K. O. (1992). Attention deficit disorder and neuropsychological functioning in children with Tourette's syndrome. *Developmental Neuropsychology*, 8, 65-74.
- Nielen, P., Tuff, L., Finlayson, A. J., & Bartoucci, G. (2004). 'Asperger's syndrome and autism. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 29, 130-136.
- Ozonoff, S. (1998). Assessment and remediation of executive dysfunction in autism and asperger syndrome. In E. Schopler, G. B. Mesibov, & L. J. Kuncze (Eds.), *Asperger Syndrome or High-Functioning Autism?* (pp. 263-292). New york: Plenum press.
- Pennington, B. F. (1991). *Diagnosing learning disorders: A neuropsychological framework*. NY: Guilford Press.
- Pennington, B. F. (1993). Exective functions and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37, 51-87.
- Pennington, B. F., & Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental Psychopathologies. *Journal of Child Psychology and Psychiatry Annual Research Review*, 37, 51-87.
- Perner, J., & Lang, H. (2000). *Understanding the representational mind*. Cambridge, MA: MIT Press.

- Pochon J. B., Levy R., & Fossati P. (2002). The neural system that bridges reward and cognition in humans: an fMRI study. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 99(8), 5669-5674.
- Reitan, R. M., & Wolfson, D. (1994). A selective and critical review of neuropsychological deficits and the frontal lobes. *Neuropsychology Review*, 4, 161-198.
- Rourke, B. P. (1989). *Nonverbal learning disabilities: The syndrome and the model*. New York: Guilford.
- Scruggs, T. E. (2003). Classroom applications of mnemonic instruction: Acquisition, maintenance, and generalization. *Exceptional children*, 58(3), 219-229.
- Simpson J. R., Drevets W. C., & Snyder, A. Z. (2001). Emotion-induced changes in human medial prefrontal cortex: II, During anticipatory anxiety. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 2001: 98(2): 688-693.
- Sousa, D. A. (2001). *How the special needs brain learns*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Stuss, D. T., & Benson, D. F. (2002). *The Frontal Lobes*. New York: Raven.
- Swanson, H. L. (2000). Are working memory deficits in readers with learning disabilities hard to change. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 551-566.
- Teeter, P. A., & Semrud-Clikeman, M. (1997). *Child neuropsychology: Assessment and interventions for neurodevelopmental disorders* (pp. 193-200, 228-231). Toronto: Allyn & Bacon.
- Thomas, E. B. (2005). Executive function and attention deficit hyperactivity disorder: Implications of two conflicting views. *International Journal of Disability, Development and Education Vol. 53*, No. 1, 35-46.
- Welsh, M. C., Pennington, B. F., & Grossier, D. B. (1991). A normative-developmental study of executive function: A window on prefrontal function in children. *Developmental neuropsychology*, 7, 131-149.
- Wong, M. L. (1986). Disorders of written communication: An instructional priority for LD students. *Journal of Learning Disabilities*, 19, 258-260.
- Zillmer, E. A., & Spiers, M. V. (2001). *Principle of neuropsychology*. Belmont: Wadsworth, a division of Thomson Learning.

## Study on Executive function of Children with Learning Disorder

**Chan-won Song**

Daegu National University of Education

<Abstract>

This study looks into the executive function of children with learning disorder from three perspectives through documentary study. First, historical aspect was dealt with by looking at studies related with the frontal lobe that is the basis for the study on executive function second, academic approach on the executive function of children with learning disorder was briefly looked at from neuropsychological aspect; and lastly, the purpose of this study was laid on seeking appropriate learning strategy according to the executive function of children with learning disorder. According to the result of the study, the early neuropsychologists studied executive function in relation with the frontal lobe. As a result, it was found that the prefrontal lobe which is at the very front of the frontal lobe is an important part of the cerebral cortex which is in charge of executive function. Moreover, it was found that executive function is a necessary cognitive capability that should be measured from the aspect of neuropsychology that deals with the relationship between the brain and behavior, and between the brain and intellectual capacity. This identified the fact that executive function is an important variable that influences the learning ability and behavior of children. This called for the need of establishing an effective learning strategy that considers the characteristics of executive function of children with learning disorder; and various strategies have been researched.

**Key Words**

: learning disorder, executive function, learning strategy

---

논문 접수: 2009. 5. 5      심사 시작: 2009. 5. 8      게재 확정: 2009. 6. 16