

학습부진아와 학습평균아의 초인지적
문제 해결 과정 비교 연구 *

Metacognitive Processes in the Problem
Solving of Elementary School Children

이 기 선**
Lee, Kee Seon
우 남 희***
Woo, Nam Hee

ABSTRACT

The purpose of this study was to compare the metacognitive abilities of low and middle-achievers in elementary school. Forty-nine low- and fifty middle-achieving 6th graders were selected from two elementary schools in Seoul. The tower of Hanoi with three discs was used to explore the children's abilities. The subjects were asked to move the three discs on a post to another post five times. All children's performances on the Hanoi tower were video taped. KEDI-WISC, an intelligence test was also used to see whether the children's intelligence scores affect their performances.

The results showed that: (1) there was no significant difference between the two groups in the rate of success for the tasks; (2) low-achievers took more time to finish the tasks than middle-achievers, but the time difference decreased dramatically after the first trial; (3) no significant differences were found in self monitoring abilities, though the low-achievers needed more time to start monitoring themselves; (4) low-achievers had much more difficulty in representing the tasks; (5) the IQ scores of the middle-achievers were significantly higher than the low-achievers, but the IQ scores of low achievers were more scattered than those of middle-achievers; that is, IQ scores significantly affected the performance of the children.

* 본 논문은 1994년도 동덕여자대학교 대학원 석사학위 청구논문의 일부임.

** 동덕여자대학교 아동학과

*** 동덕여자대학교 아동학과 부교수

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

아동의 학업적 수행 능력은 그 아동의 지적 능력 전체를 대표하는 것으로 간주되는 경우가 많이 있다. 우리나라의 교육에 있어서도 학생들은 학교에서의 시험 성적에 따라 우수아, 평균아, 또는 부진아로 평가되어 왔으며, 이러한 학업 성적 위주의 평가 방식은 상급 학교로 갈수록 더욱 강화된다.

그러나 학교에서의 성적이 인지 능력 전부를 말해주는 것은 아니며, 학업적으로 우수하다는 평가를 받지 못한 평균아나 부진아라 할지라도 학업 이외의 다른 중요한 인지적인 잠재 능력을 갖고 있을 수 있다. 따라서 아동들이 학업 이외의 문제 해결 과정에서 나타내는 초인지적 능력과 지능을 분석하여 이들의 잠재 능력과 취약점을 다각적으로 알아보는 것은 의미있는 일이라 하겠다.

초인지는 1970년대 후반부터 많은 학자들이 관심을 갖기 시작하였다. 정신지체 및 학습부진을 연구하는 학자들(Campione, J. C., Brown, A. L., & Ferrara, R. A., 1984)이나 Piaget (1976)를 위시한 제네바학과 연구자들(Karmiloff-Smith & Inhelder, 1979)은 자신의 인지 과정을 주시하고, 계획하며, 평가하고, 수정하는 등의 인지조절(regulation of cognition)로서의 초인지가 지능의 핵심이며, 과학적 추론의 본질이라는 입장을 취하였다(Campione et al, 1984). 그러므로 학습부진아들의 초인지적 특성을 분석하여 이들의 인지 전략상의 문제점을 밝혀내는 것은 교육적으로 의미있는 일일 것이다. 특히 학습부진아에 대한 문제는 오랜동안 교육계의 지대한 관심사가 되어왔으며, 현재 우리나라의

국민학교 아동 중 학습부진아의 비율은 약 30%로서(이창식, 1992), 이들에 대한 세밀한 연구는 시급한 실정이다.

그동안 학습부진아의 초인지에 관한 연구들은 학습부진아들이 문제 해결 상황에서 수동적이며, 비활동적이고, 비조직적인 특성을 나타내기 때문에 전략상의 결함이 있다고 보고하였다(Torgesen, 1977). 그러나 Wansart(1990)는 하노이탑을 실험 도구로 사용하여 학습부진아들의 인지 전략에 관한 새로운 연구를 한 결과, 학습부진아는 정상아에 비해 단지 학습하는데 걸리는 시간이 길고, 전략을 사용하는데 있어서 시간상의 지연이 있을 뿐, 전략 사용의 유형에 있어서 정상아와 차이가 없다고 보고하였다.

이와 같이 지금까지의 학습부진아의 초인지에 대한 연구 결과는 서로 일치하지 않으므로 실제로 학습부진아는 초인지 능력에서 부족한 부분이 무엇이며, 문제 해결 상황에서 어떻게 과제에 도전하는지, 사용 전략은 무엇이고, 그것이 정상아와 어떤 차이를 보이는지를 연구해야 할 필요성이 있을 것이다. 특히 국민학교에서의 학습부진은 학년이 올라가면서 누진 지체 현상으로 발전하게 되므로 국민학교 시기에 학습부진아를 발견하여 적절한 교육적 처치를 하는 것은 매우 중요한 과제라고 보겠다.

한편, 지능에 대한 많은 연구들은 지능이 학업적인 성취와 정적인 상관성이 있음을 밝혀왔다. 그러나 이러한 연구들 중 대부분은 지능지수 총점과 학업 성적과의 단순상관 관계만을 부각시킬 뿐, 지능 검사의 하위 검사들이 나타내는 구체적인 양상을 학업과 연관짓는 연구는 드물다. 더욱이 이러한 연구들은 주로 집단검사에 의존하여 지능을 측정함으로써 지필검사가 갖고 있는 한계성을 그대로 내포한 채로 피험자의 지능적 특성을 측정하고 있다.

따라서 본 연구에서는 개인 지능 검사인 KEDI-WISC를 사용하여 아동들의 지능을 다각적으로 분석하고, Piaget(1976)를 위시하여 많은 연구자들(Wansart, 1990; Welsh, 1991)이 문제 해결 과정에서 나타나는 초인지적 전략을 살펴보기 위해 사용하였던 하노이 탑을 검사 도구로 하여 학습부진아와 학습평균아가 문제 해결 과정에서 나타내는 초인지적 전략을 비교함으로써 학습부진아의 초인지적 특징을 살펴보고자 한다.

2. 연구 문제

위와 같은 연구 목적을 달성하기 위하여 본 연구에서 제기된 연구 문제는 다음과 같다.

- 1) 학습부진아와 평균아는 지능에서 차이를 나타낼 것인가?
- 2) 학습부진아와 평균아는 과제성공률에서 차이를 나타낼 것인가?
- 3) 학습부진아와 평균아는 과제의 성공시간에서 차이를 나타낼 것인가?
- 4) 학습부진아와 평균아는 과제성공에 필요한 하노이 고리의 움직임 횟수에서 차이를 나타낼 것인가?
- 5) 학습부진아와 평균아는 과제수행시 사전 계획 시간에서 차이를 나타낼 것인가?
- 6) 학습부진아와 평균아는 과제수행시 자기탐색에서 차이를 나타낼 것인가?
- 7) 학습부진아와 평균아는 과제수행을 마친 후, 그 과제를 표상하는 능력에서 차이를 나타낼 것인가?

II. 이론적 배경

1. 초인지(metacognition)

학습을 예언해 주는 변인들 중에서 특히 1970년대 이후에 학자들의 많은 관심을 받게 된 개념이 바로 초인지이다. 초인지는 크게 초인지적 지식과 초인지적 자기조정(self-regulation)의 두 가지 하위 개념으로 구분될 수 있다.

Flavell(1985)은 초인지적 지식이란 이미 획득한 인지적 사실들과 관련된 일상지식으로서, 인간의 지력과 그 행위에 관한 사실을 경험을 통해서 장기기억 속에 축적하고 저장해 놓은 신념과 지식이라고 하였다. 그리고 초인지적 지식의 구성요인을 인물, 과제, 전략에 관한 지식으로 더욱 세분하여 설명하였다.

인물에 관한 지식은 인지적 처리자로서의 인간이 어떠한가에 관해서 사람들이 획득하게 되는 모든 종류의 지식과 신념을 의미하는 것이며, 그것을 다시 인간내의 인지적 차이, 인간간의 인지적 차이, 모든 인간간의 인지적 유사성(인간인지의 보편적 속성)에 관한 지식과 신념으로 세분화하여 설명하였다. 인간내의 인지적 차이와 인간간의 인지적 차이란 개인적인 특성이 과제수행에서 서로 다른 영향을 미친다는 것으로서, 스스로 자신의 인지적 능력의 한계를 인식하게 되는 것을 의미하며, 인간간의 인지적 유사성은 모든 사람의 지력이 일반적으로 어떠한가를 아는 것이라고 하였다. 과제에 관한 지식은 과제의 속성을 개인이 인식하는 것을 의미하는데, 그것은 과제의 속성에 따라 과제를 다루는 방법을 달리 인식한다는 것이다. 전략에 관한 지식은 과제수행을 효율적으로 처리하기 위해 어떤 수단과 전략을 사용할 것인지를 인식하는 것이다.

그러나 이렇게 세분된 세가지의 지식은 서로 독립적인 것이 아니라 상호작용적으로 관련되어 과제수행에 영향을 미친다. 초인지적 지식은 어떤 과제를 개인이 수행할 수 있는지 없는지의 여부를 가리고, 수행할 수 있다면 어떤 방식으로 그

과제를 다룰 것인지, 그에 따라 어떤 전략을 선택, 사용하는 것이 가장 효율적인지를 결정하는 기능을 하며, 과제수행 중에도 계속적으로 자신이 선택한 전략을 검토해 가는 지식을 의미하는 것이다.

초인지적 자기조정은 자신의 사고과정을 탐색하고, 통제(control)한다는 개념으로서, 이 개념을 Flavell(1985)은 인지모니터링(cognitive monitoring)이란 용어를 사용하여 설명하였으며, Brown(1983)은 자기통제(self-control)란 용어를 사용하여 설명하였다. Brown은 초인지란 다양한 학습 상황에 대해 알고 있는 자신의 지식에 관한 인식과, 학습을 잘하기 위하여 학습자가 이용하는 인지활동에 대한 통제(cognitive control)라고 정의하였으며, 초인지의 하위영역을 초인지적 지식과 자기통제로서 구체화시켰다. Brown이 언급하고 있는 자기통제란 조직적인 인지활동을 위하여 인지활동을 계획하고 탐색하며, 검토 및 수정하는 활동을 의미하는 것이다. 즉, 실제로 과제수행에서 필요한 정보를 이해하기 위하여 스스로 선택한 인지전략을 통제하고 관리하는 노력을 말한다. 초인지적 자기탐색의 수준이 높은 학습자는 난이도가 높은 과제에서도 자신의 노력을 잘 조정하여 중도에 과제를 포기하지 않고, 과제를 지속적으로 수행하며, 그 수행능력 또한 우수한 경향이 있다고 한다(김기화, 1992). 따라서 Flavell이 사용한 인지모니터링이란 용어와, Brown이 사용한 자기통제란 용어는 개념과 기능상으로 볼 때, 자기조정으로 통합될 수 있는 성격을 가진다고 할 수 있다.

2. 초인지와 문제해결간의 관계

Lester(박영태, 1990, 재인용)는 문제해결에 영향을 미치는 요소를 문제요인, 문제해결자요인,

문제해결의 과정요인, 문제해결의 환경요인등의 4가지로 구분하였다. 이러한 4가지 요인중에 문제해결자요인과 문제해결의 과정요인으로서의 속성을 갖는 것이 초인지라고 할 수 있다. 왜냐하면 문제해결자요인과 문제해결의 과정요인은 그 성격상 초인지가 갖는 성격과 동일하며, 문제해결에 관여하는 영향력이 유사하기 때문이다. 초인지적 지식과 초인지적 자기조정은 문제해결을 위한 실행적인 역할을 하며, 특히 수학적 문제해결에서 문제해결과정의 진행을 탐색, 평가, 조정하는 초인지의 과정지향적인 측면들은 대단히 중요한 요소로 작용한다. 김기화(1992)의 연구에서는 실제로 문제해결을 잘하는 학습자는 주어진 문제와 정보로부터 관계성이 있는 정보를 구분하는 능력, 빠르고 정확하게 문제의 수학적 구조를 파악하는 능력, 많은 유사문제를 개괄적으로 파악하는 능력, 문제의 형식적인 구조를 장기간 기억하는 능력이 우수하였다고 하였다.

3. 학습부진아의 초인지

학습부진아의 초인지적 특성에 관한 선행연구의 결과(Wansart, 1990; Wong, 1990)들은 학습부진아의 표상능력이 평균아 보다 뒤떨어짐을 보여주고, 학습부진아는 동작적인 능력에서는 평균아 보다 크게 뒤떨어지지 않지만, 언어와 상징적인 능력을 요구하는 과제에서는 평균아 보다 낮은 수준을 나타낸다고 하였다. 특히 표상능력의 부족은 언어능력과 사고력등과 매우 밀접한 관련이 있으며, 학습부진아는 언어능력에 있어서 추상성이 부족하므로, 구체적인 동작적 수행 없이 상상과 추상만으로 완전히 형식적인 사고력을 발달시키는 데 어려움을 보이는 것으로 여겨진다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 서울시내 국민학교 6학년 아동으로서, 강남 지역과 강북 지역에서 각기 한 학교씩 2개교를 선정하고, 강남의 학교에서 6개반을, 강북의 학교에서 7개반을 선정하였으며, 아동은 학급내의 석차를 기준으로 학습평균아(이하 평균아)와 학습부진아(이하 부진아)를 분류하여 중간 수준에 있는 남녀 아동을 각 2명, 최하위 수준에 있는 남녀 아동을 각 2명씩 한반에서 8명씩을 표집하였다. 따라서 전체 13개반에서 표집된 총 아동수는 104명이었으나, 자료처리과정에서 실험과정이 일관되지 않았다고 판단된 피험자 5명을 제외하여, 실제로 연구의 분석 대상이 된 피험자는 부진아 49명, 평균아 50명으로서 전체 99명이 되었다.

지능 검사는 검사 소요 시간이 많아 대상 아동 모두에게 실시하지 못하고, 귀가 시간등의 이유로 빠진 아동을 제외한 61명을 대상으로 실시하였다.

2. 측정도구

1) 지능 검사

본 연구에서는 학업 성적만을 기준으로 평균아와 부진아를 선정하였으나, 그들의 기본적인 지능 수준을 알아보고, 지능에 따라 초인지적 능력에 차이가 있는지를 알아보기 위하여 지능 검사를 실시하였다. 본 연구에서 지능 검사에 사용된 도구는 KEDI-WISC(Korean Educational Development Institute-Wechsler Intelligence Scale for Children)이다. 이 도구는 WISC-R을 우리나라 상황에 맞도록 번안한 것으로서, 지능의 주

요 두가지 하위 검사로서 언어성 지능과 동작성 지능을 측정하도록 되어 있다.

2) 하노이 탑 과제 검사

초인지적 문제 해결력을 측정하기 위하여 하노이 탑을 사용하였는데, 이 도구는 가로 24.5cm, 세로 8.5cm의 직사각형 나무판 위에 높이 6.5cm, 지름 1.5cm의 원기둥 3개가 같은 간격으로 세워져 있고, 원기둥에 끼울 수 있는 크기가 각기 다른 원형 고리 3개로 이루어져 있다. 이 과제는 첫번째 기둥에 크기 순서대로 끼워진 고리 3개를 세번째 기둥으로(과제에 따라서는 두번째 기둥으로) 원래의 크기 순서대로 옮겨 놓는 것이다. 이때 준수해야 하는 규칙은 반드시 한손만을 사용하고, 한번에 한개의 고리만을 움직일 수 있으며, 고리가 겹쳐질 때에는 반드시 크기가 큰 고리 위에 작은 고리가 올라가야 하며, 작은 고리 위에 큰 고리가 올라갈 수는 없다는 것이다. 이러한 규칙을 준수하여 과제를 성공하는데 고리를 움직이는 최소의 움직임 횟수는 $2^n - 1$ (n =고리의 수)의 공식이 된다(Piaget, 1976). 본 연구에서는 3개의 고리를 사용하였으므로 과제를 성공하기 위해서는 7번의 고리 움직임이 있어야 한다.

일관성 있는 실험을 위하여 하노이 탑 실험 지시문을 마련하였고, 정확한 과제를 분석하기 위하여 체크 리스트를 준비하였다. 체크 리스트는 과제 수행의 성공과 실패의 여부, 과제를 성공하는데 걸리는 시간, 고리의 움직임 횟수, 사전 계획 시간, 자기 탐색을 알아보기 위한 척도인 처음으로 돌아가는 횟수, 주저하는 횟수, 그리고 표상 능력을 측정할 수 있는 질문등의 7개 항목으로 구성하였다.

3. 연구 절차

본 검사 실시 전, 하노이 실험 지시문과 체크리스트 작성을 위하여 국민학교 6학년 아동 중 부진아 4명을 대상으로 예비 검사를 받았다. 본 검사는 1994년 6월 22일부터 7월 12일까지 실시되었으며, 담임 선생님의 의하여 선정된 아이들은 방과 후 학교에서 제공한 조용한 방에서 개별적으로 검사를 받았다. 검사자의 편견을 제거하기 위하여 검사자에게는 아동의 학업 성적을 알리지 않았다. 하노이 탐과 지능 검사는 각기 다른 장소에서 서로 다른 검사자들이 따로 실시하였다.

1) 지능 검사

본 검사에 임하기 전 6개월간 KEDI-WISC 검사에 관한 훈련을 받은 아동학 전공 학생들이 2명씩 한조가 되어 피험자 61명을 대상으로 개별적으로 검사를 실시하였다. 검사 시간은 개인당 약 1시간 정도가 소요되었다.

2) 하노이 탐 과제

아동학을 전공하는 대학원생 2명이 총 5회로 이루어진 하노이 탐 과제를 피험자에게 개별적으로 실시하였다. 실험 시간은 개인당 약 20-25분 정도가 소요되었다. 추후의 정확한 실험 분석을 위하여 실험 내용은 모두 비디오에 녹화하였다.

하노이 탐 과제는 1회-3회까지는 1번 기둥에서 3번 기둥으로 고리를 옮기는 과제였고, 4회에서는 회상 능력과 단순 응용력을 알아보기 위해 거꾸로 3번 기둥에서 1번 기둥으로 고리를 옮기는 것이었으며, 마지막 5회에서는 표상 능력을 알아보기 위해 1번 기둥에서 2번 기둥으로 고리를 옮기는 것이었다. 과제 수행 도중에 검사자는 피험자에게 고리의 움직임 횟수를 큰 소리로 세도록 지시하였고, 피험자가 횟수 세기를 도중에 잊어버리거나, 잘못 셀 경우에는 검사자가 수정해주었으며, 피험자가 규칙 위반을 할 경우에는 검

사자가 규칙 위반임을 알려 주었다.

4. 자료 분석

모든 자료 분석은 SAS/PC에 의해 처리 되었다.

1) 지능 검사

지능 검사 결과를 전체 지능, 언어성 지능, 동작성 지능으로 나누어 산출하였고, 부진아와 평균아의 지능 점수를 비교하기 위하여 t검증을 하였다. 지능이 초인지적 문제 해결력에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보기 위하여는 공분산 분석(ANCOVA)을 사용하였다.

2) 하노이 탐 과제 검사

녹화된 자료를 체크리스트에 의하여 분석하였으며, 관찰자간 신뢰도를 산출하기 위해 두사람의 관찰자가 각자 녹화 내용을 보고 체크 리스트에 체크한 후, 피험자 30명에 대한 검사자간의 일관성을 점검하였다. 그 결과 산출된 신뢰도는 .88이었다. 부진아와 평균아간의 하노이 탐 과제 수행력을 비교하기 위하여 공분산 분석과 χ^2 검증을 하였다.

IV. 연구 결과

1. 부진아와 평균아의 지능점수 비교

지능 검사는 전체 피험자 99명 중에서 검사 가능한 61명을 대상으로 실시하였는데, 그 중 부진아는 34명, 평균아는 27명이었다. 부진아는 평균아 보다 지능 점수가 유의하게 더 낮았으며, 특히 언어성 지능에서 평균아 보다 상당히 낮은 것으로 나타났다. 또한 지능 점수의 표준편차가 부진

아 집단이 평균아 집단보다 큰 것으로 볼때, 부진아가 평균아 보다 더 이질적인 성향이 있음을 알 수 있다(표 1 참조).

〈표 1〉 부진아와 평균아의 지능 점수 비교

	부진아(N=34) 평균(표준편차)	평균아(N=27) 평균(표준편차)	t
전체점수	92.94(15.83)	105.81(12.17)	-3.48***
언어성	92.24(15.56)	105.4(11.68)	-3.55***
동작성	95.41(16.10)	105.59(12.96)	-2.66**

P<.01, *P<.001

2. 부진아와 평균아의 과제 성공률 비교

전체적으로는 평균아들이 하노이 탑 과제에서 더 많이 성공하는 것으로 나타났으나, 통계적으로

유의한 차이는 나타나지 않았다. 특히 3회까지 똑같은 과제를 되풀이할 때에는 성공률에 있어서 부진아와 평균아간의 차이가 감소하였다(표 2 참조).

〈표 2〉 부진아와 평균아의 하노이 탑 과제의 성공률 비교

	부진아(N=49) 빈도(%)	평균아(N=50) 빈도(%)	계 빈도(%)	χ^2
1회(1→3)	35(71.43)	43(86.00)	78(78.79)	3.14
2회(1→3)	43(87.76)	46(92.00)	89(89.90)	0.49
3회(1→3)	46(93.88)	47(94.00)	93(93.94)	0.001
4회(3→1)	44(89.80)	47(94.00)	91(91.92)	0.59
5회(1→2)	41(83.67)	46(92.00)	87(87.88)	1.61

3. 부진아와 평균아의 과제 성공 시간의 비교

부진아와 평균아의 과제 성공 시간을 비교하기 위하여 과제에 성공한 아동만을 분석하였다. 각 회마다 실제 과제에 성공한 아동의 빈도수는 두 집단간에 유의한 차이가 없었으나(표 2 참조), 성공에 걸린 시간에서는 1회와 3회에서 부진아가 평균아 보다 유의하게 길고, 학업 성적과 지능간의 상호 작용 효과가 나타났다. 즉 부진아와 평균

아중에 지능 지수가 높은 아동들은 성공 시간의 차이가 적었으나, 지능 지수가 낮은 아동들은 성공 시간의 차이가 크게 나타났다. 따라서 지능 지수가 높으면 부진아와 평균아간에 차이가 적어지는 것으로 나타났다. 그리고 2회에서는 평균아중에 극단적으로 시간을 많이 소요한 아동이 평균아 집단의 평균 성공 시간에 부정적인 영향을 미친 것으로 여겨진다(부진아의 최장 시간:263초, 평균아의 최장 시간:626초). 한편 공분산 분석

결과, 과제를 성공하는데 걸린 시간은 학업 성적 과 지능의 영향을 모두 받는 것으로 나타났다(표 3 참조).

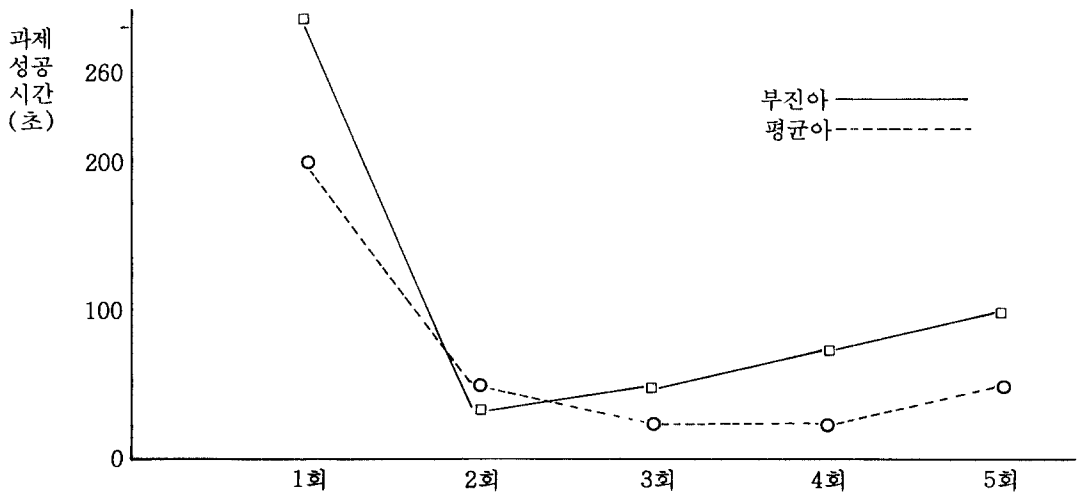
가지로 과제를 3회까지 되풀이 할수록 부진아와 평균아간의 차이가 감소하는 것으로 나타났다(그림 1 참조).

과제 성공에 걸린 시간은 과제 성공률과 마찬가지로

<표 3> 부진아와 평균아의 과제 성공 시간의 비교(단위:초)

	부진아 평균(표준편차)	평균아 평균(표준편차)	변산원	F
1회(1→3)	257.69(297.07)	196.97(223.95)	학업 성적	4.64*
			전체 지능	8.71**
			성적×지능	4.59*
2회(1→3)	43.73(59.57)	50.35(98.14)	학업 성적	2.36
			전체 지능	1.93
			성적×지능	2.62
3회(1→3)	42.24(86.55)	21.50(16.89)	학업 성적	4.21*
			전체 지능	5.81**
			성적×지능	4.30*
4회(3→1)	65.43(171.35)	21.70(23.85)	학업 성적	0.00
			전체 지능	2.04
			성적×지능	0.02
5회(1→2)	84.07(89.93)	53.70(61.29)	학업 성적	0.01
			전체 지능	3.01
			성적×지능	0.01

*p<.05 **p<.01



(그림 1) 부진아와 평균아의 과제 성공 시간의 증감 비교

4. 부진아와 평균아의 과제 성공시 고리의 움직임 횟수 비교 움직임 횟수를 비교한 결과, 1회에서 5회까지 전 회 모두 부진아의 고리 움직임 횟수가 더 많았으나 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다 (표 4 참조).

부진아와 평균아의 과제 성공시 고리의 전체

<표 4> 부진아와 평균아의 과제 성공시 고리의 움직임 횟수 비교 (단위: 회)

	부진아 평균(표준편차)	평균아 평균(표준편차)	변산원	F
1회(1→3)	28.16	23.48(20.32)	학업 성적	0.16
			전체 지능	3.39
			성적×지능	0.07
2회(1→3)	12.24(16.82)	10.33(6.57)	학업 성적	1.36
			전체 지능	3.83
			성적×지능	1.43
3회(1→3)	12.44(16.60)	8.39(3.08)	학업 성적	3.00
			전체 지능	3.57
			성적×지능	2.82
4회(3→1)	14.95(19.12)	8.98(5.11)	학업 성적	0.00
			전체 지능	2.56
			성적×지능	0.01
5회(1→2)	22.24(23.89)	15.17(12.06)	학업 성적	0.15
			전체 지능	4.24*
			성적×지능	0.14

*p<.05

<표 5> 부진아와 평균아의 사전 계획 시간의 비교 (단위: 초)

	부진아 평균(표준편차)	평균아 평균(표준편차)	변산원	F
1회(1→3)	7.45(10.91)	14.13(38.07)	학업 성적	0.23
			전체 지능	0.38
			성적×지능	0.27
2회(1→3)	3.41(5.51)	7.34(16.70)	학업 성적	0.35
			전체 지능	0.03
			성적×지능	0.17
3회(1→3)	1.61(3.69)	2.43(7.36)	학업 성적	0.00
			전체 지능	0.01
			성적×지능	0.00
4회(3→1)	1.20(2.73)	1.30(2.63)	학업 성적	0.39
			전체 지능	3.03
			성적×지능	0.37
5회(1→2)	4.05(10.98)	3.78(8.15)	학업 성적	0.11
			전체 지능	0.00
			성적×지능	0.26

5. 부진아와 평균아의 사전 계획 시간의 비교

아동이 실제 과제 수행에 돌입하기 전에 정지하고 있는 사전 계획 시간의 비교는 문제 해결에 앞서 미리 과제 수행에 대한 계획을 세움으로써, 그 계획이 과제를 수행하는데 도움을 주는지를 알아보기 위한 문제였다. 첫 고리를 움직여 다른 기둥에 옮겨 끼기 전에 멈추고 있는 시간을 사전 계획 시간으로 측정하고, 이러한 사전 계획을 위하여 소모하는 시간에서 부진아와 평균아간에 차이가 있을 것으로 기대되었다.

그러나 부진아와 평균아의 사전 계획 시간을 비교한 결과, 1회에서 4회까지는 평균아가 더 길었고, 5회에서는 부진아가 더 긴 것으로 나타났다. 대체로 평균아들이 부진아들 보다 더 신중하게 사전에 계획을 세우고 문제를 해결한다는 경향을 보여주는 하였으나, 통계적으로 유의한 차

이는 나타나지 않았다(표 5 참조).

6. 부진아와 평균아의 자기탐색의 비교

본 연구에서는 자기탐색을 알아보기 위한 척도로서 과제 수행중에 하노이 고리를 처음 기둥으로 되돌리는 행위, 하노이 고리를 움직임에 있어서 주저하는 행위를 분석 하였다. 비교 결과, 중간까지 움직였던 고리를 처음으로 되돌려 다시 시작하는 횟수와 주저하는 횟수에 있어서는 부진아와 평균아간에 유의한 차이가 나타나지 않았다. 따라서 자기탐색능력에 있어서는 두 집단간에 큰 차이가 없다고 보겠다(표 6-1, 6-2 참조).

한편, 주저하는 경우에는 학업 성적 보다는 지능이 더 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다(표 6-2 참조).

<표 6-1> 부진아와 평균아의 처음으로 돌아가는 횟수 비교 (단위: 회)

	부진아 평균(표준편차)	평균아 평균(표준편차)	변산원	F
1회(1→3)	2.18(1.72)	2.20(2.52)	학업 성적	3.15
			전체 지능	7.49**
			성적×지능	2.85
2회(1→3)	0.51(1.07)	0.65(1.28)	학업 성적	0.76
			전체 지능	1.52
			성적×지능	0.93
3회(1→3)	0.46(1.09)	0.26(0.610)	학업 성적	1.45
			전체 지능	2.98
			성적×지능	1.42
4회(3→1)	1.13(2.65)	0.39(0.88)	학업 성적	0.10
			전체 지능	1.32
			성적×지능	0.06
5회(1→2)	1.85(2.17)	1.33(1.61)	학업 성적	0.04
			전체 지능	2.92
			성적×지능	0.03

**P<.01

〈표 6-2〉 부진아와 평균아의 주저하는 횟수의 비교 (단위: 회)

	부진아 평균(표준편차)	평균아 평균(표준편차)	변산원	F
1회(1→3)	6.00(5.22)	6.32(9.17)	학업 성적	0.46
			전체 지능	8.14**
			성적×지능	0.56
2회(1→3)	1.86(3.95)	1.83(3.07)	학업 성적	0.74
			전체 지능	5.22*
			성적×지능	0.76
3회(1→3)	1.17(2.12)	0.50(0.86)	학업 성적	1.74
			전체 지능	1.65
			성적×지능	1.61
4회(3→1)	3.27(9.37)	1.02(2.62)	학업 성적	0.38
			전체 지능	5.77*
			성적×지능	0.37
5회(1→2)	3.87(5.27)	3.65(9.28)	학업 성적	1.20
			전체 지능	4.57*
			성적×지능	0.89

*P<.05 **P<.01

7. 부진아와 평균아의 과제 표상 능력 비교

다섯 회에 걸친 과제 수행을 마친 후, 피험자가 과제의 원리를 알고 과제 수행을 하였는지를 알아보기 위하여 두가지의 질문을 하였다:(1)1번 기둥에서 3번 기둥으로 고리를 옮길때, 가장 작은 처음 고리를 어느 기둥에 꽂을까? (2)1번 기둥에서 2번 기둥으로 고리를 옮길때, 가장 작은 처음 고리를 어느 기둥에 꽂을까?

과제 수행의 원리는 1번 기둥에서 3번 기둥으로 고리를 옮길때에는 가장 작은 처음 고리를 3번 기둥으로 옮겨야 성공적으로 과제 수행을 할 수 있으며, 1번 기둥에서 2번 기둥으로 고리를 옮길 때에는 가장 작은 처음 고리를 2번 기둥에 옮겨야 성공적으로 과제 수행을 할 수 있다. 즉, 가장 작은 처음 고리를 목적 기둥에 먼저 옮겨야 하는 것이다. 따라서 분석은 두 질문에 모두 정답을 한 경우만 표상 능력이 있는 것으로 처리하였다.

부진아와 평균아의 과제 표상능력의 비교 결과, 부진아는 평균아에 비해 과제 표상 능력이 유의하게 더 낮은 것으로 나타났다(표 7 참조).

〈표 7〉 부진아와 평균아의 과제 표상능력 비교

	부진아(N=49)	평균아(N=50)	계
	빈도(%)	빈도(%)	빈도(%)
표상 함	15(30.61)	33(66.00)	48(48.48)
표상 못함	34(69.39)	17(34.00)	51(51.52)
χ^2	11.152***	DF=1	

***P<.001

V. 논의 및 결론

본 연구에서는 우리나라 국민학교 6학년 아동 중, 학교 성적이 중간인 학습평균아들과 성적이 최하위인 부진아들을 대상으로 이들이 학교 성적 이외의 문제해결능력이나 지능에서 어떠한 차이를 보이는가를 밝혀 보고자 하였다.

문제 해결 과정에서 나타나는 초인지능력의 차이를 알아보기 위한 하노이 탑 과제와 실시 결과, 평균아들과 부진아들은 여러 면에서 차이가 나는 것으로 나타났다. 우선, 첫번째 과제에서 부진아는 평균아 보다 과제를 성공하는데 시간이 훨씬 오래 걸림으로써 부진아는 평균아보다 더 늦은 학습 속도를 나타냈다는 선행연구(박성익, 1986, 재인용)와 일치하는 결과를 보였다. 그러나 과제를 다섯번 실시한 결과를 보면, 첫번째 과제에서 나타났던 차이는 점차 감소하여 2회, 4회, 5회의 과제에서는 전혀 유의한 차이를 보이지 않았다. 즉, 부진아가 1회에서는 과제 성공에 어려움을 보이지만 과제를 되풀이 할수록 평균아와 유사한 성공률을 보였는데, 이는 부진아가 처음에는 평균아 보다 수행이 늦지만, 계속 과제를 수행하고, 성공해 보려는 노력은 정상아와 유사하였다는 Wansart(1990)의 연구결과와 일치한다.

과제를 표상하는 능력에서도 부진아와 평균아 간에 유의한 차이가 나타났다. 과제를 다섯번 실시한 후, 질문을 통하여 과제의 핵심을 이해하고 자신이 수행한 것을 표상할 수 있는 능력이 있는지를 알아 보았는데, 부진아는 과제의 핵심 원리를 파악하지 못하며, 과제에서 고리의 움직임의 과정을 심상으로 재인하는 능력이 평균아 보다 떨어져 과제의 표상능력이 부족한 것으로 보여졌다. 이러한 차이는 고리를 움직인 횟수에서도 나타났다는데, 두 집단의 아이들 중에서 과제에 성공한 아이들은 1회에서 4회까지는 고리의 움직임 횟수에서 별 차이를 보이지 않았으나, 응용과 표상능력을 요하는 5회의 과제에서는 부진아가 고리를 움직인 횟수가 훨씬 많은 것으로 나타났다.

그러나 이러한 차이에도 불구하고, 과제를 성공하는 아동의 수는 부진아 집단과 평균아 집단간에 큰 차이가 없었으며, 고리를 일곱번 움직여서 최소의 움직임으로 과제를 성공한 아동의 수도

두 집단간에 큰 차이가 없었다. 뿐만 아니라 아동 자신이 과제를 제대로 풀고 있는지, 혹은 잘못하고 있는지를 스스로 분석해 보는 자기탐색능력에서도 두 집단이 특별한 차이를 보이지 않았다. 이러한 결과를 볼 때, 부진아가 과제에 도전하고, 성공해 보려는 의지와 능력이 부족하다고 단정하는 것은 무리이며, 부진아는 문제 해결력 자체에 결함이 있다기 보다는 과제를 성공하는데 있어서 시간이 많이 걸린다는 것을 알 수 있었다.

이러한 결과를 볼 때, 부진아들에게 충분한 시간을 주고, 응용과 표상적인 측면을 좀 더 강화하는 교수를 한다면, 이들도 평균아 수준의 학업 성취를 이룰 수 있을 것으로 예상할 수 있겠다.

한편, 부진아와 평균아의 지능 점수의 비교 결과는 전체 지능 점수 뿐만 아니라 언어성 지능 점수와 동작성 지능 점수 모두에서 부진아 집단이 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 특히, 동작성 검사보다는 언어성 검사에서 더 차이가 큰 것으로 나타났으며, 부진아는 지능 점수의 분포도 다양하여 평균아 집단보다 더 이질적인 집단임을 알 수 있었다. 이는 학습부진아는 지능 점수 분포가 대체로 크고, 이질적인 집단이었다는 선행연구들(고창준, 1988; 오경자, 1988)과 일치하는 것으로서 학업 성적이 낮은 아동들을 단순하게 하나의 동질 집단으로 간주하여 교육을 한다는 것은 문제가 있을 수 있음을 보여 주었다.

본 연구의 제한점은 부진아 집단을 학급에서의 성적이 최하위인 아동으로 선정하였으므로 이 집단에는 여러 유형의 부진아가 혼합되어 있을 수 있으나 유형을 세분하지 않고 한 집단으로 연구를 실시하였다는 점과, 연구 대상의 전부에게 지능 검사를 실시할 수 없었던 점이라고 할 수 있다. 따라서 추후 연구에서는 부진아의 하위 유형을 분류하여 그 유형에 따라 초인지 능력을 비교 분석하고, 지능 검사를 보강하여 지능과 초인지

능력간의 관계를 좀 더 구체적으로 분석한다면, 부진아의 유형에 따라 좀 더 구체적이고 효율적인 교육 방안을 제시할 수 있으리라고 본다.

참 고 문 헌

- 고창준(1988). 특수 학급 아동의 종합 평가에 관한 연구. 연세대학교 의과대학 부설 장애 아동연구소 논문집, 5-17.
- 김기화(1992). 초등 학교 아동의 초인지 수준과 문제 해결력과의 관계 분석. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- 김남옥(1992). 학습부진아에 대한 진단적-처방적 학습 기술 훈련의 효과. 계명대학교 박사학위 논문.
- 김형립(1984). 학습부진아의 교육가능성. *교육개발*, 6(3), 30-35.
- 김육기(1989). 초인지 인지 전략과 수행간의 관계; 초인지 전략 활용 훈련과 초인지 자기 조정 훈련과의 비교. 중앙대학교 박사학위 논문.
- 문병상(1993). 자기 조절된 학습 전략 훈련이 아동의 자기 효능감과 학업 성취에 미치는 효과. 경북대학교 석사학위 논문.
- 박성익(1986). *학습부진아 교육*. 서울:한국교육개발원.
- 박영일(1991). 학년 및 과제 영역에 따른 초인지 훈련이 아동의 산수과 문제 해결력 능력에 미치는 영향. 동아대학교 석사학위 논문.
- 박영태(1990). 과제 유형, 연령 및 학력 수준별 초인지 훈련 효과 분석. 동아대학교 박사학위 논문.
- 송영미(1987). 하노이탑 문제 해결에서 하위 목표의 유형이 문제 해결 학습에 미치는 영향. 이화여자대학교 석사학위 논문.
- 오경자(1988). 학습 장애아의 인지 특성 분석. 연세대학교 의과대학 부설 장애아동연구소 논문집, 36-42.
- 이창식(1992). 학습 집단 구성과 부진아 지도. *교육연구*, 277, 42-45.
- 이형득(1991). 학습부진아에 대한 진단적-처방적 학습기술 훈련의 효과. 계명대학교 박사학위 논문.
- Brown, A. L., Bransford, J. D., Ferrara, R. A., & Campione, J. C. (1983). Learning, remembering, and understanding. In Flavell, J. H., *Handbook of child psychology*, 3, 77-166.
- Bruner, J. (1964). The course of cognitive growth. *American Psychologist*, 19, 1-15.
- Campione, J. C., Brown, A. L., & Ferrara, R. A. (1984). Mental retardation and intelligence. In R Sternberg(Ed.), *Handbook of human intelligence*, 392-490. New York:Cambridge University Press.
- Cooper, L. A., & Regan, D. T. (1984). Attention, perception, and intelligence. In R Sternberg(Ed.), *Handbook of human intelligence*, 123-169. New York:Cambridge University Press.
- Flavell, J. H. (1985). *Cognitive development* (2nd ed). Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall.
- Karat, J. (1982). A model of problem solving with incomplete constraint knowledge. *Cognitive Psychology*, 14, 538-559.
- Karmiloff-Smith, A. & Inhelder, B. (1975).

- If you want to get ahead, get a theory. *Cognitive Psychology*, 3, 195-212.
- Klahr, D., & Robinson, M. (1981). Formal assessment of problem-solving and planning process in preschool children. *Cognitive Psychology*, 13, 113-148.
- Oka, E. R. & Paris, S. G. (1987). Patterns of motivation and reading skills in underachieving children. In S. J. Ceci (Ed.), *Handbook of cognitive, social, and neuropsychological aspects of learning disabilities*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Piaget, J. (1976). *The grasp of consciousness: Action and concept in the young child*. Cambridge: Harvard University Press.
- Sternberg, R. J. (1984). Reasoning, problem solving, and intelligence. In R. Sternberg (Ed.), *Handbook of human intelligence*, 225-307. New York: Cambridge University Press.
- Torgesen, J. K., & Goldman, T. (1977). Verbal rehearsal and short-term memory in reading disabled children. *Child Development*, 48, 56-60.
- Wansart, W. L. (1990). Learning to solve a problem: A microanalysis of the solution strategies of children with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 23, 164-170.
- Welsh, M. L. (1991). Rule-guided behavior and self-monitoring on the Tower of Hanoi disk-transfer task. *Cognitive Development*, 6, 59-76.
- Wong, B. (1990). Increasing retention of main idea through questionary strategies. *Learning Disabilities Quarterly*, 2, 42-47.