韓國心理學會誌 : 發達
Korean Journal of Psychology : Developmental
1995. *Vol. 8, No. 1, 38-50.*

아동의 생물과 무생물에 대한 변별력 촉진을 위한 학습프로그램의 효과

박 아 청　　변 소 영
계명대학교 교육학과　계명전문대 강사

우리나라 아동의 생물과 무생물에 대한 변별력의 수준을 알아보고 또 생물과 무생물에 대한 정당화 능력을 촉진시킬 수 있는 프로그램을 개발하기 위해 대구시 내에 위치한 ㄹ 유치원과 ㅅ 어린이집에 다니고 있는 만 4세에서 6세가지의 아동 94명(남아 54명, 여아 40명)을 대상으로 이들 아동들을 연령별로 분류하고, 무선표집의 방법으로 실험집단과 통제집단에 각각 47명씩 배정하고,실험집단에 속한 아동들에게는 본 연구에서 작성한 촉진프로그램을 실시하고 그 효과를 검증하였다. 전체적으로 볼 때 4세 아동의 33%, 5세 아동의 56%,6세 아동의 84%가 생물과 무생물에 대한 변별력이 형성되어 있음을 볼 수 있었다. 아동의 생물·무생물변별에 대해서 4세 아동의 7%, 5세 아동의 19%, 6세 아동의 38%가 정확한 정당화를 할 수 있는 것으로 나타났다. 본 연구에 참여한 아동의 변별력 정도는 외국의 아동의 그것과 유의한 차이를 보이지 않고 있음에 비해 변별에 대한 정당화의 수준에서는 외국아 동의 그것과 큰 차이를 보이고 있다는 사실은 미취학아동의 교육에 의미있는 시사를 제공한다. 아동의 생물·무생물변별력은 학습프로그램에 의해서 증가될 수 있음 을 확인하였다. 그리고 동물에 대한 생물·무생물변별력의 증가량은 연령이 낮을수록 높은 것으로 나타났다.

Stary 와 Wax(1989)는 6세에서 11세에 이르는 아동의 30% 내지 60%만이 식물을 생물로 정확히 분류할 수 있다고 보고했다. 그러나 Hickling와 Gelman(1992)은 4세 아동을 대상으로 한 동물과 식물의 성장개념에 관한 연구에서 4세부터 동물과 식물의 성장의 특성에 관한 인식을 가지고 있음을 보고했다. 그들의 연구결과를 보면 4세 아동은 동물의 성장과 식물의 성장에는 서로 다른 특성이 있음을 알고 있고, 4세 미만의 아동은 식물의 성장은 동물의 성장과는 달리 햇빛을 필요로하지만, 궁극적으로는 동물의 성장과 유사하다고 인식하고 있음을 알 수 있다.

Massey와 Gelman(1988)은 3세와 4세 아동들을 대상으로 친숙하지않은 대상(고슴도치,검은곰)의 사진을 보고 '스스로 움직일 수 있는가?'를 기준으로 하여 생물과 무생물을 변별하는 능력을 조사한 연구에서 68.8%가 정확히 변별할 수 있음을 보고했다.

Gelman 등(1991)은 3세에서 6세의 아동들을 대상으로 동물과 인공물의 성장과 변화(예:이동

또는 나무잎의 색깔변화 등)에 대한 기대감를 기준으로 아동의 생물과 무생물에 대한 변별력을 조사하였다. 그들은 3세 아동들도 동물들은 질서있고 체계적인 일정한 방법으로 변화, 성장한다고 믿고 있음을 발견하였다. 즉,동물은 점점 증대할 수 있는 있으나 작아지지는 않는 반면에 인공물은 그렇지 않다고 믿다는 것이다. 그러나 인공물이 움직이고 변화하는 현상에 대해서는 명확하게 그 원인을 이해하지 못한다고 보고하였다.

Backscheider 등(1993)은 아동들이 생물과 무생물을 구별할 때 그 대상의 속성(property)에 대한 지식(정보)을 활용하고 있음을 보고하였다. 그들은 생물과 무생물의 속성을 기준으로 변별력을 조사하기 위해서 생물과 무생물의 일부분이 절단된 모습의 그림을 3세,4세 아동들에게 보여주고 재생산 가능성과 인간의 수리가능성을 기준으로 생물 또는 무생물로 변별하도록 하였다. 그 결과, 3세,4세 아동들도 생물과 무생물에 대한 변별력이 있음을 확인하였다.

이와 관련된 국내연구로서는 아동의 생물과 무생물에 대한 개념발달과 획득시기에 대한 단희정(1987)의 연구가 있을 뿐이다. 단희정은 3세부터 9세에 이르는 아동들을 대상으로 생물과 무생물이 그려진 8장의 사진에 대해서 생물과 무생물의 속성에 대한 10가지 질문을 통해서 아동의 생물과 무생물에 대한 변별력을 조사하였다. 이 연구에서는 아동의 생물과 무생물 개념발달은 연령의 증가에 따라 의의있는 변화가 있음을 발견하였다. 생물과 무생물에 대한 개념의 획득시기에 대해서는 무생물개념의 경우 9세 무렵에 80% 정도의 아동이 개념을 획득하며 생물개념은 9세 무렵에 70% 정도의 아동이 개념을 획득하여 9세가 지나야 생물개념이 획득되는 것으로 보았다. 단희정의 연구는 지금까지 수행된 외국의 연구에서 나타난 아동의 생물.무생물 변별력의 수준에 비해 우리나라 아동의 변별력이 유의하게 낮은 것을 의미하며 그 획득시기도 늦음을 말한다.

아동의 생물.무생물개념 발달에 대한 연구가운데, 변별에 대한 이론적 근거(정당화)에 대해서 구체적으로 검토한 연구는 별로 많지 않다. 이를 재검증한 R.Gelman과 E.Spelke 및 E.Meck(1983)의 연구는 4세 아동이 바위나 사람같은 몇몇 일반적인 대상은 살아있다고 믿는 사실을 발견했는데, 이 현상은 아동이 생물과 무생물을 변별할 때 논리적 근거에 의하지 않고 단순한 기계적 암기에 의존한다는 사실을 말해준다.

Richards과 Siegler(1986)는 아동이 생물학적 특성에 관련된 판단을 할 때, 식물과 동물을 하나의 응집된 범주(생물)로 묶지않는다고 했다. 그리고 4세된 아동에게 생물의 특성에 대한 질문을 했을 때, 생물의 특성을 식물의 특성이 아닌 동물의 특성으로 귀속시키는 사실을 발견하였다.

Massey와 Gelman(1988)는 3,4세 아동들에게 생물과 무생물에 대한 변별의 근거를 질문한 결과, 아동이 친숙하지 않은 대상에 대해서는 그 대상 자체에 대해서 관심을 가지기 보다는 대상이 속한 범주(고양이는 동물이다, 장미는 꽃이다 등.)에 관심을 가지고,그 범주의 특성에 대한 아동의 선행 지식에 따라 결정하는 사실을 확인하였다. 말하자면 3세와 4세 아동은 변별의 근거를 그 대상이 아동이 이미 알고 어느 범주에 속하느냐에 따라 결정한다는 것이다. 예컨대,동물이니까 살아있다고 하는 경우이다. 그리고 다리나 팔과 같은 움직임(동작)을 주도하는 부위의 유무에 따른 변별이 가장 많았다. 그 밖에 변별의 근거로는 '일반적 외형', '움직임', '구성된 재료', 및 '주도성' 등이 많이 볼 수 있었다고 하였다.

아동의 생물과 무생물의 변별력에 대한 Backscheider과 그의 동료들의 연구(1993)는 아동의 생물의 재성장(regrowth)에 대한 개념을 기준으로 생물과 무생물에 대한 변별력을 측정한 결과, 4세이후의 아동은 생물과 인공물(무생물)

을 변별할 수 있고, 생물과 인공물의 변형(tranformation)의 특징,즉 생물이 변화가 있다는 것은 스스로 성장하는 것인데 비해 인공물의 변화는 외부의 힘에 의해 부서지거나 낡아진다는 차이가 있음을 알고 있다. 또한 이러한 것을 자기나름대로 설명할 수 있다고 보고하면서 아동의 이와 같은 설명을 '정당화(justification)'라는 용어를 사용하여 표현하였다.

단희정(1987)의 연구에 의하면 아동의 생물.무생물 개념발달은 연령의 증가에 따라 증가되며, 연령이 높아질수록 생물개념발달이 더 많이 이루어지고, 9세이후에 생물.무생물개념이 획득된다고 했다. 5세이하의 아동은 10%정도가 생물.무생물 개념을 획득하였고,9세경이 되면 80%가 생물.무생물개념을 획득한다고 하였다. 이와 같은 단희정의 연구 결과는 외국의 선행연구 가운데 비교적 초기에 수행된 연구(Dolgin, Behrend 1984)의 결과와 일치하고 있으나 최근에 보고된 연구의 결과와는 많은 차이를 발견할 수 있다. 그런데 단희정의 제한된 연구의 결과와 외국의 선행연구의 결과를 비교하는 것은 무리가 있겠으나 우리나라의 아동이 외국의 아동에 비해 생물과 무생물에 대한 변별력의 발달이 비교적 늦게 이루어진다고 추측해 볼 수 있다.

일반적으로 아동은 "왜 살아 있다고 생각하는가?"와 같은,그 판단의 이유를 묻는 질문에는 매우 어려움을 느끼는 것을 볼 수 있다. 이러한 점은 Gelman의 연구(1988), Gelman과 Kremer의 연구(1991),그리고 Backscheider 등의 연구(1993)에서 '살아있다'고 변별하는 아동의 '정당화(justification)', 즉 살아있는 것으로 판단한 아동의 논리적 근거를 본 연구자가 본 연구의 예비조사로 한국 아동들에게 실시한 결과, 조사대상(4세 내지 5세)의 95%의 아동들이 생물과 무생물에 대한 변별의 논리적 근거를 제시하지 못함을 확인하였다.

이상과 같은 사실을 고려해 볼 때 우리나라 아동의 생물과 무생물에 대한 변별력의 수준을 조사해 볼 필요성이 제기된다. 그리고 산 것(생물)과 그렇지 않은 것(무생물)을 구별하는 변별력의 정도를 보다 구체적으로 검토할 뿐만 아니라 아동의 변별에 대한 설명(정당화)에 대한 조사도 필요할 것이다. 아울러 아동이 생물과 무생물에 대한 변별은 분명하게 하면서도 그 이론적 근거를 명확하게 제시하지 못한다면 아동들에게 변별에 대한 논리적 근거를 제시할 수 있도록 도움을 줄 수 있는 교육프로그램이 필요하게 될 것이다.

위의 연구문제를 검증하기 위하여 다음과 같은 구체적인 가설을 설정하였다.

1. 생물과 무생물에 대한 변별력검사 총득점의 변화량에서 집단(실험/통제)과 연령(4세/5세/6세)에서 유의한 차이가 있을 것이다.

2. 생물과 무생물에 대한 변별력검사 하위득점의 변화량에서 집단(실험/통제)과 연령(4세/5세/6세)에서 각각 유의한 차이가 있을 것이다.

3. 생물과 무생물에 대한 변별의 정당화검사 총득점의 변화량에서 집단(실험/통제)과 연령(4세/5세/6세)에서 유의한 차이가 있을 것이다.

4. 생물과 무생물에 대한 변별의 정당화검사 하위득점의 변화량에서 집단(실험/통제)과 연령(4세/5세/6세)에서 각각 유의한 차이가 있을 것이다.

방 법

피험자. 본 연구의 실험 대상은 대구시내에 위치한 ㄹ 유치원과 ㅅ 어린이집에 다니고 있는 만 4세에서 6세까지의 아동 94명(남아 54명, 여아 40명)을 선정하였다. 이들 아동들을 연령별로 분류하고, 무선표집의 방법으로 실험집단(각 연령집단 14명씩, 평균월령 4세:54.87, 5세:65.2, 6세:77.8)과 통제집단(각 연령집단 14명씩, 평균월령

4세:54.3, 5세:65.6 6세:77.7)에 각각 47명씩 배정하였으나, 실험기간 중 장기결석을 한 10명은 제외시켰다. 최종적인 실험 대상은 실험집단과 통제집단에 각각 42명씩 총 84명이었다.

측정도구. 본 연구에서 아동의 생물과 무생물에 대한 변별력 및 정당화를 측정하기위한 검사는 Dolign과 Behrend(1984)가 사용한 면접질문(생물의 속성)과 Backscheider 등(1993)이 연구에서 제시한 질문(생물의 재성장기능)을 기본으로하여 본 연구자가 4세에서 6세 아동의 수준에 맞게 제작하였다. 이 검사도구는 가로 18Cm 와 세로 12Cm 크기의 합판에 동물 6종류, 식물 4종류, 무생물 10종류의 칼라그림으로 구성되었다.

본 검사는 다음과 같은 2가지 검사내용을 포함하고 있다. 하나는 살아 있는 것인가 아니면 죽은 것인가에 대한 아동의 답변을 조사하는 것으로 구성되어 있고, 또 하나는 살아 있는 것이나 죽은 것에 대한 정당화,즉 살아 있다고 변별한 근거를 조사하는 내용으로 구성되었다. 변별력 검사는 아동이 바르게 대답하면 1점, 틀리게 대답하면 0점을 주었고,만점은 20점이었다. 정당화 검사는 아동의 생물과 무생물에 대한 변별의 논리적 근거를 묻는것으로 만점은 8점이었다.

연구절차. 연구 기간은 예비실험 기간을 포함하여 1994년 1월 말에서 2월 말까지 5주간 실시되었다. 실험참가교사들에게는 교사들의 변인을 최대한 통제하기 위하여 질문 제시방법, 언어사용 등의 실험진행과정을 교육하였다. 모든 검사는 실험 계획 요강에 준하여 본 연구자와 담임교사가 함께 실시하였다. 생물과 무생물에 대한 변별력과 정당화의 사전검사와 사후검사는 자유놀이 시간을 이용하여 개별면접으로 실시되었다. 연구의 절차는 다음과 같다.

1. 예비실험

본 연구자가 제작한 아동의 생물무생물 변별력과 정당화 검사의 타당성을 확인하고 소요시간을 알아보기 위하여 예비실험을 실시하였다. 예비실험은 본 연구의 대상 이 아닌 다유아원에서 4세에서 6세 아동 20명을 대상으로 담임 교사와 본 연구자가 함께 실시하였다. 생물과 무생물에 대한 변별력과 정당화 검사에 소요된 시간은 아동 1인당 약 10분 정도였다.

2. 본실험

(1) 사전검사:생물과 무생물에 대한 변별력과 정당화 수준을 알아보기 위한 사전검사는 가외변인의 효과를 배제하기 위하여 격리된 교실에서 본 연구자와 아동의 담임 교사가 함께 실시하였다. 아동이 교실에 들어오면 카펫에 놓여있는 20장의 그림카드를 보고 그 중에서 산 것(생물)과 죽은 것(무생물)을 변별하여 두 개의 바구니에 나누어 담도록하였다. 그리고 아동이 정확히 변별한 카드에 대해서는 그 변별의 논리적 근거(정당화)를 말하도록 하였다.

(2) 실험처치:실험집단에 3일간 매일 15분씩 실시된 프로그램은 아동의 생물과 무생물에 대한 변별력과 정당화를 촉진시키기 위한 내용으로 구성되었다. 본 연구자가 작성한 프로그램은 교사 2인과 유아교육전문가 2인에 의해 안면타당도 검증을 하였고 이 과정에서 아동의 발달 수준에 맞지 않는 내용이나 어휘는 수정되었다. 아동의 생물과 무생물에 대한 변별력과 정당화의 수준을 알기 위한 사전검사가 끝난 후 3일 후부터 본 연구자가 직접 3일간 실험집단의 아동에게 프로그램을 교수하였다. 본 연구자는 참가아동과의 라포 형성을 위하여 실험실시전 일주일간 실험집단의 아동이 소속된 교실에서 수업에 참여하였다.

첫째날의 교수내용은 생물이 지닌 속성에 대한 것이었고, 둘째날은 생물의 속성과 비교되는 무

생물의 속성으로 구성되었다. 세째날은 앞서 배운 내용에 대한 비디오 테이프를 본 후, 신체표현을 통해 생물·무생물개념을 학습하도록 하였다.

(3) 사후검사:사후검사는 사전검사와 동일한 방법과 내용으로 실험처치가 끝난 후 1주일이 경과한 후에 실시하였다.

실험설계 및 자료처리

실험설계. 변별력 및 정당화 검사의 하위 영역 및 총득점의 사전-사후 변화량을 각각 종속변인으로 한 2(집단:실험/통제) X 3(연령:4세/5세/6세)의 요인설계를 하였다. 종속변인 의 각각은 다음과 같다. 즉 변별력의 총득점, 동물변별 득점, 식물변별 득점, 무생물변별 득점, 정당화 총득점, 동물 정당화 득점, 식물 정당화 득점, 무생물 정당화 득점 등의 변화량이다.

자료처리 방법. 변별력 검사 득점 및 정당화 검사 득점의 변화량을 산출하기 위해 실험 처치 후 변별력 및 정당화 검사득점과 실험처치 전 변별력 및 정당화 검사득점의 차이를 계산하였다. 이들 변화량을 각각 종속변인으로 한 2(실험과 통제 집단) X 3(4세, 5세, 6세) ANOVA를 적용하였다. 두 요인간의 상호작용이 있을 때는 각 변인간의 구체적 차이를 알아보기 위해 단순주효과(simple main effect) 분석을 실시하였다. 그리고 상호작용이 유의하지 않은 경우에는 연령변인의 수준별 차이를 밝히기 위해 Duncan의 multiple range test를 적용하였다.

결 과

변별력 변화량 분석

변별력 검사의 총득점 및 하위척도의 득점의 평균 및 표준편차를 집단, 연령, 검사시기 별로 계산한 결과를 표 1에 제시하였다.

표 1. 변별력 검사의 총 득점 및 하위측도 득점의 평균 및 표준편차

집단연령	변별력 점수	실험집단(N=14)		통제집단(N=14)	
		사전검사	사후검사	사전검사	사후검사
		M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)
4세 (N=28)	동물 변별력	2.64(1.01)	4.14(1.03)	3.71(1.20)	3.65(1.34)
	식물 변별력	1.59(0.94)	2.36(0.84)	1.79(1.58)	1.86(1.61)
	무생물변별력	1.29(1.64)	5.14(2.54)	1.79(1.81)	2.00(2.11)
	변별력 총점	5.43(1.70)	11.64(3.17)	7.29(1.64)	7.50(1.77)
5세 (N=28)	동물 변별력	4,93(1.54)	5.93(0.72)	5.07(1.64)	5.21(1.19)
	식물 변별력	1.86(1.46)	3.29(1.27)	2.14(1.35)	2.43(1.45)
	무생물변별력	4.57(3.78)	7.93(2.62)	3.79(2.67)	3.43(2.41)
	변별력 총점	11.36(4.67)	17.14(3.39)	11.00(2.90)	11.07(3.04)
6세 (N=28)	동물 변별력	5.79(0.58)	6.00(0.00)	5,86(0.53)	5.57(0.94)
	식물 변별력	2.79(1.53)	3.86(0.36)	3.29(1.33)	3.36(1.00)
	무생물변별력	8.79(2.12)	9.29(1.64)	7.14(3.25)	7.79(2.69)
	변별력 총점	17.36(2.98)	19.14(1.88)	16.29(3.87)	16.71(4.04)

1. 변별력 총득점 변화량

변별력 검사 총득점의 변화량을 산출하기 위해 실험 처치 후 변별력 검사득점과 실험처치 전 변별력 득점의 차이를 계산하고, 이들 변화량을 종속변인으로 한 2(실험과 통제 집단) X 3(4세, 5세, 6세) ANOVA를 적용한 결과를 표 2에 제시하였다.

표 2에 제시된 바와 같이 집단간($F(1,78)=68.23$, $p<.001$), 연령간($F(2,78)=6.26$, $p<.01$)의 주효과와 집단과 연령간의 상호작용 효과($F(2,78)=8.11$, $p<.001$)가 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 즉 실험집단은 통제 집단보다 변별력 총득점에서의 변화량이 더 많았으며, 연령간에도 4세 및 5세 아동이 6세 아동보다 변화량이 더 많았다. 따라서 판별력 검사 총득점의 변화량에서 집단(실험/통제)과 연령 변인(4세/5세/6세)에서 유의한 차이가 있을 것이라는 가설 1은 수용되었다.

표 2. 변별력 검사 총득점 변화량의 변량분석표

Source	DF	SS	MS	F	P
집단(A)	1	398.6785	398.6785	68.23	0.0001
연령(B)	2	73.1666	36.5833	6.26	0.0030
A * B	2	94.785	47.3928	8.1	0.0006
오 차	78	455.785	5.8434		
전 체	83	1022.4166			

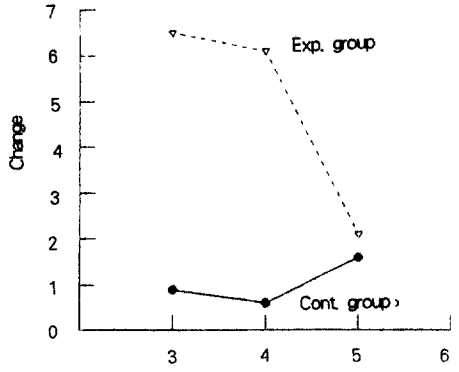

그림 1. 변별력 검사 총득점의 집단과 연령간의 상호작용 효과

집단과 연령간에 유의한 상호작용 효과를 구체적으로 알아보기 위해 그림 1로 도식화하였다.

상호작용 효과에 대한 구체적인 차이를 알아보기 위해 단순주효과를 분석한 결과는 표 3과 같다.

표 3. 연령에 따른 처리 유형의 효과에 대한 단순주효과 분석

Contrast	DF	SS	MS	F	P
연령 @ 집단1	2	167.0476	83.5238	14.29	0.0001
연령 @ 집단2	2	0.9047	0.4523	0.08	0.9256
집단 @ 연령1	1	252.0000	252.0000	43.13	0.0001
집단 @ 연령2	1	228.5714	228.5714	39.12	0.0001
집단 @ 연령3	1	12.8928	12.8928	2.21	0.1415

2. 변별력 검사 하위척도의 변화량

변별력 검사의 하위척도인 동물변별력, 식물변별력, 무생물 변별력의 변화량의 차이를 알아보기 위해 실험 처치 후 변별력 검사의 하위척도들의 득점과 실험처치 전득점의 차이를 계산하고, 이들 변화량을 각각 종속변인으로 한 2(실험과 통제 집단) X 3(4세, 5세, 6세) ANOVA를 적용한 결과는 표 4에 제시된 바와 같이 동물 변별력 득점의 변화량에서 집단간($F(1,78)=21.87$, $p<.0001$), 연령간($F(2,78)=4.85$, $p<.05$)의 주효과가 나타났다.

표 4. 동물 변별력 척도득점 변화량의 변량분석표

Source	DF	SS	MS	F	P
집단(A)	1	20.0119	20.0119	21.87	0.0001
연령(B)	2	8.8809	4.4404	4.85	0.0103
A * B	2	4.1666	2.0833	2.28	0.1093
오 차	78	71.3571	0.9148		
전 체	83	104.4166			

그러나 집단과 연령간의 상호작용 효과(F(2, 78)=2.28, $p<.109$)는 통계적으로 유의하지 않았다. 집단차이를 구체적으로 비교하면, 실험집단은 통제집단보다 동물변별력 검사 득점의 변화량이 더 많았다. 연령변인의 주효과에 대한 수준간 차이를 알아보기 위해 Duncan의 검증을 실시한 결과는 표 5에 제시하였다.

표 5. Duncan's Multiple Range Test

Duncan	Grouping	Mean	N	나이
	A	0.720	28	1(4세 아동)
	A			
	A	0.570	28	2(5세 아동)
	B	−0.040	28	3(6세 아동)

* Alpha=0.05 df=78 MSE=0.8516

표 6에 제시된 바와 같이 식물 변별력 득점의 변화량에서 집단간(F(1,78)=13.37, $p<.001$)에는 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 즉 실험집단은 통제집단보다 식물변별력 척도득점에서 변화량이 더 많았다. 그러나, 연령간(F(2,78)=0.77, $p<.46$)의 주효과와 집단/연령간의 상호작용 효과(F(2,78)=0.18, $p<.86$)는 통계적으로 유의하지 않았다.

집단간(F(1,78)=37.12, $p<.0001$), 연령간(F(2, 78)=4.70, $p<.05$)의 주효과가 나타났다. 그리고 집단과 연령간의 상호작용 효과(F(2,78)=10.42,

표 6. 식물 변별력 검사득점 변화량의 변량분석표

Source	DF	SS	MS	F	P
집단(A)	1	20.0119	20.0119	13.37	0.0005
연령(B)	2	2.3095	1.1547	0.77	0.4659
A * B	2	0.4523	0.2261	0.13	0.8600
오 차	78	116.7857	1.4972		
전 체	83	139.5595			

표 7. 무생물 변별력 척도득점 변화량의 변량분석표

Source	DF	SS	MS	F	P
집단(A)	1	121.4404	121.4404	37.12	0.0001
연령(B)	2	30.7380	15.3690	4.70	0.0119
A * B	2	68.1666	34.0833	10.42	0.0001
오 차	78	255.2142	3.2719		
전 체	83	475.5595			

$p<.0001$)가 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 즉 실험집단은 통제 집단보다 무생물 변별력 검사득점의 변화량이 더 많았으며, 연령간에도 변화량의 차이가 있었다. 집단과 연령간에 유의한 상호작용 효과를 구체적으로 알아보기 위해 그림 2로 도식화하였다.

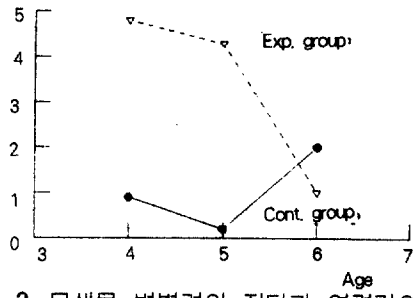

그림 2. 무생물 변별력의 집단과 연령간의 상호작용 효과

상호작용 효과에 대한 구체적인 차이를 알아보기 위해 단순주효과를 분석한 결과는 표 8에 제시된 바와 같이 무생물변별력 득점 변화량은 실험집단에서는 연령간의 차이가 있지만 통제집단에서는 연령간의 차이가 없다. 연령수준에서는 4세아동과 5세 아동은 실험집단과 통제집단간의 차이가 있지만 6세 아동에는 차이가 없다.

표 8. 연령에 따른 처리 유형의 효과에 대한 단순주효과 분석

Contrast	DF	SS	MS	F	P
연령@집단1	2	91.8571	45.9285	14.04	0.0001
연령@집단2	2	7.0476	3.5238	1.08	0.3456
집단@연령1	1	92.8928	92.8928	28.51	0.0001
집단@연령2	1	96.5714	96.5714	0.04	0.0001
집단@연령3	1	0.1428	0.1428		0.8350

이상의 분석에서 변별력검사 하위척도 득점의 변화량에서 집단(실험/통제)과 연령변인(4세/5세/6세)에서 각각 유의한 차이가 있을 것이라는 가설 2는 부분적으로 수용되었다. 식물변별력 척도 득점의 변화량에서는 집단과 연령간의 상호작용 효과와 연령의 주효과는 나타나지 않고 집단의 주효과는 유의하였다. 즉 실험집단은 통제 집단보다 식물변별력 검사득점의 변화량이 더 많았다.

마지막으로 무생물 변별력 척도 득점의 변화량에서는 실험집단에서는 연령간의 차이가 있지만 통제집단에서는 연령간의 차이가 없었다. 즉 연령수준에서는 4세아동과 5세 아동은 실험집단과 통제집단간의 차이가 있지만 6세 아동에는 차이가 없다.

정당화 변화량 분석

정당화 검사의 총득점 및 하위척도의 득점의 평균 및 표준편차를 집단, 연령, 검사시기 별로 계산한 결과를 표 9에 제시하였다.

1. 정당화 검사 총득점 변화량

정당화 검사 총득점의 변화량을 산출하기 위해 실험 처치 후 정당화 검사득점과 실험처치 전 정당화 득점의 차이를 계산하고, 이들 변화량을 각각 종속변인으로 한 2(실험과 통제 집단) X 3(4세, 5세, 6세) ANOVA를 적용한 결과를 표 10에 제시하였다.

표 10에 제시된 바와 같이 집단간($F(1,78)=219.63$, $p<.0001$), 연령간($F(2,78)=7.41$, $p<.001$)의 주효과와 집단과 연령간의 상호작용 효과($F(2,78)=6.49$, $p<.01$)가 통계적으로 유의한

표 9. 정당화 검사의 총 득점 및 하위척도 득점의 평균 및 표준편차

집단연령	변별력 점수	실험집단(N=14)		통제집단(N=14)	
		사전검사	사후검사	사전검사	사후검사
		M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)
4세 (N=28)	동물 변별력	0.43(0.75)	1.07(0.62)	0.43(0.51)	0.57(0.65)
	식물 변별력	0.13(0.53)	0.79(0.97)	0.14(0.53)	0.21(0.57)
	무생물변별력	0.00(0.00)	0.86(0.95)	0.00(0.00)	0.00(0.00)
	변별력 총점	0.57(1.16)	2.71(1.20)	0.57(0.85)	0.79(1.12)
5세 (N=28)	동물 변별력	0.79(0.80)	2.21(0.58)	1.14(0.66)	1.21(1.00)
	식물 변별력	0.43(0.94)	1.50(1.09)	0.00(0.00)	0.00(0.00)
	무생물변별력	0.29(0.61)	1.86(0.36)	0.43(0.65)	1.43(0.65)
	변별력 총점	1.50(1.70)	5.57(1.28)	1.57(1.02)	1.64(1.00)
6세 (N=28)	동물 변별력	1.29(0.47)	1.86(0.53)	1.43(0.76)	1.57(0.85)
	식물 변별력	0.64(0.84)	2.21(0.43)	1.14(0.86)	1.07(0.83)
	무생물변별력	0.64(0.84)	1.86(0.36)	0.93(0.73)	0.93(0.73)
	변별력 총점	2.57(1.50)	5.93(0.73)	3.50(1.87)	3.50(1.87)

차이가 나타났다. 즉 실험집단은 통제 집단보다 정당화 검사 총득점의 변화량이 많았으며, 연령간에도 변화량에서 차이가 있었다. 따라서 정당화 검사 총득점의 변화량에서 집단(실험/통제)과 연령(4세/5세/6세)에서 유의한 차이가 있을 것이라는 가설 3은 수용되었다.

표 10. 정당화 검사 총득점 변화량의 변량분석표

Source	DF	SS	MS	F	P
집단(A)	1	210.5833	210.5833	219.63	0.0001
연령(B)	2	14.2142	7.1071	7.41	0.0001
A * B	2	12.4523	6.2261	6.49	0.0025
오 차	78	74.7857	0.9587		
전 체	83	312.0357			

집단과 연령간에 유의한 상호작용 효과를 구체적으로 알아보기 위해 그림 3으로 도식화하였다.

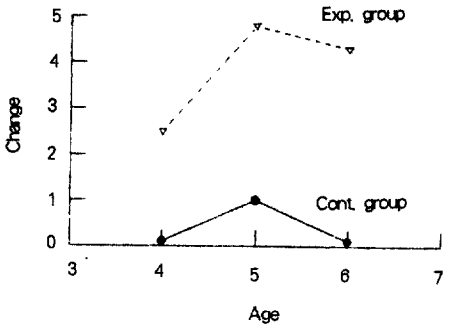

그림 3. 정당화 검사 총득점의 집단과 연령간의 상호작용 효과

상호작용 효과에 대한 구체적인 차이를 알아보기 위해 단순주효과를 분석한 결과는 표 11에 제시된 바와 같이 실험집단에서는 연령간의 차이가 있지만 통제집단에서는 연령간의 유의한 차이가 없었다. 모든 연령집단의 아동이 실험집단과 통제집단간의 차이가 있는 것으로 나타났다.

표 11. 연령에 따른 처리 유형의 효과에 대한 단순주효과 분석

Contrast	DF	SS	MS	F	P
연령@집단1	2	26.6190	13.3095	13.88	0.0001
연령@집단2	2	0.0476	0.0238	0.02	0.9755
집단@연령1	1	32.1428	32.1428	33.52	0.0001
집단@연령2	1	112,0000	112.0000	116.81	0.0001
집단@연령3	1	78.8928	78.8928	82.28	0.0001

2. 정당화 검사 하위척도의 변화량

정당화 검사의 하위척도인 동물정당화, 식물정당화, 무생물 정당화의 변화량의 차이를 알아보기 위해 실험 처치 후 정당화 검사의 하위척도들의 득점과 실험처치 전득점의 차이를 계산하고, 이들 변화량을 각각 종속변인으로 한 2(실험과 통제 집단)X 3(4세, 5세, 6세) ANOVA 적용 결과를 제시하였다.

표 12. 동물 정당화 척도득점 변화량의 변량분석표

Source	DF	SS	MS	F	P
집단(A)	1	14.5833	14.5833	40.73	0.0001
연령(B)	2	3.4285	1.7142	4.79	0.0109
A * B	2	2.9523	1.4761	4.12	0.0199
오 차	78	27.9285	0.3580		
전 체	83	48.8928			

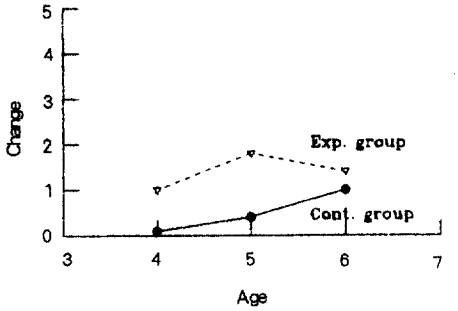

그림 4. 동물정당화 검사 득점의 집단과 연령간의 상호작용 효과

먼저, 표 12에 제시된 바와 같이 동물 정당화 득점의 변화량에서 집단간($F(1,78)=40.73$, $p<.0001$), 연령간($F(2,78)=4.79$, $p<.01$)의 주효과가 나타났다. 그리고 집단과 연령간의 상호작용 효과($F(2,78)=4.12$, $p<.05$)가 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 즉 실험집단은 통제 집단보다 동물정당화 득점의 변화량이 더 많았으며, 연령간에서도 변화량에서 차이가 있었다.

집단과 연령간에 유의한 상호작용 효과를 구체적으로 알아보기 위해 그림 4로 도식화하였다.

이같은 상호작용 효과에 대한 구체적인 차이를 알아보기 위해 단순주효과를 분석한 결과는 표 13에 제시된 바와 같이 동물 정당화 변화량에서 실험집단에서는 연령간의 차이가 있지만 통제집단에서는 연령간의 차이가 없었다. 연령변인의 수준별로 살펴보면, 4세아동, 5세 아동, 6세 아동은 실험집단과 통제집단간의 통계적으로 유의한 차이가 있다.

표 13. 연령에 따른 처리 유형의 효과에 대한 단순주효과 분석

Contrast	DF	SS	MS	F	P
연령@집단1	2	6,3333	3.1666	8.84	0.0003
연령@집단2	2	0.0476	0.0238	0.07	0.9357
집단@연령1	1	2.8926	2.8928	8.08	0.0057
집단@연령2	1	12.8928	12.8928	36.01	0.0001
집단@연령3	1	1.7500	17.5000	4.89	0.0300

표 14. 식물 정당화 검사득점 변화량의 변량분석표

Source	DF	SS	MS	F	P
집단(A)	1	26.2976	26.2976	5.28	0.0001
연령(B)	2	2.5714	1.2857	2.60	0.0803
A * B	2	3.5238	1.7619	3.57	0.0329
오 차	78	38.5000	0.4935		
전 체	83				

식물 정당화 변화량에서 집단간($F(1,78)=53.28$, $p<.0001$)에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며, 집단과 연령간의 상호작용 효과($F(2,78)=3.57$, $p<.05$)에서도 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 그러나 연령간($F(2,78)=2.60$, $p<.08$)의 주효과는 나타나지 않았다. 집단과 연령간에 유의한 상호작용 효과를 구체적으로 알아보기 위해 그림 5로 도식화하였다.

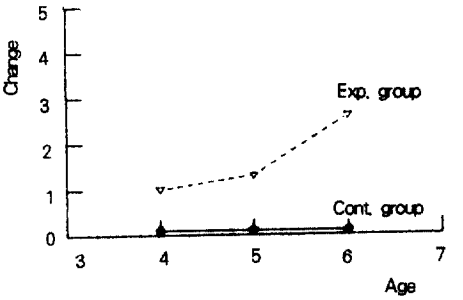

그림 5. 식물정당화 검사 총득점의 집단과 연령간의 상호작용 효과

상호작용 효과에 대한 구체적인 차이를 알아보기 위해 단순주효과를 분석한 결과는 표 15에 제시된 바와 같이 식물정당화 득점에서 실험집단에서는 연령간의 차이가 있지만 통제집단에서는 연령간의 차이가 없었다. 연령변인의 수준별로 살펴보면, 4세 아동, 5세 아동, 6세 아동은 실험집단과 통제집단간에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

표 15. 연령에 따른 처리 유형의 효과에 대한 단순주효과 분석

Contrast	DF	SS	MS	F	P
연령@집단1	2	6.0476	3.0238	6.13	0.0034
연령@집단2	2	0.0476	0.0238	0.05	0.9529
집단@연령1	1	2.8928	2.8928	5.86	0.0178
집단@연령2	1	8.0357	8.0357	16.28	0.0001
집단@연령3	1	18.8928	18.8928	38.28	0.0001

표 16. 무생물 정당화 검사득점 변화량의 변량분석표

Source	DF	SS	MS	F	P
집단(A)	1	30.9642	30.9642	94.71	0.0001
연령(B)	2	1.7857	0.8928	2.73	0.0714
A * B	2	1.7857	0.8928	2.73	0.0714
오 차	78	25.5000	0.3269		
전 체	83	60.0357			

논 의

전체적으로 볼 때 4세 아동의 33%, 5세 아동의 56%,6세 아동의 84%가 생물과 무생물에 대한 변별력이 형성되어 있음을 볼 수 있었다. 그리고 동물에 대한 변별력이 식물에 대한 변별력에 비해 일반적으로 높게 나타났다. 이것은 아동들이 생물의 속성 중 '움직인다'와 같은 동물의 기초적인 속성에 의존해서 생물과 무생물을 변별하기 때문인 것으로 보여진다. 특히,생물에 대한 변별력보다 무생물에 대한 변별력이 낮게 나타난 것은 아동의 물활론적 사고에 기인한 것으로 볼 수 있을 것이다.

이와 같은 연구결과는 아동이 살아 있는 것을 변별할 때 동물의 특성에 근거함을 기초로 조사한 Richards와 Siegler(1986)의 연구와 일치하고 있을 뿐만 아니라 6세 아동들을 대상으로 동물, 식물 및 무생물을 그들의 생물학적 특성(예:숨쉬기,먹기 등)에 따라 분류할 수 있는 능력을 조사한 Stary 와 Wax(1989)의 연구결과를 지지한다.

그러나 이러한 결과는 5세 이전에는 10%에 불과하고 6세가 되면 50% 정도의 아동이 생물 무생물 개념이 획득된다고 보고한 단희정(1987)의 연구결과와는 차이를 보인다. 특히,단희정의 연구에서는 생물개념이 무생물개념보다 비교적 늦게 나타난다고 주장하고 있는 반면에 본 연구에서는 이와 반대현상을 보이고 있다는 점이 관심을 끈다. 앞으로 이 점에 대해서는 구체적으로 재검토 할 필요가 있을 것이다.

아동의 생물·무생물변별에 대해서 4세 아동의 7%, 5세 아동의 19%, 6세 아동의 38%가 정확한 정당화를 할 수 있는 것으로 나타났다. 이 결과는 Backscheider 등(1993)이 3, 4세 아동을 대상으로 아동의 생물.무생물변별에 대한 아동의 합리적 근거(정당화)를 생물의 속성과 인공물의 속성으로 응답하게 한 결과,4세 아동의 83%가 생물·무생물을 변별할 때 그 정당화를 말할 수 있었고 그 가운데 94%가 정확했음을 확인한 보고에 비해 매우 낮은 정당화 수준을 보이고 있다.

그런데 아동의 정당화 수준은 외국의 연구에서 나타난 결과와 차이를 보였으나 생물의 특성을 식물의 특성이 아닌 동물의 특성에 귀속시키는 경향은 Richards와 Siegler(1986)의 연구 결과와 일치하고 있다. 이 점은 아동의 정당화 발달과정이 거의 비슷하다는 사실을 의미한다고 볼 수 있다.

본 연구에 참여한 아동의 변별력 정도는 외국의 아동의 그것과 유의한 차이를 보이지 않고 있음에 비해 변별에 대한 정당화의 수준에서는 외국아동의 그것과 큰 차이를 보이고 있다는 사실은 미취학아동의 교육에 의미있는 시사를 제공한다. 즉,우리의 아동이 생물과 무생물에 대한 변별은 가능하지만 그 변별할 때의 논리적 근거를 언어화하지 못하고 있다는 사실은 우리나라 아동의 논리에 대한 언어표현력에 문제가 있는 것으로 생각되기 때문이다.

아동의 생물·무생물변별력은 학습프로그램에 의해서 증가될 수 있음을 확인하였다. 그리고 동물에 대한 생물·무생물변별력의 증가량은 연령이 낮을수록 높은 것으로 나타났다. 특히 무생물에 대한 변별력의 증가량은 4세와 5세만이 유의

한 효과가 있는 것으로 나타났다. 이러한 사실은 아동이 4, 5세가 되면서부터 생물.무생물에 대한 개념을 획득하기 때문에 이후에 실시되는 단순변별력에 대한 학습과는 관계없이 변별력이 증가되는 것에 그 원인이 있는 것으로 보여진다. 이와 같은 경향은 통제집단에서는 변별력의 증가가 연령간에는 유의한 차이가 없다는 사실에서도 지적할 수 있다. 그러나 식물에 대한 변별력에서는 이와 같은 경향을 찾아 볼 수가 없었다. 그런데 이를 보다 구체적으로 살펴보면 5세와 6세 연령집단이 4세 연령의 집단보다 변별력의 증가가 유의하게 많은 것으로 나타났다. 이 점에 대해서는 앞으로 구체적으로 살펴볼 필요가 있을 것이다.

아동의 생물·무생물변별에 대한 정당화수준 역시 학습의 효과가 있음을 확인하였다. 전체적으로 보아 5세집단이 효과가 가장 큰 것으로 나타났고 4세집단이 가장 낮은 것으로 나타났다. 그러나 각 하위척도를 살펴보면 동물의 경우, 5세집단이 가장 높고, 식물과 무생물에서는 6세집단이 학습효과가 가장 많은 것을 알 수 있다.

참 고 문 헌

단 희 정(1987). 아동의 생물·무생물 개념의 획득에 관한 연구. 중앙대 교육대학원 석사학위 논문.

Backscheider, A. G., Shatz, M. & Gelman, S. A. (1993). Preschoolers' Ability to Distinguish Living Kinds as a Function of Regrowth. *Child Development 64*, 1246－1257.

Dolgin, K. G. & Behrend, D. A.(1984). Children's Knowledge about Animates and Inanimates. *Child Delopment, 55*, 1646－1650.

Gelman, S. A.(1988). Development of induction within natural kind and artifact categories. *Cognitive Psychology 20*, 65－95.

Gelman, S. A. & Kremer, K. E.(1991). Understanding natural cause: Children's explanations of how objects and their properties originate. *Child Development, 62*, 396－414.

Massey, C. M. & Gelman, R.(1988). Preschooler's ability to decide whether autographed unfamiliar object can move itself. *Developmental Psychology. 24*, 307－317.

Richards, D. D.& Siegler, R. S.(1986). Children's understanding of the attributes of life. *Journal of Experimental Child Pschology, 42*, 1－22.

Rosengren, K. S, Gelman, S. A, Kalish, C. W. & McCormick, M. (1991). As time goesby:Children's early understanding of growth in animals. *Child Development, 62*, 1302－1320.

Springer, K. & Keil, F. C.(1991). Early differentiation of causal mechanisms appropriate to biological and nonbiological kinds. *Child Development, 62*, 767－781.

Stavy, R. & Wax, N. (1989). Children's conception of plants as living things. *Human Development, 32*, 88－94.

韓國心理學會誌 : 發達
Korean Journal of Psychology : Developmental
1995. *Vol. 8, No. 1, 38-50.*

The Effect of Instructional Program for Developing Preschoolers' Ability to Discriminate the Animate-Nonanimate Things

Park, A-chung Byun, So Young
Keimyung University Keimyung Junior College

The purpose of this study was two fold. One was to investigate the preschoolers's ability to discriminate the animate-inanimate things, and the level of children's logical explaination for their judgement. And the other was to developed the instructional program to facilitate the ability to discrimate the animate-inanimate things in preschoolers. Twenty-eight 4-year-olds(M age=4.6 years),twenty-eight 5-year-olds(M age=5.5 years) and twenty-eight 6-year-olds(M age=6.4 years) participated in this study. And three teachers in Kindergraten was participated in the experimental instruction.

Materials for this study consisted of a set of 20 color pictures mouned on 18 X 12(Cm) pieces of board. The ability of children was judged by them. The set was chosen to allow wxamination of distictions between (1)animates and never living inanimates, (2)mobile and immobile objects, (3) man-made and naturally occurring objects, and (4)animates and animate-appearing inanimates.

The findings of the study reavealed that : (1)33% of 4-year-olds, 56% of 5-year-olds and 84% of 6-year-olds could achieved the animate-nonanimated distinction ability. They not only answered correctly but also justified their answers reasonably. (2)4-year-olds were less likely to respond animistically than 5-year-olds. Overall children showed some biological knowledge,implicitly grouping plants and animals together and differentiation them from artifacts. (3)The ability to discriminate the inmates-nonanimates things, and childrens justification on their judgement could be increased by the instructional programs.