

## 장애학생, 학습부진학생, 일반학생들의 과학적 개념 및 오개념 비교 분석 연구

이 창 호

울산명덕여자중학교 교사

남 윤 석\*

위덕대학교 특수교육학부 교수

권 순 우

위덕대학교 특수교육학부 교수

---

---

### 《 요 약 》

---

---

이 연구는 장애학생의 효율적인 과학교육 방안을 탐색하기 위한 기초 연구로, 지적 능력이 부족한 장애학생들과 학습부진학생 및 일반학생들 간의 과학적 개념 및 오개념에 대한 비교 연구를 수행하고자 하였다. 특수학교 기본교육과정 과학 교과서를 중심으로 과학 오개념을 불러일으키기 쉬운 주제를 선정하여 장애학생, 학습부진학생, 일반학생의 과학적 개념 및 오개념을 알아보기 위한 검사 도구를 개발하여, 특수학교(급)에서 교육받는 중학교 1~3학년 장애학생 65명과 중학교 1학년의 학습부진학생 23명과 일반학생 447명에게 검사를 실시하였다. 과학적 개념 이해의 집단 간 차이 검증, 오답 분석을 위한 응답 분포의 차이 검증을 통해 대상 학생들이 나타내는 과학적 개념 및 오개념을 비교 분석하였다.

이 연구에서 얻은 결과는 첫째, 장애학생들과 학습부진학생들은 일반학생들보다 과학적 개념 이해가 낮다고 할 수 있으나, 장애학생들과 학습부진학생들과는 과학적 개념 이해에서 차이가 나타나지 않는다. 둘째, 장애학생들과 일반학생들의 과학적 개념 및 오개념에 대한 반응은 다르게 나타나지만, 장애학생들과 학습부진학생들의 반응은 유사성과 차별성을 지닌다. 또한, 장애학생들이 나타내는 과학 오개념은 일반학생 및 학습부진학생들이 나타내는 과학 오개념과 다른 양상을 나타낸다. 이 연구를 통해 장애학생들의 과학 성취 가능성을 발견할 수 있었으며, 이들을 위한 과학 교과 지도에서의 차별화된 교수·학습 방안의 필요성을 탐색하였다.

---

---

주제어 : 과학교육, 과학 오개념, 장애학생, 학습부진학생

---

\* 교신저자(ybs408@hanmail.net)

## I. 서 론

장애학생에게 과학은 매우 중요한 교과 영역으로 인식되어져 왔다(Cawley, 1994). 이는 과학교육이 제한된 경험을 할 수 밖에 없는 장애학생으로 하여금 그들의 경험을 확대시켜 주고, 성인기의 기능과 관련된 중요한 지식과 기술을 다루며, 구체물을 사용한 조작적 학습 활동을 통하여 문제해결 기술과 추론 기술을 발달시켜 주기 때문이다(Patton & Andre, 1989).

이러한 과학교육의 장점에도 불구하고 실제 특수교육 현장에서는 과학교육이 축소되고 그 의미가 약화되어 왔다. 과학 교과를 실제 운영한다할지라도 다른 교과에 비해 훨씬 적은 시간을 배정하고 있으며, 장애학생들에게 과학교육을 적용한다는 것 자체를 시행하기가 복잡하고 시간을 많이 소비하는 것으로 간주하고 있는 것이다(하미경, 김현주, 2000). 때문에 장애학생의 과학교육이 효율적으로 이루어질 수 있는 다각적인 방안이 마련되어야 할 필요가 있다.

구성주의 이론에 토대를 둔 과학교육 관련 연구자들은 학생들의 과학적 개념 또는 오개념에 대하여 많은 연구를 수행해 왔다. 이렇게 오개념에 관한 연구가 많이 이루어지는 것은 어떤 특유한 과학적 개념이 학습되는 과정을 설명할 뿐 아니라 과학적 개념의 학습 지도 방법과 자료 개발의 준거를 제공하여 주기 때문이다(권재술, 1989). 진단평가를 통해 중재 방법을 구안하는 것과 같이, 장애학생들이 가지고 있는 과학적 개념 또는 오개념이 어떠한지를 밝혀낸다면, 이를 토대로 효율적인 과학교육 방안을 마련할 수 있을 것이다.

과학 오개념에 대한 많은 실증적 연구들에 의하면, 학생들은 과학수업 이전에도 자연현상, 사물과의 상호작용, 사회·문화적인 상호작용 등을 통하여 자연현상과 사물에 대한 그들 나름대로의 다양한 생각을 구성하고 있다. 그러나 이런 생각들은 감각적인 인상, 일상적인 언어 또는 직관 등을 바탕으로 구성되기 때문에 흔히 과학적 지식과는 일치하지 않는다(조희형, 최경희, 2001; Smith & Abell, 2008).

이렇게 학생들에게서 나타나는 과학 오개념은 공인된 과학적 개념을 학습하는데 심각한 장애요인으로 작용할 수 있으며(Sewell, 2002), 과학수업을 통해서도 형성될 수 있다(조희형, 최경희 2001; Duit, 1991). 여러 연구자들은 학습과정에서 과학적 개념과는 다른 자기 자신만이 가진 개념을 오개념(misconception), 대안개념(alternative conception), 소박개념(naive conception), 대안체계(alternative frameworks), 선개념(preconception), 학생개념(students conception) 등으로 다양하게 표현하고 있지만(이영민, 2004), 많은 연구들에서 보통 오개념이란 용어를 사용하여 왔다.

일반교육 분야의 많은 연구자들은 학생들이 가지고 있는 과학 오개념에 관한 연구를 수행하였다. 과학 오개념에 관한 연구 문헌을 국가별로 정리한 문보연(2003)의

연구에 의하면, 과학 오개념에 관한 연구가 주로 미국에서 많이 이루어졌음을 알 수 있다. 국내에서도 2000년부터 최근까지 한국연구재단 등재 또는 등재 후보 학술지에 게재된 과학 오개념에 관한 연구물을 검색해 본 결과, 초등학생을 대상으로 한 연구물이 40여편, 중학생을 대상으로 한 연구물이 30여편에 이를 정도로 많은 연구들이 이루어졌다. 이러한 연구들은 일반학생들이 지니고 있는 과학 오개념의 내용을 밝히는 기초 조사 연구로부터, 오개념의 유발 요인을 탐색하거나 오개념의 지도 방법을 탐색하는 실험 연구들이 주를 이루고 있다. 이에 비하여 특수교육 분야에서 이루어진 장애학생의 과학 오개념에 관한 연구는 찾아보기 어렵다.

일반교육 분야에서 이루어진 과학 오개념에 관한 몇몇 연구들은 과학교육의 수준별 수업을 위하여 학생들의 학업 수준이 다른 집단 간의 오개념 비교 연구를 수행하였다. 일반학생과 영재학생의 과학 오개념을 비교(권성기, 김지은, 2007; 이을수 외, 2008)하거나 일반학생과 학습부진학생의 과학 오개념을 비교(강갑중, 강정미, 2000; 최진희 외, 2005)한 연구들이 수행되었다. 이러한 연구들은 서로 다른 학생 집단 간에서 나타나는 과학 오개념의 차이를 비교·분석함으로써, 과학교육의 수준별 수업을 위한 기초를 마련한 것으로 볼 수 있다.

통합교육 환경에서 교육받는 많은 장애학생들에게 과학수업이 이루어지는 교실에서 수준별 수업을 제공하기 위해서는 이들이 일반학생 또는 학습부진학생들과 과학적 개념 및 오개념에서 어떤 차이를 보이는가를 비교·분석해 볼 필요가 있음에도 불구하고, 장애학생들과 일반학생 또는 학습부진학생들 간의 과학적 개념 및 오개념을 비교한 연구는 찾아볼 수 없다. 이에 이 연구에서는 장애학생의 효율적인 과학교육 방안을 탐색하기 위한 기초 연구로, 지적 능력이 부족한 장애학생들과 일반학생 또는 학습부진학생들 간의 과학적 개념 및 오개념에 대한 비교 연구를 수행하고자 한다.

이러한 연구 목적에 따른 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 장애학생, 학습부진학생, 일반학생의 세 집단 간에는 과학적 개념 이해에서 차이가 나타나는가?

둘째, 장애학생과 일반학생 또는 학습부진학생의 집단 간에는 과학 오개념에서 어떤 차이를 나타내는가?

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상

이 연구는 <표 1>과 같이 영남 지역에 속한 3개 광역시와 3개 시 지역의 중학교에 재학 중인 중학생 535명을 대상으로 하였다. 특수교육 대상 학생으로 선정되어 일반 중학교 특수학급(12학급)이나 특수학교(2개교 4학급) 중등부에 재학 중인 장애 학생이 65명이었으며, 일반 중학교(4개교 14학급)에 재학 중인 일반학생이 470명이었다. 장애학생은 남학생 42명과 여학생 23명으로 구성되었으며, 일반학생은 남학생 205명과 여학생 265명으로 구성되었다.

장애학생의 경우에는 감각장애를 제외하고 장애 유형이나 학년에 관계없이 인지적 문제로 인해 학업 상의 어려움을 겪는 중학생으로 일반학교 교육과정이나 특수학교 기본교육과정의 과학과 수업에 참여하는 학생들로 선정하였다. 장애 유형별로는 정신지체학생이 53명(81.53%)으로 대부분을 차지하였고, 정서·행동장애학생 7명, 뇌병변 1명, 발달장애 1명, 학습장애 1명, 발달지체 2명으로 구성되었다.

일반학생의 경우에는 중학교 1학년 학생들을 대상으로 하였으며, 이들 중에는 장애 학생이 아님에도 불구하고 학업성취수준이 하위 5% 정도에 해당하는 학습부진학생 23명이 포함되었다.

<표 1> 연구 대상자의 특성

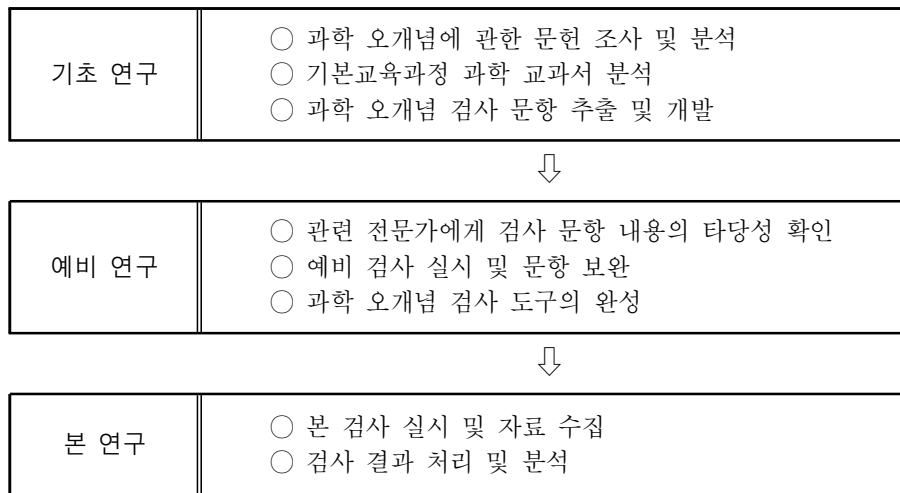
학년	일반학생		학습부진학생		장애학생		계
	남학생	여학생	남학생	여학생	남학생	여학생	
1학년	193	254	12	11	11	7	488
2학년	0	0	0	0	15	9	24
3학년	0	0	0	0	16	7	23
계	447		23		65		535

### 2. 연구 절차

연구 문제를 해결하기 위하여 <그림 1>과 같은 연구 절차를 거쳤다. 기초 연구에서는 장애학생의 과학 오개념이라는 연구 주제를 선정 후, 과학 오개념에 관한 선행연구물을 조사하여 분석하였다. 이를 토대로 2009년 개정 특수학교 기본교육과정

의 과학 교과서 I-III권을 분석하여 중등학교 수준에서 학습해야 할 주요한 과학적 개념들을 추출하고, 이러한 개념들 중에서 학생들이 과학 오개념을 유발하기 쉬운 내용을 중심으로 문항을 추출하거나 개발하는 기초 연구를 수행하였다.

예비 연구에서는 개발된 과학 오개념 검사 문항의 내용을 과학교사와 특수교사들에게 의뢰하여 타당성을 검증받았다. 또한, 중학교 1학년의 일반학생 30명과 장애학생 5명을 대상으로 예비 검사를 실시하고, 그 결과를 분석하여 문항을 보완함으로써 검사 도구를 완성하였다. 본 연구에서는 완성된 검사 도구를 대상 학생들에게 투입한 후, 수집된 자료를 토대로 결과 처리 및 분석을 실시하였다.



<그림 1> 연구 절차

### 3. 과학 오개념 검사 도구

이 연구에서는 장애학생, 학습부진학생, 일반학생의 과학적 개념 및 과학 오개념을 비교하기 위하여 다음과 같이 과학 오개념 검사 도구를 개발하였다. 먼저 특수학교 기본교육과정 과학과 교과서 분석을 통해 4개 영역(물질, 에너지, 생명, 지구)별로 주요하게 다루는 과학적 개념을 추출하였다. 추출한 개념들 중에서 기본적인데 일상 생활과의 관련성이 깊고, 학생들이 오개념을 가지기 쉬운 개념을 각 영역별로 5개씩 추출하였다. <표 2>에서 보는 바와 같이, 추출된 개념들 중에서 12개는 관련 선행 연구에서 활용한 오개념 검사 문항을 추출하여 활용하였으며, 선행연구에서 적절한 문항을 찾지 못한 8개 문항은 연구자들이 협의를 통해 자체 개발하였다.

과학 오개념 검사 도구의 문항들은 4지 택일형으로 구성하였으며, 문항의 순서를 영역별로 구분하지 않고 뒤섞어놓았다. 각 문항은 <그림 2>와 같이 쉬운 용어와 비교적 짧고 간결한 문장으로 지문을 구성하였으며, 글을 잘 읽기 어려운 장애학생들도 문제에 쉽게 접근할 수 있도록 하기 위하여 기본교육과정 과학 교과서에 있는 그림이나 삽화 등을 지문과 함께 제시하였으며, 각 문제의 보기에도 적절한 그림이나 삽화를 함께 제시하였다.

<표 2> 기본교육과정 과학 교과서의 주요 개념과 문항 개발 및 추출 근거

영역	기본 교육과정	단원명	주요 개념	문항 번호	문항 개발	문항 추출 근거
물질	과학Ⅱ	생활 속의 물체와 물질	플라스틱 종류	1번	○	
	과학Ⅲ	생활 속의 물체와 물질	기체의 용도	6번		박희정(2008)
	과학Ⅰ	소중한 지구	오염된 물	11번		황영록(2002)
	과학Ⅱ	아름다운 우리나라	온도계	15번		박 현(2000)
	과학Ⅱ	생활 속의 물체와 물질	종이의 원료	18번	○	
에너지	과학Ⅰ	재미있는 놀이	자석의 성질	2번		조선형과 유효진(2001)
	과학Ⅲ	편리한 도구	지레의 이용	9번	○	
	과학Ⅰ	편리한 도구	질량 비교	12번	○	
	과학Ⅲ	생활 속의 물체와 물질	수압	13번		조영기(2002)
	과학Ⅲ	재미있는 놀이	빛의 반사	19번	○	
생명	과학Ⅱ	함께하는 세상	동물의 수명	4번		장은옥(2004)
	과학Ⅲ	함께하는 세상	난생	5번		장미호(2006)
	과학Ⅱ	성장하는 우리	심장의 위치	7번		황영록(2002)
	과학Ⅰ	함께하는 세상	지느러미의 수	8번	○	
	과학Ⅰ	변화하는 자연	곡식과 채소	10번		고효림과 홍승호(2009)
지구	과학Ⅲ	아름다운 우리나라	별의 실제 모습	3번		장미호(2006)
	과학Ⅲ	소중한 지구	달의 위상 변화	14번		이조옥(1994)
	과학Ⅱ	아름다운 우리나라	비의 양 측정	16번	○	
	과학Ⅲ	재미있는 놀이	빛의 직진	17번	○	
	과학Ⅲ	아름다운 우리나라	해풍의 방향	20번		조현희와 김광명(2000)

19. 우리는 매일 거울을 이용하여 자기의 얼굴을 볼 수 있다. 만약에 거울 앞에서 '사과' 라는 글자를 본다면, 거울 속에 비친 글자는 어떤 모습일까요? ( )



- ① **ㅏㅑ**      ② **ㅑㅏ**      ③ **과사**      ④ **사과**

<그림 2> 과학 오개념 검사 도구의 19번 문항 예시

각 영역별로 과학적 개념에 따라 적절한 문항이 선정되고 개발되었는가를 알아보기 위하여 5년 이상의 교육경력을 지닌 중등학교 과학교사 8명과 특수교사 4명에게 타당도를 의뢰하여 검증받았다. 타당도는 매우 적절함에 4점, 적절함에 3점, 보통에 2점, 부적절함에 1점을 매겨 채점하였는데, 각 문항의 점수는 3.17에서 3.83의 범위에 있었으며, 전체 평균은 3.50으로 나타났다. 이렇게 완성된 과학 오개념 검사 도구의 문항들은 <표 3>과 같다.





#### 4. 자료 수집 및 분석

완성된 과학 오개념 검사 도구를 이용하여 2010년 5~6월에 중학교 1학년의 일반학생(학습부진학생 포함) 475명과 1~3학년의 장애학생 84명에게 검사를 실시하였다. 수거한 검사지에서 5개 이상의 문항에 답을 하지 않았거나 일률적으로 똑같은 답을 표시한 경우를 제외하고, 일반학생 470명(학습부진학생 23명 포함)과 장애학생 65명의 검사지를 분석 자료로 활용하였다.

검사 단계에서 일반학교 학생들에게는 교사들이 유의점을 검사 실시 전에 설명하도록 하였고, 진지하게 임할 수 있도록 당부하였다. 특수교사에게는 별도로 유의점을 배부하여 학생들에게 부담이 되지 않도록 당부하였다. 장애학생들은 집단이나 개인별로 검사를 할 수 있도록 허용하였다. 특수교사들은 문항 속의 글과 그림을 보고 상황에 맞게 구두로 설명이 가능하게 하였고, 검사지 문항보다 더 상세한 다른 형태의 정보 제공은 가능하지만, 정답에 근접하는 형태의 정보 제공은 삼가도록 하였다. 검사 시간은 일반학생들에게는 30분의 시간을 주었고, 장애학생들에게는 특수교사가 재량껏 검사 시간 연장을 하도록 하였으나, 1시간을 넘지 않도록 하였다. 학생들에게 검사지의 모든 문항에 대해 답을 직접 표시하도록 하였다.

이 연구에서 과학적 개념 이해의 학생 집단 간 차이를 검증하기 위해 일원변량분석(one-way ANOVA)을 실시하였고, Tukey 사후검증을 실시하였다. 문항별로 대상 학생들이 나타내는 과학 오개념의 차이를 비교하기 위하여 집단 간 응답 분포의 차이 검증( $\chi^2$  검증)과 오답의 빈도 분석을 실시하였다. 이러한 통계 자료의 처리는 SPSS 12.0을 사용하였다.

### Ⅲ. 연구 결과

#### 1. 과학적 개념 이해의 학생 집단 간 차이 검증

일반학생, 학습부진학생, 장애학생의 세 집단 간에 과학적 개념 이해도 점수에서 차이가 나타나는가를 검증하기 위해 일원변량분석을 실시하였다. 과학적 개념 이해의 학생 집단 간 차이 분석의 결과는 <표 4>와 같다.

〈표 4〉 과학적 개념 이해의 학생 집단 간 차이 분석

변인		N	M ± SD	df	MS	F	post-hoc
에너지 영역	일반학생(A)	447	19.98 ± 4.70	2	4347.007	186.645***	A > B, C
	학습부진학생(B)	23	10.65 ± 4.60	532	23.290		
	장애학생(C)	65	8.62 ± 5.70	534			
물질 영역	일반학생(A)	447	20.17 ± 4.19	2	2133.685	106.189***	A > B, C
	학습부진학생(B)	23	14.13 ± 5.36	532	20.093		
	장애학생(C)	65	12.08 ± 5.92	534			
생명 영역	일반학생(A)	447	19.27 ± 4.32	2	1831.314	82.004***	A > B, C
	학습부진학생(B)	23	12.39 ± 5.81	532	22.332		
	장애학생(C)	65	12.15 ± 6.61	534			
지구 영역	일반학생(A)	447	16.86 ± 5.34	2	2963.041	103.963***	A > C > B
	학습부진학생(B)	23	5.65 ± 4.84	532	28.501		
	장애학생(C)	65	8.85 ± 5.50	534			
총점	일반학생(A)	447	76.34 ± 10.71	2	43677.901	324.525***	A > B, C
	학습부진학생(B)	23	42.39 ± 9.03	532	134.590		
	장애학생(C)	65	41.69 ± 17.08	534			

\*\*\* $p < .001$ 

과학적 개념 이해의 전체 점수에서 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 사후검증 결과, 일반학생들이 학습부진학생들이나 장애학생들보다 과학적 개념 이해도 점수가 높은 것으로 나타났다.

영역별로 살펴보면, 에너지, 물질, 생명, 지구의 네 영역에서 모두 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 에너지, 물질, 생명 영역의 사후검증 결과는 일반학생들이 학습부진학생들이나 장애학생들보다 과학적 개념 이해도 점수가 높은 것으로 나타났다. 그러나 지구 영역의 사후검증 결과는 일반학생들이 장애학생들보다 과학적 개념 이해도 점수가 높고, 학습부진학생들이 장애학생들보다 과학적 개념 이해도 점수가 낮은 것으로 나타났다.

## 2. 학생 집단 간 과학 오개념의 차이 분석

### 1) 일반학생들과 장애학생들 간의 과학 오개념 차이 분석

과학 오개념의 차이를 분석하기 위해서 일반학생들과 장애학생들 간의 응답 분포 차이를 검증한 결과는 <표 5>와 같다. 일반학생들과 장애학생들 간의 응답 분포 차이는 생명 영역의 10번 문항을 제외한 모든 문항에서 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

<표 5> 일반학생들과 장애학생들 간의 응답 분포 차이 검증

영역	문항	구분	1번(%)	2번(%)	3번(%)	4번(%)	계	$\chi^2$
물 질	1	일반학생	<b>365(78.2)</b>	7(1.5)	92(19.7)	3(.6)	467	37.317***
		장애학생	<b>36(55.4)</b>	8(12.3)	18(27.7)	3(4.6)	65	
	6	일반학생	72(15.4)	44(9.4)	39(8.3)	<b>314(67.0)</b>	469	24.611***
		장애학생	10(15.6)	14(21.9)	14(21.9)	<b>26(40.6)</b>	64	
	11	일반학생	<b>304(65.0)</b>	4(.9)	122(26.1)	38(8.1)	468	97.395***
		장애학생	<b>26(40.6)</b>	16(25.0)	12(18.8)	10(15.6)	64	
15	일반학생	8(1.7)	13(2.8)	25(5.3)	<b>423(90.2)</b>	469	71.296***	
	장애학생	9(13.8)	10(15.4)	12(18.5)	<b>34(52.3)</b>	65		
18	일반학생	<b>461(98.5)</b>	4(.9)	2(.4)	1(.2)	468	172.84***	
	장애학생	<b>36(55.4)</b>	18(27.7)	2(3.1)	9(13.8)	65		
에 너 지	2	일반학생	27(5.7)	<b>398(84.7)</b>	36(7.7)	9(1.9)	470	30.816***
		장애학생	14(21.5)	<b>39(60.0)</b>	7(10.8)	5(7.7)	65	
	9	일반학생	58(12.4)	12(2.6)	<b>390(83.2)</b>	9(1.9)	469	97.476***
		장애학생	8(12.3)	14(21.5)	<b>30(46.2)</b>	13(20.0)	65	
	12	일반학생	166(35.3)	10(2.1)	15(3.2)	<b>279(59.4)</b>	470	59.798***
		장애학생	22(35.5)	9(14.5)	12(19.4)	<b>19(30.6)</b>	62	
13	일반학생	37(7.9)	71(15.1)	<b>353(75.1)</b>	9(1.9)	470	147.436***	
	장애학생	29(45.3)	12(18.8)	<b>9(14.1)</b>	14(21.9)	64		
19	일반학생	<b>410(87.6)</b>	26(5.6)	28(6.0)	4(.9)	468	210.760***	
	장애학생	<b>16(24.6)</b>	10(15.4)	12(18.5)	27(41.5)	65		

<표 5> 일반학생들과 장애학생들 간의 응답 분포 차이 검증 (계속)

영역	문항	구분	1번(%)	2번(%)	3번(%)	4번(%)	계	$\chi^2$
지구	3	일반학생	131(27.9)	100(21.3)	4(.9)	<b>234(49.9)</b>	469	72.616***
		장애학생	47(73.4)	10(15.6)	4(6.3)	<b>3(4.7)</b>	64	
	14	일반학생	<b>366(78.0)</b>	15(3.2)	49(10.4)	39(8.3)	469	29.711***
		장애학생	<b>31(49.2)</b>	9(14.3)	13(20.6)	10(15.9)	63	
	16	일반학생	29(6.3)	5(1.1)	<b>403(86.9)</b>	27(5.8)	464	82.196***
		장애학생	12(18.5)	11(16.9)	<b>30(46.2)</b>	12(18.5)	65	
	17	일반학생	33(7.2)	<b>303(65.7)</b>	31(6.7)	94(20.4)	461	16.770**
		장애학생	13(20.3)	<b>30(46.9)</b>	8(12.8)	13(20.3)	64	
	20	일반학생	151(32.4)	<b>227(48.7)</b>	30(6.4)	58(12.4)	466	19.333***
		장애학생	20(31.3)	<b>21(32.8)</b>	14(21.9)	9(14.1)	64	
생명	4	일반학생	4(.9)	2(.4)	0	<b>464(98.7)</b>	470	71.481***
		장애학생	10(15.4)	1(1.5)	3(4.6)	<b>51(78.5)</b>	65	
	5	일반학생	<b>415(88.3)</b>	44(9.4)	2(.4)	9(1.9)	470	125.709***
		장애학생	<b>22(33.8)</b>	26(40.0)	6(9.2)	11(16.9)	65	
	7	일반학생	36(7.7)	53(11.4)	<b>357(76.6)</b>	20(4.3)	466	83.512***
		장애학생	25(38.5)	16(24.6)	<b>16(24.6)</b>	8(12.3)	65	
	8	일반학생	104(22.3)	52(11.1)	24(5.1)	<b>287(61.5)</b>	467	14.923**
		장애학생	8(12.3)	6(9.2)	11(16.9)	<b>40(61.5)</b>	65	
	10	일반학생	<b>263(56.2)</b>	69(14.7)	59(12.6)	77(16.5)	468	5.708
		장애학생	<b>27(42.2)</b>	10(15.6)	10(15.6)	17(26.6)	64	

\*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$ ,

※ 진하게 표시된 것은 정답임.

학생들이 답한 오답의 빈도를 통해 그 차이를 알아보면, 20개 문항 중에 10개 문항들(2번, 6번, 7번, 8번, 9번, 11번, 13번, 16번, 17번, 19번)에서 일반학생들이 답한 가장 높은 비율의 오답과 장애학생들이 답한 가장 높은 비율의 오답이 다른 것으로 나타났다. 예를 들어, 물질 영역의 11번 문항에서 일반학생들은 보기③(26.1%)을 오답으로 가장 많이 선택하였는데 반해, 장애학생들은 보기②(25.0%)를 오답으로 가장 많이 선택하였다.

또한, 일반학생들의 경우에는 대부분의 문항들에서 오답이 한 두 개의 보기에 집중되어 나타나는 반면에, 장애학생들의 경우에는 대부분의 문항들에서 오답이 두 세 개의 보기에 분산되어 나타나는 경향을 보여주었다. 예를 들어, 에너지 영역의 12번 문항에서 일반학생들이 선택한 오답은 보기①(35.3%)에 집중되어 있는 반면에, 장애학생들이 선택한 오답은 보기①(35.5%)에서 뿐만 아니라 보기③(19.4%)과 보기②(14.5%)에도 고르게 분산되어 나타났다.

2) 학습부진학생들과 장애학생들 간의 과학 오개념 차이 분석

과학 오개념의 차이를 분석하기 위해서 일반학생들 중에서 학업성취수준이 하위 5% 정도에 해당하는 학습부진학생들과 장애학생들 간의 응답 분포 차이를 검증한 결과는 <표 6>과 같다.

<표 6> 학습부진학생들과 장애학생들의 응답 분포 차이 검증

영역	문항	구분	1번(%)	2번(%)	3번(%)	4번(%)	계	$x^2$
물질	1	학습부진학생	<b>10(43.5)</b>	0	13(56.5)	0	23	8.361*
		장애학생	<b>36(55.4)</b>	8(12.3)	18(27.7)	3(4.6)	65	
	6	학습부진학생	11(50.0)	0	4(18.2)	<b>7(31.8)</b>	22	13.173**
		장애학생	10(15.6)	14(21.9)	14(21.9)	<b>26(40.6)</b>	64	
	11	학습부진학생	<b>16(69.6)</b>	0	3(13.0)	4(17.4)	23	9.038*
		장애학생	<b>26(40.6)</b>	16(25.0)	12(18.8)	10(15.6)	64	
	15	학습부진학생	5(22.7)	1(4.5)	2(9.1)	<b>14(63.6)</b>	22	3.612
		장애학생	9(13.8)	10(15.4)	12(18.5)	<b>34(52.3)</b>	65	
	18	학습부진학생	<b>18(85.7)</b>	2(9.5)	0	1(4.8)	21	6.351
		장애학생	<b>36(55.4)</b>	18(27.7)	2(3.1)	9(13.8)	65	
에너지	2	학습부진학생	6(26.1)	<b>16(69.6)</b>	1(4.3)	0	23	2.943
		장애학생	14(21.5)	<b>39(60.0)</b>	7(10.8)	5(7.7)	65	
	9	학습부진학생	10(43.5)	3(13.0)	<b>9(39.1)</b>	1(4.3)	23	11.510**
		장애학생	8(12.3)	14(21.5)	<b>30(46.2)</b>	13(20.0)	65	
	12	학습부진학생	13(56.5)	3(13.0)	3(13.0)	<b>4(17.4)</b>	23	3.297
		장애학생	22(35.5)	9(14.5)	12(19.4)	<b>19(30.6)</b>	62	
	13	학습부진학생	4(17.4)	7(30.4)	<b>8(34.8)</b>	4(17.4)	23	8.417*
		장애학생	29(45.3)	12(18.8)	<b>9(14.1)</b>	14(21.9)	64	
	19	학습부진학생	<b>12(57.1)</b>	4(19.0)	5(23.8)	0	21	14.241**
		장애학생	<b>16(24.6)</b>	10(15.4)	12(18.5)	27(41.5)	65	

<표 6> 학습부진학생들과 장애학생들의 응답 분포 차이 검증 (계속)

영역	문항	구분	1번(%)	2번(%)	3번(%)	4번(%)	계	$\chi^2$	
지구	3	학습부진학생	12(54.5)	7(31.8)	0	<b>3(13.6)</b>	22	6.278	
		장애학생	47(73.4)	10(15.6)	4(6.3)	<b>3(4.7)</b>	64		
	14	학습부진학생	<b>2(9.1)</b>	6(27.3)	4(18.2)	10(45.5)	22	14.431**	
		장애학생	<b>31(49.2)</b>	9(14.3)	13(20.6)	10(15.9)	63		
	16	학습부진학생	4(18.2)	0	<b>12(54.5)</b>	6(27.3)	22	4.580	
		장애학생	12(18.5)	11(16.9)	<b>30(46.2)</b>	12(18.5)	65		
	17	학습부진학생	4(19.0)	<b>6(28.6)</b>	5(23.8)	6(28.6)	21	3.068	
		장애학생	13(20.3)	<b>30(46.9)</b>	8(12.8)	13(20.3)	64		
	20	학습부진학생	8(38.1)	<b>1(4.8)</b>	5(23.8)	7(33.3)	21	8.178*	
		장애학생	20(31.3)	<b>21(32.8)</b>	14(21.9)	9(14.1)	64		
	생명	4	학습부진학생	3(13.0)	1(4.3)	0	<b>19(82.6)</b>	23	1.751
			장애학생	10(15.4)	1(1.5)	3(4.6)	<b>51(78.5)</b>	65	
5		학습부진학생	<b>10(43.5)</b>	8(34.8)	2(8.7)	3(13.0)	23	.719	
		장애학생	<b>22(33.8)</b>	26(40.0)	6(9.2)	11(16.9)	65		
7		학습부진학생	3(13.0)	6(26.1)	<b>13(56.5)</b>	1(4.3)	23	9.765*	
		장애학생	25(38.5)	16(24.6)	<b>16(24.6)</b>	8(12.3)	65		
8		학습부진학생	9(39.1)	5(21.7)	3(13.0)	<b>6(26.1)</b>	23	12.699**	
		장애학생	8(12.3)	6(9.2)	11(16.9)	<b>40(61.5)</b>	65		
10		학습부진학생	<b>9(39.1)</b>	7(30.4)	5(21.7)	2(8.7)	23	4.777	
		장애학생	<b>27(42.2)</b>	10(15.6)	10(15.6)	17(26.6)	64		

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ ,  
 ※ 진하게 표시된 것은 정답임.

학습부진학생들과 장애학생들 간의 응답 분포 차이를 살펴보면, 20개 문항 중에 10개 문항에서 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 영역별로는 물질 영역의 3개 문항(1번, 6번, 11번), 에너지 영역의 3개 문항(9번, 13번, 19번), 지구 영역의 2개 문항(14번, 20번), 생명 영역의 2개 문항(7번, 8번)에서 학습부진학생들과 장애학생들의 응답 분포에는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

학생들이 답한 오답의 빈도를 통해 그 차이를 알아보면, 응답 분포에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타난 10개 문항 중에 8개 문항들(6번, 7번, 8번, 9번, 11번, 13번, 14번, 19번)에서 학습부진학생들이 답한 가장 높은 비율의 오답과 장애학생들이 답한 가장 높은 비율의 오답이 다른 것으로 나타났다. 또한, 학습부진학생들의 경우에는 대부분의 문항들에서 오답이 한 두 개의 보기에 지나치게 편중되어 나타나는 반면에, 장애학생들의 경우에는 대부분의 문항들에서 오답이 두 세 개의 보기에 분산되어 나타나는 경향을 보여주었다.

#### IV. 결론 및 제언

이 연구에서는 특수학교 기본교육과정 과학 교과서를 중심으로 학생들이 과학 오개념을 불러일으키기 쉬운 주제를 선정하여 장애학생과 일반학생, 학습부진학생의 과학적 개념 및 오개념을 알아보기 위한 검사 도구를 개발하였다. 이 검사 도구를 활용하여 일반학생, 학습부진학생, 장애학생들 간의 과학적 개념 이해의 차이를 검증하였으며, 이들이 나타내는 오개념의 차이를 분석하였다. 이 연구의 결과를 토대로 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

첫째, 장애학생들은 일반학생들보다 과학적 개념 이해가 낮다고 할 수 있으나, 학습부진학생들과는 과학적 개념 이해에서 차이가 나타나지 않는다고 할 수 있다. 연구 결과에서 일반학생, 학습부진학생, 장애학생 집단 간에는 과학적 개념 이해의 전체 점수에서 뿐만 아니라 과학 내용의 4개 영역에서도 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 사후검증 결과, 지구 영역을 제외한 3개 영역과 전체 점수에서 일반학생들이 학습부진학생들이나 장애학생들보다 과학적 개념 이해도 점수가 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 장애학생들이 일반학생들보다 과학적 개념 이해가 낮다는 것을 말해주는 것이다.

그러나 사후검증 결과에서 장애학생들의 과학적 개념 이해는 학습부진학생들과 차이가 나지 않는 것으로 나타났다. 오히려 지구 영역에서는 장애학생들이 학습부진학생들보다 과학적 개념 이해가 더 높은 것으로 나타났다. 이처럼 장애학생들이 나타내는 과학적 개념 이해가 학습부진학생들과 차이가 나지 않는 결과는 실제적으로 장애학생들의 과학적 개념 습득의 가능성을 밝혀주는 것으로 해석될 수 있다. 또한, 통합교육 상황에서 장애학생들을 위한 과학과 지도 방안을 구안하여 적용하는 것이 장애학생들 뿐만 아니라 학습부진학생들을 위한 지도 방안으로 활용될 수 있는 가능성이 있음을 시사해 준다.

둘째, 장애학생들과 일반학생들의 과학적 개념 및 오개념에 대한 반응은 다르게 나타나지만, 장애학생들과 학습부진학생들의 반응은 유사성과 차별성을 지닌다고 할 수 있다. 연구 결과에서 장애학생들과 일반학생들 간의 응답 분포의 차이는 생명 영역의 10번 문항을 제외한 대부분의 문항에서 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 또한, 장애학생들과 학습부진학생들 간의 응답 분포의 차이는 각 영역에서 2~3문항씩 총 10문항에서 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 그 외의 문항에서는 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 장애학생들을 위한 과학교과 지도가 일반학생들을 위한 과학교과 지도와는 다른 보다 더 차별화된 교수·학습 방법으로 적용될 필요가 있음을 말해주는 것으로 볼 수 있다. 이러한 과학 지도에서의 차별화된 교수·학습 방법을 통합학급에서 적용한다면, 장애

학생들과 학습부진학생들 간의 과학적 개념 및 오개념에 대한 반응의 유사성과 차별성을 고려하여 적용하는 것이 더욱 효과적일 수 있다고 할 수 있다.

또한, 장애학생들이 나타내는 과학 오개념은 일반학생 및 학습부진학생들이 나타내는 과학 오개념과는 다른 양상을 나타낸다고 할 수 있다. 일반학생들이나 학습부진학생들의 경우에는 각 문항에 대한 응답 중에서 빈도가 높은 오개념 한 두 개가 집중적으로 나타나는 경우가 많지만, 장애학생들의 경우에는 빈도가 높은 오개념이 두 세 개로 분산되어 나타나는 경우가 많은 것으로 나타났다. 이와 같이 장애학생들의 응답을 통해 나타난 여러 개의 오개념은 전반적으로 장애학생들의 과학적 개념 습득이 불완전함을 의미한다고 할 수 있으므로, 장애학생들의 과학 지도에 있어서는 과학적 개념 습득이 충분히 이루어질 수 있는 교수·학습 방안을 마련하는 것이 필요하다고 할 수 있다.

이 연구는 장애학생들의 과학적 개념 및 오개념 정도를 알아보기 위한 검사 도구를 개발하여 이들의 성취 정도를 알아보았다는 것 자체에 의미를 부여할 수 있을 것으로 사료된다. 아직도 지적 장애를 가지고 있는 장애학생들의 경우에 보편적인 평가를 적용하는 것은 무의미하기 때문에, 이들의 학업성취수준을 점검할 수 있는 기회가 주어지지 않는 경우가 흔하기 때문이다. 또한, 이 연구에서 개발한 검사 도구를 활용하여 장애학생들의 과학적 성취 가능성을 발견할 수 있었으며, 이들을 위한 과학 교과 지도에서 차별화된 지도 방안의 필요성을 탐색하였다는 데에 또 다른 의미를 부여할 수 있다. 장애학생들이 통합된 통합학급의 경우, 장애학생들의 과학 교과 지도를 위해서는 일반학생들과는 다른 차별화된 교수·학습 방법이 필요하며, 이러한 교수·학습 방법은 장애학생들 뿐만 아니라 학습부진학생들의 과학 성취도를 향상시키는 데에도 유용하게 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

이 연구에서는 장애학생들의 과학적 개념 및 오개념의 전반적인 실태를 20개의 제한적인 문항과 제한된 학생들을 대상으로 알아보았기 때문에, 다음과 같은 후속 연구의 필요성을 제안한다.

첫째, 이 연구에서는 과학 교과의 4개 영역 모두에서 장애학생들과 일반학생들 간의 과학적 개념 및 오개념을 비교하였으나, 후속 연구에서는 이 연구를 기반으로 특정 영역의 과학적 개념 및 오개념에 대한 보다 더 깊이 있는 비교 연구가 이루어질 필요가 있다. 또한, 보다 많은 학생들을 대상으로 하여 과학적 개념 및 오개념에 있어서 장애학생들과 학습부진학생들이 나타내는 유사점과 차이점을 구체적으로 밝히는 후속 연구를 통해 통합학급에서의 과학 교수·학습 방법에 대한 시사점을 탐색할 필요성이 제기된다.

둘째, 이 연구에서는 지적인 능력이 부족한 장애학생들을 대상으로 연구를 수행하였으나, 후속 연구에서는 지적인 결함이 없는 청각장애학생들이나 시각장애학생들의



과학적 개념 및 오개념에 대한 연구가 이루어질 필요가 있다. 지적인 결함이 없다고 하더라도 감각장애를 지닌 학생들의 경우에는 과학적 탐구 과정에 있어서 제한적인 참여를 하게 될 수 있으며, 이러한 제한적인 참여의 결과는 일반학생들과 다른 과학적 개념 및 오개념으로 나타날 수 있을 것으로 추정되기 때문이다.

셋째, 이 연구에서는 장애학생들이 나타내는 과학 오개념이 일반학생들 또는 학습부진학생들과는 다른 양상으로 나타난다는 것을 밝혔으나, 그러한 양상이 왜 나타나는지를 구체적으로 밝히지는 못하였다. 따라서 후속 연구에서는 장애학생들이 나타내는 과학 오개념의 원인이 무엇인지를 밝히는 연구가 이루어질 필요가 있다. 이러한 연구는 장애학생들을 위한 차별화된 과학 교수·학습 방법을 탐색하는 기초가 될 것이기 때문이다.

## 참고문헌

- 강갑중, 강정미 (2000). 인지갈등상황 제시 수업에 의한 중학생의 빛에 대한 오개념 교정 효과. **부경대학교 논문집**, 5, 219-229.
- 고효립, 홍승호 (2009). 식물의 기관에 대한 초등학생들의 개념 인지도 연구. **교육과학연구**, 40(3), 195-213.
- 권성기, 김지은 (2007). 초등학교 과학 영재와 일반학생의 물리 오개념 비교. **초등과학교육**, 25(15), 476-484.
- 권재술 (1989). 과학개념 형성의 한 인지적 모형. **새물리**, 7(1), 1-9.
- 문보연 (2003). ERIC검색을 통한 수업용 자료에 나타난 과학 오개념 관련 연구 동향 분석 및 오개념 교정방법 조사. 석사학위 논문, 이화여자대학교 교육대학원.
- 박 현 (2000). 청각장애 학생의 과학탐구 능력 평가에 관한 연구. 석사학위 논문, 국민대학교 교육대학원.
- 박희정 (2008). 전문계 고등학교 화학교과에서 발생하는 오개념. 석사학위 논문, 경기대학교 교육대학원.
- 이영민 (2004). 인지갈등이론을 통한 과학교육 오개념 해결을 위한 시스템 설계 및 구현. 석사학위 논문, 한국교원대학교 교육대학원.
- 이을수, 백남권, 박종호 (2008). 과학 영재학생과 일반학생의 자기장애에 대한 오개념 조사. **새물리**, 56(3), 171-178.
- 이조옥 (1994). 달의 위상변화에 대한 오개념 연구. 석사학위 논문, 이화여자대학교 교육대학원.
- 장미호 (2006). 중학교 3학년 학생들의 과학적 오개념에 관한 실태 조사. 석사학위 논문, 경성대학교 교육대학원.
- 장은옥 (2004). 과학놀이 활동이 정인지체 학생의 과학적 탐구능력과 과학적 태도에 미치는 효과. 석사학위 논문, 우석대학교 교육대학원.

- 조선형, 유효진 (2001). 초등학교 학생들의 공기에 대한 선개념 조사. **과학과 수학교육논문집**, 22, 1-15.
- 조영기 (2002). 물속에서의 압력에 대한 초등학교 교사들의 개념. 석사학위 논문, 한국교원대학교 교육대학원.
- 조현희, 김광명 (2000). 대기 현상에 대한 초등학생의 선개념 및 오개념 분석. **과학교육연구**, 24, 1-23.
- 조희형, 최경희 (2001). **과학교육 총론**. 서울: 교육과학사.
- 최진희, 김희수, 정정인 (2005). 과학사 자료를 활용한 중학생들의 천동설에서 지동설로의 개념 변화. **한국지구과학학회지**, 26(6), 489-500.
- 하미경, 김현주 (2000). 경도 정신지체 학생의 과학교육에 관한 예비 특수교사의 인식. **특수교육학연구**, 35(2), 231-252.
- 황영록 (2002). 초등학생의 생물학적 오개념에 대한 연구: 초등학교 6학년을 대상으로. 석사학위 논문, 경희대학교 교육대학원.
- Cawley, J. F. (1994). Science for with disabilities. *Remedial and Special Education*, 15(2), 67-71.
- Duit, R. (1991). Student's conceptual frameworks: Consequence for learning science, In S. M. Glynn., R. H. Yeany., & B. K. Britton. (Eds.), *The psychology of learning science*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Patton, J. R., & Andre, K. E. (1989). Individualizing for science and social studies In J. Wood. (Eds.). *Mainstreaming: A practical approach for teachers*. Columbus, OH: Merrill.
- Sewell, A. (2002). Constructivism and student misconceptions: Why every teacher needs to know about them. *Australian Science Teachers' Journal*, 48(4), 24.
- Smith, S. R., & Abell, S. K. (2008). Assessing and addressing student science ideas. *Science and Children*, 45(7), 72-73.

A Comparative Study on Scientific Conception  
and Misconception of Students with Disability,  
Under-achieved and Normal Students in Middle School

**Lee, Chang Ho**

Ulsan Myung Duk Middle School

**Nam, Yun Sug**

Uiduk University

**Kwon, Soon Woo**

Uiduk University

<Abstract>

The purpose of this study was to compare about scientific conception and misconceptions of students with disabilities, under-achieved and normal students. In this study, we developed and applied a scientific misconception test tool that composed 20 items. The subjects of this study is composed of 65 students with disabilities, 23 under-achieved students and 447 normal students in middle school.

The results were as follows: First, although students with disabilities have a lower level of outstanding in scientific conception than normal students, they have little difference from under-achieved students(below 50 points). Second, the response of students with disabilities on scientific understanding is different from that of normal students and the response of students with disabilities and under-achieved students on scientific understanding has both similarity and difference. And scientific misconception within students with disabilities students has shown different aspects from that of normal or under-achieved students.

**Key Words**

: Science Education, Scientific Misconception, Students with Disabilities,  
Under-achieved Students

---

논문 접수: 2011. 02. 05 심사 시작: 2011. 02. 09 게재 확정: 2011. 03. 16

