creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

[UCI]I804:24011-200000264970
조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2015년 8월
교육학석사(특수교육)학위논문

고등학교 통합학급 지적장애학생의 과학적 오개념 비교 연구

조선대학교 교육대학원

특수교육전공

오 향 림

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

고등학교 통합학급 지적장애학생의 과학적 오개념 비교 연구

A Comparative Study on Scientific Misconception of Students with Intellectual Disabilities in High School Inclusive Classroom

2015년 8월

조선대학교 교육대학원

특수교육전공

오 향 림

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

고등학교 통합학급 지적장애학생의 과학적 오개념 비교 연구

지도교수 김 정 연

이 논문을 교육학석사(특수교육)학위 청구논문으로 제출함

2015년 4월

조선대학교 교육대학원

특수교육전공

오 향 림

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

오향림의 교육학 석사(특수교육)학위논문을 인준함

심사위원장 조선대학교 교수 정은희 (인)

심사위원 조선대학교 교수 허유성 (인)

심사위원 조선대학교 교수 김정연 (인)

2015년 6월

조선대학교 교육대학원

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

목 차

표 목차 ····· iii
그림 목차 ····· iv
ABSTRACT ····· v

Ⅰ. 서론 ····· 1
1. 연구의 필요성 및 목적 ····· 1
2. 연구 문제 ····· 4
3. 용어의 정의 ····· 5

Ⅱ. 이론적 배경 ····· 7
1. 과학적 개념의 오개념 ····· 7
2. 지적장애학생의 과학교육 ····· 9
3. 2011 특수교육 기본교육과정에서의 과학 ····· 11
4. 선행연구 고찰 ····· 16

Ⅲ. 연구 방법 ····· 20
1. 연구 참여자 ····· 20
2. 검사 도구 ····· 21
3. 연구 절차 ····· 24
4. 자료 분석 ····· 24

Ⅳ. 연구 결과 ····· 25
1. 분자운동에 대한 과학적 개념 이해의 집단 간 차이 검증 ····· 25
2. 분자운동에 대한 오개념 유형의 집단 간 차이 검증 ····· 26

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅴ. 논의 ····· 33
1. 논의 ····· 33
2. 결론 및 제언 ····· 38

참고문헌 ····· 40

부 록 ····· 44

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

표 목 차

<표 Ⅱ-1> 2011 특수교육 기본교육과정 과학과 내용 체계 ····· 14
<표 Ⅱ-2> 지적장애학생의 과학적 개념의 오개념 연구에 관한 선행연구 ····· 17
<표 Ⅲ-1> 연구 참여자 특성 ····· 20
<표 Ⅲ-2> 지적장애학생 특성 ····· 21
<표 Ⅲ-3> 검사지의 문항 구성 ····· 23
<표 Ⅲ-4> 검사 문항별 타당도 ····· 23
<표 Ⅳ-1> 과학적 개념 이해의 세 집단 간 차이 분석 ····· 25
<표 Ⅳ-2> 분자 영역의 세 집단 간 응답 분포 차이 검증 ····· 27
<표 Ⅳ-3> 증발과 분자운동 영역의 세 집단 간 응답 분포 차이 검증 ····· 28
<표 Ⅳ-4> 확산과 분자운동 영역의 세 집단 간 응답 분포 차이 검증 ····· 30
<표 Ⅳ-5> 온도와 분자의 움직임 영역의 세 집단 간 응답 분포 차이 검증 ····· 31
<표 Ⅳ-6> 압력과 분자의 움직임 영역의 세 집단 간 응답 분포 차이 검증 ····· 32

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

그 림 목 차

<그림 Ⅲ-1> 검사도구 개발절차 ····· 22

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

ABSTRACT

A Comparative Study on Scientific Misconception of Students with Intellectual Disabilities in High School Inclusive Classroom

By Oh, Hyangrim
Advisor : Prof. Kim, Jeongyoun
Major in Special Education
Graduate School of Education, Chosun University

This research had compared the scientific concepts and misconception about 2011 special education basic curriculum material field of moleculer motion of high school inclusive classroom students with intellectual disabilities, under-achieved and normal students. We analyzed the data of 40 intellectual disabilities from general high school and specialized high school inclusive classroom, 25 under-achieved students who are 15% from the bottom in first quarter of first grade in specialized high school and 212 normal students in specialized high school.

The results are as follows. First of all, according to the post-hoc of understanding scientific concepts among intellectual disabilities, under-achieved, and normal, normal students showed high scores compared to intellectual disabilities and under-achieved. However, there had been no difference of

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

comprehensive understanding between intellectual disabilities and under-achieved. Second, there was no difference of types of misconception about molecule motion between intellectual disabilities and under-achieved, but it was difference with types of misconception of normal students. In other words, intellectual disabilities and under-achieved shared quite similar types of misconception. In case of normal students, there was only one most frequent misconception which was concentrated between two choices when intellectual disabilities' misconception was spread evenly.

Through this research, we expect to provide useful basic data to improve teaching-learning methods and teaching-learning model that replaces misconception to scientific concepts in order to generate the chance to efficient education of molecule motion concept in inclusive classroom. In addition, By recognizing feasibility of intellectual disabilities' learning of scientific concepts and not to isolate them from science-educational environment, we also imply that if we apply the appropriate and individualized universal design of learning to all students by recognizing misconception and cognitive structures, scientific literacy will ultimately be cultivated to all people.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅰ. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

급속도로 변화하고 있는 현대사회에 우리 모두는 과학과 관련된 다양한 문명의 혜택과 끊임없이 쏟아지는 과학기술정보와 상호작용하며 살고 있다. 현대 과학은 과거처럼 전문적인 소수의 과학자에 의해서만 사용되고 있지는 않다. 개개인의 일상생활 속에 스며들어 다양한 미디어를 통해 정보를 교환하고 수많은 과학과 관련된 용어로 의사소통을 하며 모두에 의해 사용되어지고 있다(정동영, 2010). 이러한 과학 문명으로 풍요롭고 편리한 생활을 도모하면서 환경문제, 건강문제 등의 다양한 사회 제반 문제들을 비판적으로 정보를 해석하고 창의적으로 문제를 해결하기 위하여 우리의 과학교육은 필수적이라 할 수 있다.

국내외 과학 교육은 이미 30여 년 전 부터 '모든 이를 위한 과학(science for all)'과 '과학적 소양의 함양'이라는 보편적 교육을 지향해 왔다(이지연, 신동희, 2013). 성, 문화적·윤리적 배경, 신체적·정신적 장애, 과학에 대한 흥미 및 동기의 유무에 상관없이 차별받지 않고 동등한 과학교육의 기회가 주어지면서 사회에서 유용하게 사용할 수 있는 경험을 쌓는 방법에 대한 과학 교육이 강조되고 있다(Mastropieri et al., 2006). 이와 같은 관점에서 장애학생의 경우에도 교육의 기회에서 소외되지 않고 경험 세계의 폭을 넓히며 실생활 문제를 과학적으로 해결하기 위한 과학교육의 기회가 일반학생과 동등하게 제공되면서 통합교육의 질적 향상도 꾀하여야 한다.

현재 특수교육에서 통합학급의 수와 전체장애학생 대비 일반학급 내의 장애학생의 비율은 해마다 늘고 있으며 장애학생을 위한 교육의 흐름은 '분리된' 특수학교나 특수교육센터의 장으로부터 '통합된' 일반학교교육 현장으로 넘어가고 있다(교육과학기술부, 2014; 임성민, 김성애, 2009). 그동안의 추이를 보면 물리적 통합의 향상은 의심할 여지가 없다. 그러나 통합교육의 질적 성장에 대해서는 심층적인 논의를 거칠 필요가 있다. 왜냐하면 통합학급에서의 장애학생에 대한 과학교육은 일상생활의 정서

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

적·지적 전반적인 면에서 경험의 확대와 과학적 사고력, 문제해결력 등의 향상을 꾀하고 통합된 교육의 참여 기회 확대를 제공한다는 이점을 가지고 있다. 그럼에도 불구하고 학습 자체가 너무 어렵고 흥미도 없으며, 실험 기구를 제대로 작동 할 수 없을 것이라는 부정적 선입견이 있어 과학 학습의 기회를 제대로 제공받지 못하고 소외되어 있거나 차별받고 있는 경우가 많기 때문이다(강경숙 외, 2005; 이창호, 2011).

과학교육현장에서 교사가 접하는 학생들은 매우 다양한 수준으로 구성되어 있다. 교육현장에서 개개인 수준에 맞는 교육기회를 제공해야 한다는 당위성에 대해서는 모두가 공감하고 있다. 하지만 보통의 학교 과학교육에서는 경제적 논리의 적용으로 장애학생과 더불어 보통의 학급에서 흔히 볼 수 있는 학습부진학생과 같은 소수자를 위한 과학교육은 비효율적인 것으로 인식하고 있다. 그에 따라 '중간층'학생에 집중하는 것이 보다 효과적이라고 보고 이들의 과학교육이 소홀히 다루어지고 있다(박승재, 2006). 또한 과학학습을 위한 다양한 연구와 관심은 '중간층'학생과 영재학생에게 편중된 나머지 장애학생과 학습부진학생과 같은 소수자를 위한 과학교육의 연구와 실천은 극소수에 불과하다(하미경, 강경희, 장진섭, 2002).

과학교육은 통합학급에서의 장애학생과 학습부진학생이 일상생활의 합리적사고와 문제해결력 등의 높은 수준의 인지적 능력을 향상시킬 수 있는 기회를 제공하는 교과로서 긍정적인 평가가 되고 있다(김애화, 박현, 2010; Kurtts et al., 2008). 하지만 일반학생보다 더 많은 교육적 요구를 지닌 통합학급의 장애학생과 학습부진학생 모두가 과학교육의 지원으로부터 소외와 차별로 '과학적 소양의 함양'이라는 과학 교육 목표달성을 이루지 못하고 있는 실정이다(김애화, 박현, 2010). 따라서 통합학급의 장애학생과 학습부진학생 그리고 다수의 일반학생 모두를 위한 효율적인 과학교육이 절실히 요구된다. 그러나 통합 상황에서 모든 학생에 대한 효율적인 과학수업을 위한 시도와 국내 연구는 매우 미흡하다(김대룡, 신현기, 2011).

Meo(2008)는 학습자를 장애학생과 비 장애학생으로 이분법적으로 나누는 것은 학습자의 다양성을 지나치게 일반화한 것으로 보고 교육자들이 학생의 차이를 이해하는 데에 보다 새로운 시각을 개발할 필요가 있다고 지적하였다(조선화, 박승희, 2011). 또 장애학생을 배제하지 않고 학습부진학생과 같은 특정한 하위 집단 학생들

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

에 포함하는 연구의 필요성 역시 제기되고 있다(Korterring et al., 2008). 나아가 통합교육 상황에서 다양한 유형의 장애학생들이 흥미와 개별적 요구들에 좀 더 민감하게 반응할 수 있는 기회가 제공되도록 보편적 학습설계의 원리의 적용관련 연구에 대한 관심도 증가하고 있다(Rose & Meyer, 2002; Spooner et al., 2007).

장애인 등에 대한 특수교육법(2007.05.25. 제정, 2008.05.26. 시행)에 따라 특수교육대상자의 의무교육은 지난 2010학년도 만 5세 이상 및 고등학교 과정, 2011학년도 만 4세 이상으로 확대 적용해 왔다. 이어 2012년도에는 만 3세의 특수교육대상 유아까지 확대되어 현재는 의무교육이 만 3세 유치원 과정부터 고등학교 과정까지 실시되고 있다. 즉 2009년까지는 초등학교 과정 및 중학교 과정까지 의무교육 실시되었고 최근에야 비로소 유아와 고등학생까지 확대된 것이다. 그로 인하여 장애학생의 교육 관련 과거 연구 동향도 초·중학생을 대상으로 한 연구가 주로 많았고, 유아와 고등학생 대상의 연구는 소수에 불과했다(최미영, 신현기, 2012).

학교 현장에서 과학교육의 시작은 학습자의 현재 인지 수준을 파악하는 것이며 파악된 인지 수준에 알맞게 학습내용을 수정하여 적절한 교수-학습 모형에 적용한다면 모든 학습자들을 위한 효율적인 과학교육이 이뤄질 수 있다(박승재, 조희영, 1994). 특히 과학교육에서 올바른 과학적 개념의 형성을 위해서는 현재 학습자의 인지구조에 이미 파지된 선입개념(preconception)을 파악하는 것이 매우 중요하다. 이는 학습의 결과가 학습자의 선입개념에 의해 교사가 의도한 것과는 다르게 이해될 수 있기 때문이다(강순희, 이순자, 2005; Sewell, 2002). 따라서 교사는 효율적인 과학교육이 이뤄질 수 있도록 학습자의 잘못된 선입개념인 오개념(misconception)을 파악하고 학습자 스스로 오개념을 올바른 과학개념으로 변환할 수 있도록 교수-학습 프로그램을 제공해야 한다. 이는 더 많은 교육적 지원이 필요한 장애학생과 학습부진학생에게도 예외가 되어서는 안 된다.

우리나라 고등학교 교육과정의 과학 영역 중 물질영역은 생활 속에서 다양하게 존재하는 물질의 성질을 다루고 있으며 과학의 중요한 기초학문에 해당한다. 또한 물질영역의 분자운동 내용영역은 일상생활에서 쉽게 접할 수 있는 자연 현상인 확산이나 증발과 같은 거시세계에서 관찰한 내용을 눈으로 쉽게 관찰하기 어려운 분자운동

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

개념과 관련지어 학습해야 하므로 반드시 미시적 관점이 요구된다(구선아, 2010). 하지만 분자운동이라는 미시적 관점은 일반 중학교, 고등학교 학생도 이해하는데 많은 어려움을 겪고 있다(허미연, 전혜숙, 백성혜, 2008). 더더욱 학습부진학생과 일반학생에 비해 인지수준이 낮은 지적장애학생은 입자의 크기가 너무 작아서 전자 현미경을 이용해도 보기가 어렵기 때문에 분자운동 개념을 쉽게 이해하기는 많은 무리가 있다. 그로 인하여 학습자들은 현상을 거시적 수준으로만 관찰하려 하고 자신의 독특한 경험과 연결하여 이해하려하기 때문에 결과를 해석하는 과정에서 필연적으로 많은 오개념을 가지게 된다(구선아, 2010). 또한 이러한 오개념은 학생 개인 특유의 것이지만 대부분의 학습자들에게 일반적으로 나타나는 공통점이 되기도 한다. 따라서 교사가 분자운동 관련 오개념을 파악하는 것은 효과적인 수업전략을 고안해내는데 매우 중요하다.

이에 본 연구는 2011 특수교육 기본교육과정의 고등학교 과학 영역 중 물질영역의 분자운동 개념을 추출하여 고등학교 통합학급 지적장애학생, 학습부진학생, 일반학생의 과학적 개념의 이해정도와 오개념 유형을 비교 분석하여 고등학교 통합 상황에서 지적장애학생을 포함 다양한 인지수준을 갖는 모든 학습자에게 분자운동에 대한 효율적인 개념학습의 기회 제공이 될 수 있도록 교수-학습방법의 개선과 오개념을 과학개념으로 대체하는 교수-학습 모형 개발의 유용한 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구 문제

이러한 연구의 필요성과 목적에 따른 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 지적장애학생, 학습부진학생, 일반학생의 분자운동에 대한 과학적 개념 이해의 차이가 있는가?

둘째, 지적장애학생, 학습부진학생, 일반학생의 분자운동에 대한 오개념 유형(응답분포)의 차이가 있는가?

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

3. 용어의 정의

1) 과학적 개념 및 오개념

과학적 개념이란 교사가 가르치고자 하는 개념, 즉 과학 교과서에 설명되어 있는 과학적 내용과 지식으로 정의한다. 본 연구에서는 2011 특수교육 기본교육과정 과학교과 내용 중 고등학교 1-3학년군 교과서내의 과학적 내용과 지식을 과학적 개념으로 정의한다.

오개념(Misconception)은 학생의 학습 이전에 가지는 개인적 경험, 타인과의 상호작용, 언어 등의 주위 환경에 의해 개인의 인지구조에 내면화된 비과학적 개념을 말한다. 본 연구에서는 2011 특수교육 기본교육과정 과학교과 내용 중 고등학교 1-3학년군 교과서 내의 과학적 내용지식과 다른 과학적 개념으로 정의한다.

2) 통합학급

통합학급은 장애학생의 통합교육을 위해 특수학교 및 특수교육지원센터가 아닌 일반학교에서 전일제나 시간제로 참여하여 일반학생과 함께 교육받는 일반학급을 의미한다. 본 연구에서는 지적장애학생이 통합하여 일반학생과 함께 교육을 받고 있는 고등학교의 일반학급을 의미한다.

3) 지적장애학생

AAIDD(American Association on Intellectual and Developmental Disabilities) 11차 정의에서 '정신지체'라는 용어는 '지적장애'로 변경하여 공식적으로 사용하였다. 지적장애는 지적 기능성과 개념적, 사회적, 실제적 적응기술로 표현되는 적응행동에서 유의미한 제한성을 가진 장애로 특정 지워지고 이 장애는 18세 이전에 발생한다고 정의하고 있다(박정식, 2010). 본 연구에서의 지적장애학생은 특수교육대상학생으로 선정·배치되어 고등학교 통합학급에서 과학교과 수업을 받고 있는 학생으로 정의한다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

4) 학습부진학생

학습부진학생에 관한 연구는 교육뿐만 아니라 심리학, 의학, 아동학 등과 같은 다양한 측면에서 이루어져왔기 때문에 학습부진학생에 대한 정의는 다양하게 제시되어 있다(유현상, 이철현, 2015). 따라서 실제 교육 현장에서 어떤 학생을 학습부진아라고 규정을 해야 하는지, 어느 수준까지를 학습이 부진한 기준으로 삼을지에 대해서 저마다의 견해에 의존하고 있는 것이 현실이며 연구목적에 따라 학업 성취도가 현저히 떨어지는 하위 몇 퍼센트 이내의 학생을 학습부진학생으로 규정하기도 한다(김미경, 2003; 이동근, 2012).

본 연구에서는 학습부진학생을 '정상적인 학교학습을 할 수 있는 잠재능력이 있으면서도 환경요인이나, 그것의 영향을 받은 개인의 성격이나 태도, 학습습관 등의 요인으로 인하여 교육과정상에 설정된 교육목표에 비추어 볼 때 최저학업성취 수준에 도달하지 못한 학습자'로 정의한다(김미경, 2003, 재인용). 또한 일반 연구 문헌의 정의에 따라 최저학업성취 수준에 해당하는 표준편차 -1영역인 학업성취도 하위 15% 정도의 학생을 학습부진학생으로 정하였다(김미경, 2003; 주혜련, 박정호, 2013). 그리고 학업성취도는 울산광역시 소재 특성화고등학교 1학년 1학기 과학과목의 성취도를 기준으로 하였다.

5) 일반학생

초·중등교육법 시행령[시행 2015.2.1.]에 따르면 고등학교는 교육과정 운영과 학교의 자율성을 기준으로 일반고등학교, 특수목적고등학교, 특성화고등학교, 자율고등학교로 구분된다. 일반고등학교는 특정분야가 아닌 다양한 분야에 걸쳐 일반적인 교육을 실시하는 고등학교이며 보통 인문계고등학교라 불린다. 특성화고등학교는 소질과 적성 및 능력이 유사한 학생을 대상으로 특정분야의 인재양성을 목적으로 하는 교육 또는 자연현상실습 등 체험위주의 교육을 전문적으로 실시하는 고등학교이다.

본 연구에서 일반학생은 울산광역시 소재 특성화고등학교에 재학 중인 1학년 학생으로 정의한다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅱ. 이론적 배경

1. 과학적 개념의 오개념

1) 오개념의 의미와 특성

1980년대 이후 구성주의는 과학교육의 이론적 배경이 되어 왔다. 구성주의 관점에서의 학습은 학습자의 인지구조를 변화시킴으로써 개념을 수동적으로 받아들이지 않고 스스로 자신의 인지구조에 연결시켜 구성하는 것이다. 이때 교사는 지식의 전달자가 아닌 학생의 인지구조에 기존의 개념이 능동적으로 변화될 수 있도록 잘 구성된 경험을 제공하는 학습의 촉진자 역할을 해야 한다.

Driver 와 Bell은 구성주의의 교수-학습 이론에 대한 특성을 다음 여섯 가지로 설명하였다. 첫째, 학습은 학습자 개인의 경험 환경과 기존의 인지구조의 상호작용에 의하여 학습 결과가 결정된다. 둘째, 학습자가 갖고 있는 정의적인 면도 다양한 방식으로 학습에 영향을 준다. 셋째, 새로운 경험은 학습자의 인지구조에 반드시 의도한 교육적 결과를 초래하지는 않는다. 넷째, 환경과의 상호작용으로 자신의 인지구조 변화는 학습자의 능동적 과정으로 이뤄진다. 다섯째, 학습자는 교사가 제시한 지식을 받아들이지만 자신이 갖고 있는 기존의 인지구조는 변화시키지 않는다. 여섯째, 학습은 외부에서 주어진 정보를 학습자의 선행지식을 사용하여 스스로 구성하므로 학습 결과의 책임은 학습자에게 있다(특수과학교육연구회, 2011, 재인용).

구성주의적 관점에서 볼 때, 대부분의 교수-학습 모형에서 교사가 가장 먼저 고려해야 하는 것은 학습자가 학습 이전에 가지고 있는 개념을 파악하는 것이다. 이 때 학습자가 학습하기 전에 이미 파지하고 있는 개념을 선입개념(preconception)이라 하고 그 시대의 사회적 합의에 의해 결정된 과학적 개념과 다른 모든 개념을 오개념(misconception)이라 한다. 그리고 학습자는 학교 수업 이전에 이미 자연환경 또는 사회·문화적 환경과 다양한 상호 작용을 함으로써 학습할 내용과 관련된 많은 선입개념을 스스로 형성하게 된다(강순희, 이순자, 2005; Smith & Abell, 2008). 이러한

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

선입개념의 일반적인 특성은 다음 세 가지로 설명할 수 있다. 첫째, 과학자의 개념과 매우 다르다. 둘째, 학습자의 선입개념은 개개인에게 매우 의미 있으며 신념과 같아 오개념이라 하더라도 쉽게 과학적 개념으로 변화되지 않는다(김철준, 2004). 셋째, 학습자 개인의 경험에 의해 형성된 개별적인 선입개념이지만 동시에 다른 학습자와의 공통성을 지닌다.

2) 오개념의 형성 요인

구성주의 관점에서 학습자의 인지발달 과정을 주변 환경과 인지구조와의 동화, 조절에 의한 상호작용으로 설명하고 있다. 이러한 상호작용으로 개념 체계가 구성되는데 이때 구성된 개념은 과학적 개념과 비교해서 옳을 수도 있지만 옳지 않을 수가 있다. 그리고 옳지 않는 과학적 개념인 오개념의 형성 원인은 학습자의 내적 요인과 외적 요인으로 구분할 수 있다(교육과학기술부, 2010).

(가) 내적 요인

① 현상 중심적 사고

주어진 상황에서 관찰이 가능한 특징만을 감각적으로 받아들임으로써 오개념이 형성될 수 있다. 예를 들어 설탕이 용해되는 것은 설탕이 없어진다고 생각한다.

② 변화 중심적 사고

동적 평형을 이해하지 못하고 변화하는 상태에만 관심을 가짐으로써 오개념이 형성될 수 있다. 예를 들어 빨대를 사용해 물을 마실 때, 대기압의 작용에 의함이 아니라 진공이 물을 빨아들이는 것으로 생각한다.

③ 상황 의존적 사고

동일한 원리가 적용되는 서로 다른 현상을 다른 원리로 사고함으로써 오개념이 형성될 수 있다. 예를 들어 실험실 상황에서 압력과 끓는점과의 관계는 이해하지만 산 정상에서 낮은 대기압으로 인한 끓는점이 낮아지는 것을 바람이나 주위 온도가 낮은 것으로 이해한다.

④ 미분화된 개념

과학자의 개념과 다른 일상생활의 개념을 포괄적인 개념으로 사용함으로써 오개

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

념이 형성될 수 있다. 예를 들어 동물의 먹이에 대한 개념을 식물에까지 적용하여 실제로는 광합성에 의해 생성된 양분이 식물의 먹이가 되지만 비료나 물과 같이 외부로부터 주어지는 양분이 먹이라고 설명한다.

⑤ 제한적 사고

전체적인 상호작용을 고려하지 못하고 두드러진 현상이나 떠오르는 생각을 바탕으로 사고함으로써 오개념이 형성될 수 있다. 예를 들어 얼음을 녹지 않게 보관하려면 단단하고 차가운 철로 만든 상자가 천으로 만든 상자보다 적합하다고 설명한다.

⑥ 단순 인과적 사고

어떤 한 원인이 시간이 지남에 따라 여러 효과를 일으키는 것으로 사고함으로써 오개념이 형성될 수 있다. 예를 들어 그릇을 가열할 때 열의 출입을 동시에 사고하지 못하고 열원이 열을 일방적으로 공급한다고 설명한다.

(나) 외적 요인

① 교과서에 의한 오개념

과학자의 지식체계인 교과서 내용지식이 학습자의 지식체계와 달라 학습자에게 쉽게 받아들여지지 않거나 다른 개념 구조로 존재함으로써 오개념이 형성된다.

② 교사에 의한 오개념

학습자의 학습은 교사와의 교수-학습활동을 통해 주로 이루어지기 때문에 교사가 지니고 있는 오개념이 학습자에게 직접적으로 영향을 줌으로써 오개념이 형성된다.

③ 언어의 모호성에 의한 오개념

과학에서 사용하는 많은 언어를 일상생활에서의 언어 그대로 사용하거나 개념을 단순화하기 위해 묘사된 언어로 인하여 오개념이 형성된다. 예를 들어 원자를 당구공의 모형으로 설명함에 따라 원자의 실제 속성을 딱딱한 구로 설명한다.

2. 지적장애학생의 과학교육

1) 지적장애학생의 학습특성과 지도

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

지적장애학생은 일반적으로 지적결함을 가지고 있으며 공통적으로 나타나는 학습특성이 있다(권효진, 2012). 첫째, 주의집중력과 기억력의 결함이다. 이로 인하여 집중하는 시간이 짧고 산만하여 교수-학습활동에 적절하게 참여하지 못하는 경우가 많다. 또한 상황에 맞는 인지구조를 가지고 있다하더라도 언제, 어떻게 사용해야 하는지 몰라 실생활 적응에 실패하는 경우가 많다(강종묵, 2000). 둘째, 관찰과 모방으로부터 습득하는 모방학습과 우연학습도 원활하게 되지 않아 능동적인 학습이 어렵다. 셋째, 주위 현상에 대한 호기심과 흥미가 부족하고 잦은 실패를 경험하여 결국에는 학습된 무력감으로 하고자 하는 의욕을 상실한 상태가 되는 경우가 빈번하다.

이러한 지적장애학생 학습특성 때문에 교수-학습속도를 느리게 하면서 반복하고 호기심을 자극하는 실생활 문제에 대한 단계적인 지도와 교재 구성이 필요하며, 다양하고 구체적인 장면에서의 교수-학습 활동이 이루어져야 한다. 또한 학생의 구체적인 생활경험과 활동을 중심으로 직접 만져 보고 조작해 봄으로써 과학적 사고가 발달되도록 해야 한다. 그리고 인지발달 특성은 개인차가 심하므로 개인의 능력에 따라 내용 수준을 달리해야 하며, 지도 방법도 학생 개인의 능력 수준, 학습동기, 학습특성, 교재의 성격에 따라 달라져야 한다.

이에 특수과학교육연구회(2011)에서는 지적장애학생을 위한 교수-학습방법의 기본방향 네 가지를 다음과 같이 제시하고 있다. 첫째, 반복 기회를 제공한다. 둘째, 학습자의 수준에 맞는 단계적 지도와 교재를 구성한다. 셋째, 활동 중심의 교수 방법을 활용한다. 넷째, 개별학생의 능력과 환경을 고려한다.

2) 과학학업성취도 영향 요인

과학교육 현장에서 장애학생의 과학학업성취도는 여러 가지 원인으로 인하여 학년이 올라갈수록 학습 결손이 누적되어 과학학업성취도는 점점 낮아지고 있다(권효진, 박현숙, 2012). 그리고 과학 학업성취에 영향을 주는 주요 원인을 내적 요인과 외적 요인으로 구분할 수 있다. 내적 요인은 다시 인지적 능력과 정의적 태도로 나눌 수 있으며 인지적 능력은 여섯 가지로 설명할 수 있다. 첫째, 주의력. 둘째, 어떤 과제에 일정 시간 동안 집중하는 능력인 기억력. 셋째, 과학적 지식과 정보를 장기기억으로

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

저장하는 정보처리 능력. 넷째, 문제를 해결할 수 있게 해주는 논리적 사고. 다섯째, 새로운 일이나 문제 자극 상황에 지식이나 기술을 적용하는 전이와 일반화 능력(최미영, 2013; 특수과학교육연구회, 2011). 여섯째, 문제를 해결해나가는 절차와 이와 관련된 사고과정 능력에 해당하는 탐구 능력(권재술 외, 2013). 그리고 정의적 태도에는 흥미와 호기심, 자아개념, 그리고 협동심이 있다. 외적 요인으로는 학급 분위기, 교사의 특성과 기대, 교사와 학생의 상호작용, 생활 태도, 교우관계가 있다(조선화, 박승희, 2011). 특히 과학학업성취도는 학생들의 인지적 능력보다는 정의적인 면에 직접적인 영향을 더 미친다고 한다(Anderman & Young, 1994). 그리고 과학에 대한 태도는 학업성취도, 교육프로그램의 일관성, 수업의 질뿐만 아니라 과학 교육의 관점과 과학 관련 직업 선택에도 영향을 준다(권치순 외, 2004).

3. 2011 특수교육 기본교육과정에서의 과학

1) 성격

과학과는 과학의 기본 개념을 이해하고 과학 탐구 능력과 과학적 태도를 함양하여 창의적이고 합리적으로 문제를 해결하는 데 필요한 과학적 소양을 기르기 위한 교과이다. 이러한 과학적 소양을 반영한 과학과의 성격은 다음과 같다. 첫째, 과학과는 학생들이 자연 현상에 관심과 흥미를 가지게 한다. 둘째, 일상생활에서 부딪히는 문제를 이해하고 해결하며, 자기 결정을 하고, 삶의 질을 개선하도록 하는 데 필요한 과학적 지식과 탐구 능력 및 태도를 기르게 한다.

과학과의 내용은 과학 기술의 발달이 우리의 생활과 사회에 많은 영향을 미친다. 이들이 상호 관련되어 있음을 인식하기 위해 일상적인 자연 현상과 생활 경험 및 친근한 상황 속에서 소재를 찾아야한다. 왜냐하면 과학의 기본적인 개념을 이해고, 학습한 여러 가지 과학 지식과 탐구 방법을 활용하여 생활과 사회의 문제를 적극적, 자주적으로 해결하려는 태도를 기를 수 있기 때문이다(교육과학기술부, 2011).

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2) 과학 교과목표 및 고등학교 학년군 목표

2011 특수교육 기본교육과정 과학교과 목표는 생활 주변의 사물과 자연 현상에 대한 흥미와 호기심을 바탕으로 생활 주변의 사물과 자연 현상에 대한 특성과 기본 지식을 이해하고 탐구하려는 태도를 기르며 일상생활과 관련된 자연 현상에서 나타나는 문제를 해결할 수 있는 과학적 소양을 기르는 것이다. 이를 위해 구체적 목표는 다음과 같다. 첫째, 여러 가지 물체와 물질과 관련된 과학적 지식과 탐구 능력을 함양하여 자연 현상과 일상생활의 문제를 과학적으로 해결할 수 있는 능력을 기른다. 둘째, 물질과 에너지와 관련된 과학적 지식과 탐구 능력을 함양하여 자연 현상과 일상생활의 문제를 과학적으로 해결할 수 있는 능력을 기른다. 셋째, 생활 주변의 생물에 대하여 흥미와 호기심을 가지고 기본 개념을 이해하며 생물과 관련된 현상과 문제를 해결할 수 있는 과학적 소양을 기른다. 넷째, 자연 현상과 태양계에 대한 과학적 지식과 탐구 능력을 함양하고 합리적으로 생활 과제를 해결할 수 있는 기능을 기른다.

고등학교 학년군의 과학과 목표는 자연 현상에 대한 기능적인 지식을 중심으로 생활과 사회의 문제를 종합적으로 해결할 수 있는 과학적 탐구 기능과 태도를 기르는 것이며 그에 따른 구체적 목표는 다음과 같다. 첫째, 분자 운동, 다양한 화학 반응, 생활 속 화학을 다양한 실험과 학교 밖 지역 과학교육 자원 등을 활용하여 이해하고 적용한다. 둘째, 전기 에너지의 이용 방법, 빛을 이용한 조명의 사용, 소음 공해에 대하여 알아보고, 열과 에너지가 우리 생활에 이용되는 예를 알아본다. 셋째, 생명체의 탄생과 번식, 소멸과 유지 현상에 대하여 알아보고, 자연과 생물은 서로 밀접하게 영향을 주고받는다는 것을 종합적으로 이해하고 적용한다. 넷째, 지구와 태양계가 우리 생활에 미치는 영향을 파악하여 대비책을 알아본다.

3) 내용

과학과의 내용 영역은 ‘물질과 에너지’, ‘생명과 지구’의 두 영역으로 구성되어 있으며, 각 영역의 내용은 5개 학년군으로 구분하여 위계적으로 구성되어 있다. 그리고

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

과학과의 내용은 일상적인 생활 경험과 밀접한 관련이 있는 친근한 상황 속에서 기능 중심으로 학습하고 학생이 학습한 과학적 지식과 탐구 방법을 일상생활과 사회생활의 문제 해결에 적용할 수 있는 기회를 제공하도록 구성되어 있다. 또한 단편적인 과학 지식을 획득하기보다는 기본적인 개념의 통합적인 이해를 바탕으로 일상생활에서 직면하는 문제를 과학적으로 해결하도록 구성되어 있다. 과학과의 모든 내용 영역은 학생의 문해 수준과 인지 수준에 따라 관찰, 분류, 측정, 예상, 추리 등의 기초적인 탐구 활동을 중심으로 학습이 이루어지도록 구성되어 있다. 각각의 학년군은 공통 교육과정의 주요 개념과 그에 필요한 기초적인 개념을 학습하여 기능적으로 활용하도록 구성되어있으며 특히 기술, 공학, 예술, 수학 등의 다른 교과와도 관련지어 통합된 학습을 통하여 통합적이고 창의적으로 사고할 수 있는 능력을 신장시키는 것을 필요로 하고 있다. 이러한 특수교육 기본교육과정 과학과의 교육과정 내용 체계는 <표 Ⅱ-1>과 같다.

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

<표 Ⅱ-1> 2011 특수교육 기본교육과정 과학과 내용 체계

학교급	초등학교			중학교	고등학교
학년군 / 영역	1~2학년	3~4학년	5~6학년	1~3학년	1~3학년
물질과 에너지	·물체의 관찰 ·물질의 성질 ·물체의 분류	·물체와 물질 ·액체의 성질 ·기체의 성질 ·혼합물의 분리	·물의 상태변화 ·물의 힘 ·용해와 용액	·산과 염기 ·기체의 부피변화 ·여러 가지 기체 ·연소와 소화	**·분자의 운동** **·화학 반응** **·생활 속 화학**
	·자석놀이 ·빛과 그림자 ·여러 가지 소리	·도구의 사용 ·자석의 이용 ·거울과 그림자 ·소리의 성질	·물체의 무게 ·전기의 작용 ·렌즈의 이용 ·온도와 열	·힘과 운동 ·전기와 자기 ·빛과 파동 ·열의 이동	·일과 에너지전환 ·전기에너지의 이용 ·빛과 소리의 이용 ·열과 우리 생활
생명과 지구	·주변의 동물 ·주변의 식물 ·나의 몸	·동물의 한살이 ·동물의 생활 ·식물의 한살이 ·식물의 생활	·식물의 구조와 기능 ·우리 몸의 구조와 기능 ·생물과 환경	·작은 생물과 우리 생활 ·식물의 에너지 ·소화와 배설 ·자극과 반응	·순환과 호흡 ·생식과 발생 ·유전과 진화 ·생태계와 우리 생활
	·방향과 방위 ·물과 물놀이 ·흙, 모래, 자갈 ·공기와 바람	·낮과 밤 ·지표의 변화 ·지층과 화석 ·지구와 달	·날씨와 생활 ·계절의 변화 ·지구와 달의 운동 ·태양계와 별	·지구계와 지권 ·수권과 우리생활 '기권과 우리생활	·태양계의 이해 ·외권과 우주개발 ·지구와 우리 생활

내용영역 중 물질영역은 생활 속에 존재하는 다양한 물질의 성질을 조사함으로써 다양한 실생활경험과 밀접한 관련을 맺게 하는 것으로 과학교과에서 가장 기본적인 영역이다(강종묵, 2000).

고등학교 1~3학년군의 과학과 교육과정의 물질영역은 분자의 운동, 화학반응, 생활 속 화학으로 내용체계를 이루고 있다. 그 중 분자의 운동 내용영역에서는 기체의 상태변화에서 관찰되는 확산과 증발 등의 현상을 통해 분자적 관점으로 이해하고, 이를 위해 분자 모형을 이용하여 기체분자의 움직임이나 분자 배열 변화를 이해하며, 온도와 압력 변화에 따라 기체분자의 움직임이 달라지고 이에 따라 부피가 변하

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

는 것을 이해하는 목표를 포함하고 있다. 그리고 교사가 무엇을 가르치고 평가해야 하는지에 관한 분자운동 내용영역에 대한 실질적인 지침인 성취기준 네 가지는 다음과 같다. 첫째, 증발 또는 확산 실험을 통해 물질의 상태 변화를 관찰한다. 둘째, 실험을 통해 분자가 운동하고 있음을 확인하고, 모형을 이용하여 분자를 이해한다. 셋째, 온도 변화에 따른 기체 분자의 배열 및 운동 상태 변화를 분자 모형으로 이해한다. 넷째, 압력 변화에 따른 기체 분자의 배열 및 운동 상태 변화를 분자 모형으로 이해한다.

4) 교수-학습 방법

효율적인 교수-학습을 위해서는 먼저 학생이 과학에 대한 친근감을 갖게 하고, 과학 지식을 일상생활에 활용할 수 있도록 생활 주변의 소재를 활용하여 일상생활의 문제를 과학적으로 해결하는 생활과학교육으로 교수-학습 계획을 수립해야 한다. 그리고 학교의 실정이나 지역의 특성, 학생의 능력, 자료의 준비 가능성 등을 고려하여 학습 내용과 지도의 시기를 조정할 수 있어야 한다. 그리고 교수-학습 운용을 위한 교수-학습 목표는 해당 차시의 수업이 끝나면 반드시 학습자가 도달하여야 할 목표로 학생의 수준에 따라 다양하고 구체적이며 관찰 가능한 용어로 기술해야 한다. 또한 학습 내용의 성격과 수업 목표에 따라 직접 교수 모형, 경험 학습 모형, 탐구 학습 모형, 순환 학습 모형, 과학-기술-사회 학습 모형 등의 교수 모형을 적절하게 활용할 수 있어야 한다.

실제 교수-학습지도시 물질영역에서는 다음과 같은 두 가지 사항에 유의하여 지도해야한다. 첫째, 주변에서 쉽게 볼 수 있는 친숙한 물체를 활용하여 물질의 특성 및 상태 변화에 대해 지도한다. 둘째, 물질의 특성 및 상태 변화에서 배운 과학적 사실과 개념을 우리의 생활환경과 관련하여 적용할 수 있도록 지도한다.

5) 평가

평가는 의도한 교육 목표가 얼마나 달성되었는지를 측정하고, 교육 프로그램이나

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

교수 자료의 효율성과 효과성을 측정할 수 있도록 계획해야 한다. 그리고 평가는 평가 계획 수립, 평가 문항과 도구 개발, 평가의 시행, 평가 결과의 처리, 평가 결과의 활용 등의 절차를 거쳐 실시하도록 계획한다.

과학교과의 평가목표는 과학의 기본 개념의 이해, 과학의 탐구 능력, 과학적 태도 등을 균형 있게 평가하는데 있으며, 특히 다음 세 가지 사항에 주안점을 두고 있다. 첫째, 기본 개념의 이해와 그 적용 능력을 평가한다. 둘째, 탐구활동 수행능력과 이를 일상생활 문제 해결에 활용하는 능력을 평가한다. 셋째, 과학에 대한 흥미와 가치인식, 과학 학습 참여의 적극성, 협동성, 과학적으로 문제를 해결하는 태도 등을 평가한다.

그리고 과학교과 내용영역의 하나인 물질영역의 평가는 다음 세 가지 사항에 중점을 두고 평가한다. 첫째, 생활 주변의 물체 및 물질의 특성 및 상태 변화를 오감으로 관찰하고, 그 특성에 따라 분류할 수 있는 능력을 평가한다. 둘째, 물체 및 물질의 상태 변화에서 배운 지식과 개념을 자연 환경 변화에 적용하여 우리 생활환경에 미치는 영향을 예상할 수 있는 능력을 평가한다. 셋째, 자연을 구성하는 물체와 이를 구성하는 물질에 대한 과학적 지식뿐만 아니라 이에 대하여 호기심과 관심을 갖고 탐구하는 탐구활동 및 탐구태도 측면도 평가한다.

4. 선행연구 고찰

일반학생을 대상으로 하는 과학적 개념의 오개념 연구는 대상별, 과목별, 내용별 등 많은 연구가 이루어져왔다. 그러나 장애학생을 대상으로 하는 연구는 소수에 불과하다. 본 연구와 관련하여 지적장애학생을 대상으로 하는 과학적 개념의 오개념 연구의 국내 선행연구를 찾아 요약 정리하여 <표 Ⅱ-2>와 같이 제시하였다.

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

<표 Ⅱ-2> 지적장애학생의 과학적 개념의 오개념 연구에 관한 선행연구

연구자 (연도)	연구 방법	연구주제	연구대상	독립변인	종속변인	결론
하미경 (1999)	개별적 면담	정신지체아를 위한 적절한 과학교육기초 마련	특수학교 중학교 과정에 재학 중인 정신지체 학생	정신연령	물체의 무게판단 단서	물체의 무게판단은 물체의 크기에서 물질의 종류로 변화하면서 발달.
김석진, 정동영 (2011)	실험 연구	지적장애아동의 생물개념 변화	정신지체학교 초등학교에 재학중인 지적장애아동	안내된 환경 탐구활동 프로그램	생물개념 변화	생물에 대한 오개념을 줄이고 정개념을 형성하는데 긍정적.
이창호, 남윤석, 권순우 (2011)	조사 연구	장애학생의 효율적인 과학교육 방안 탐색	특수학교(급) 중학교에 재학중인 장애학생, 일반중학교 1학년 학습부진학생과 일반학생	특수학교 기본교육과정 과학교과서의 과학적 개념	집단 간 과학적 개념의 이해의 정도차이 및 오개념 차이	장애학생들은 일반학생과는 유의미한 차이가 있었으나 학습부진아(학업성취 5%이하)와의 유의미한 차이는 나타나지 않음.
김용규, 정진수, 윤성규 (2013)	실험 연구	지적장애학생의 생명 개념 유형 분석	일반중학교 특수학급에 재학중인 지적장애 학생	순환 학습 모형 프로그램	생명개념 변화(호흡, 생장, 생식, 유전)	순환학습 모형이 중학교 지적장애 학생들이 가지고 있는 생명 개념의 변화에 긍정적.
최미영 (2013)	실험 연구	지적장애학생의 밀도 개념 이해과정 분석	지적장애 특수학교에 재학 중인 고등학생	역동적 평가	밀도 개념 이해 과정	밀도개념을 이해하는 과정에서 질적 차이가 나타남.

하미경(1999)은 정신지체아의 물체 무게 판단에 관한 연구를 통해 특수학교에 재학 중인 정신지체아의 35명에게 물체의 비교 상황을 구체물의 비교와 물체의 비교 그림으로 제시하여 무게 판단의 단서와 반응을 조사하였다. 그 결과 물체의 무게판단에 이용되는 단서는 정신연령에 따라 물체의 크기에서 물질의 종류로 변하고 그다음 물체의 비교 상황으로 발달하며 정신연령과 유의미한 관계를 통해 개념이 변화한다고 한다. 더불어 정신지체아의 과학학습은 구체물과의 일상적인 경험을 바탕으로 하는 탐구 활동으로 이루어지고 구체적인 상황중심으로 구성하며, 자연현상의 인과관계를 언어로 표현하는 학습이 강조되어야 한다고 논의 하였다.

김석진과 정동영(2011)은 안내된 환경 탐구활동을 통한 지적장애아동의 생물개념 변화 분석연구를 통해 정신지체학교 초등학교 과정에 재학 중인 지적장애아동 14명을 선정하여 실험집단과 통제집단을 각각 7명씩 배정하고 프로그램을 적용하였다. 안내된 환경 탐구활동은 지적장애아동의 생물에 대한 과학개념을 형성하는데 효과적일 뿐만 아니라 생물에 대한 단일개념을 복합개념으로 고차원화하며, 생물에 대한

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

오개념의 유형을 단순화하는 효과적인 교수전략이라는 결론을 얻었다.

이창호, 남윤석, 권순우(2011)는 장애학생, 학습부진학생, 일반학생들의 과학적 개념 및 오개념 비교 분석 연구를 통해 중학교 일반학생과 특수학교에서 교육받은 중학교 장애학생을 대상으로 특수학교 기본교육과정의 과학 교과서에서 오개념의 빈도가 높은 개념을 추출하여 집단 간 개념의 차이를 비교하였다. 장애학생들은 일반학생과는 유의미한 차이가 있었으나 학습부진아(학업성취 5%이하)와의 유의미한 차이는 나타나지 않은 결과를 얻다. 이에 통합교육에서 과학학업성취 가능성과 장애학생을 위한 인지수준에 적절한 교수-학습 프로그램의 적용을 통해 과학 성취도 향상의 가능성을 발견할 수 있었으며 과학교과 지도에서의 차별화된 교수-학습 방안의 필요성을 탐색하였다.

김용규, 정진수, 윤성규(2013)는 순환학습모형 프로그램 적용을 통해 나타난 중학교 지적장애 학생의 생명 개념변화 연구를 통해 일반 중학교 특수학급에 소속된 지적장애 학생 4명을 선정하여 호흡, 생장, 생식, 유전의 개념과 관련된 사물을 사진이나 문자카드 형태로 제시하고 질문하는 형식으로 검사 도구를 구성하여 순환학습모형에 적용해서 생명 개념변화에 대해 사전-사후 검사를 실시하였다. 연구 결과는 순환학습 모형이 중학교 지적장애 학생들이 가지고 있는 생명 개념의 변화에 긍정적인 영향을 미쳤으며 지적장애 학생들도 과학 개념을 학습할 수 있다는 가능성을 보여주었다.

최미영(2013)은 역동적 평가를 통한 지적장애 학생의 밀도 개념 이해 과정 분석 연구를 통해 지적장애 특수학교 중·고등학생 2명을 연구대상으로 평가도구를 개발하고 적용하여 두 학생이 밀도개념을 이해하는 과정에서 질적 차이가 나타남을 확인하였다. 그리고 적절한 교수-학습 방법 적용으로 장애학생의 과학 탐구 기능 및 과학 개념 학습의 가능성을 확인하였다.

이상에서 살펴 본 선행연구 결과를 종합해 보면, 지적장애학생의 과학개념학습의 가능성을 확인함과 동시에 다양한 학습프로그램 적용으로 모두 과학학습능력 향상의 긍정적인 효과를 얻었다. 하지만 대부분의 연구가 특수학교 중학생 지적장애학생으로 제한되어 있으며 고등학교 통합학급 상황에서의 지적장애학생의 과학개념학습에

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

대한 연구, 일반학생과의 비교연구는 거의 없다.

특히 선행연구(이창호, 2011)에서는 장애학생과 일반학생 또는 학습부진학생의 과학적 개념 및 오개념에서 어떤 차이를 보이는가를 비교 분석한 연구가 수행되었다. 그러나 이 연구는 2009년 개정 특수학교 기본교육과정에 근거한 연구이며 2011년 개정 이후의 과학교과 교육과정 및 교과서 분석을 통한 오개념에 대한 연구는 이루어지지 않았다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅲ. 연구방법

1. 연구 참여자

본 연구에서는 분자운동에 대한 고등학생 통합학급 지적장애 학생의 과학적 오개념을 비교하기 위해 통합학급 지적장애학생, 학습부진학생 그리고 일반학생을 선정하였다. 지적장애학생은 울산광역시 소재 고등학교 가운데 연구자가 근무하고 있는 특성화고등학교를 포함 친분이 있는 학교 6개교(여자 인문계고등학교 1개교, 남녀공학 인문계고등학교 3개교, 특성화고등학교 2개교)를 편의표집 하였다. 그리고 일반학생은 연구자가 근무하고 있는 울산광역시 소재의 특성화고등학교 1학년 학생으로 구성하였으며 이 중 1학년 1학기 과학과목의 성취도를 바탕으로 하위 15%의 학생을 학습부진학생으로 선정하였다.

검사는 통합학급 지적장애학생에게 배부한 55부를 포함 총 350명을 대상으로 실시하였고, 회수율이 86%에 해당하는 지적장애학생의 검사 결과지 47부를 포함하여 전체 회수율 85%인 총 298부의 결과를 얻었으며 응답이 누락되었거나 불성실한 문항이 있는 검사지 21부를 제외한 277명의 검사결과를 최종 분석에 사용하였다. 연구 참여자의 특성은 <표 Ⅲ-1>과 같다.

<표 Ⅲ-1> 연구 참여자 특성 (단위: 명)

	지적장애학생		학습부진학생		일반학생		전체
학년	남	여	남	여	남	여	
1	8	10	22	3	76	136	255
2	7	4	0	0	0	0	11
3	4	7	0	0	0	0	11
소계	40		25		212		277

연구는 고등학교 통합학급의 지적장애학생 40명과 학습부진학생 25명 그리고 일반학생 212명을 대상으로 조사하였다. 지적장애학생의 구성은 1, 2, 3학년 모두에 분

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

포하며 1학년 남학생 8명, 여학생 10명, 2학년 남학생 7명, 여학생 4명 그리고 3학년 남학생 4명, 여학생 7명이다. 학습부진학생은 모두 1학년으로 남학생이 22명, 여학생이 3명이다. 일반학생 역시 모두 1학년이며 남학생이 76명, 여학생이 136명이 연구에 참여하였다. 그리고 연구에 참여한 40명 지적장애학생의 특성은 <표 Ⅲ-2>와 같다.

<표 Ⅲ-2> 지적장애학생의 특성

항 목	구 분	학생 수(명)	백분율(%)	계(명)
성 별	남학생	19	47.5	40
	여학생	21	52.5	
학년별	1 학년	18	45.0	40
	2 학년	11	27.5	
	3 학년	11	27.5	
연령별	만16세	7	17.5	40
	만17세	18	45.0	
	만18세	12	30.0	
	만19세	3	7.5	
IQ (Wechsler Ⅲ)	50미만	12	30.0	40
	50~75	28	70.0	

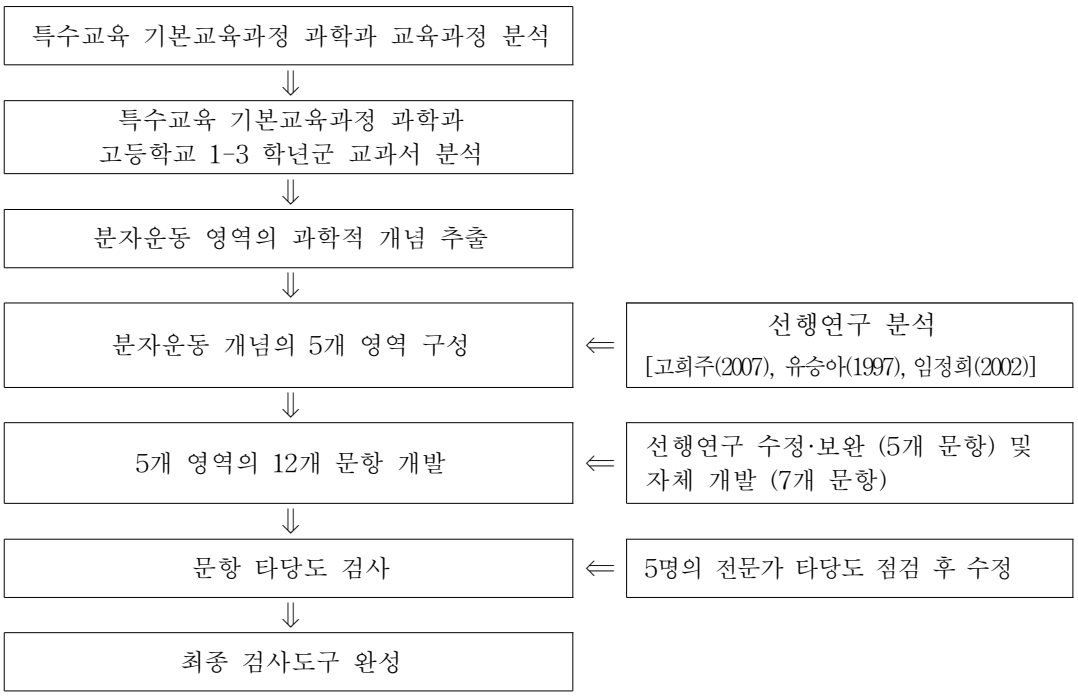
배부한 검사지(부록 참고)의 대상학생 특성 항목에 기입된 지적장애학생의 특성은 다음과 같다. 성별은 남학생 19명(47.5%), 여학생 21명(52.5%)으로 비슷하게 구성되었으며, 학년의 구성은 성별에 상관없이 1학년 18명(45.0%), 2학년 11명(27.5%), 3학년 11명(27.5%)으로 분류되었다. 연령은 만16세 7명(17.5%), 만17세 18명(45.0%)명, 만18세 12명(30.0%), 만19세 3명(7.5%)으로 구성되었고 IQ는 50미만의 학생이 12명(30.0%), 50~75의 학생은 28명(70.0%)으로 분류되었다.

2. 검사 도구

본 연구에서는 통합학급 지적장애학생, 학습부진학생, 일반학생간의 분자운동에 대한 오개념을 비교 분석하기 위해 <그림 Ⅲ-1>과 같은 절차로 검사 도구를 개발하

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

였다.



<그림 Ⅲ-1> 검사도구 개발절차

본 연구의 검사지는 먼저 2011 특수교육 기본교육과정 과학과 고등학교 교육과정 및 교과서 분석을 통하여 분자운동 영역에서 다루는 과학적 개념을 추출하였다. 그리고 확산이나 증발처럼 일상생활에서 쉽게 접할 수 있는 자연현상을 분자운동이라는 미시적 관점으로 학습되기 위해 필요한 개념을 분자, 증발과 분자운동, 확산과 분자운동, 온도와 분자의 움직임, 압력과 분자의 움직임과 같이 다섯 영역으로 나누어 구성하였다.

검사지 문항의 구성과 추출근거는 <표 Ⅲ-3>과 같으며 생활 주변에서 일어나는 여러 가지 자연현상을 통합적으로 해석하고 일상생활에 필요한 문제해결력과 의사결정력이 향상될 수 있도록 고희주(2007), 유승아(1997), 임정희(2002)의 선행연구에서 활용되어 신뢰도와 타당도를 인정받은 5문항을 수정·보완하였고 적절한 문항을 찾지 못한 12문항 중 7문항은 자체 개발하였다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<표 Ⅲ-3> 검사지의 문항 구성 및 추출 근거

검사 개념	문항 번호	문항 내용	개발 및 수정·보완	출처
Ⅰ. 분자	1	분자의 개념	수정·보완	고희주(2007)
	2	분자모형	개발	
	3	기체의 분자운동	개발	
Ⅱ. 증발과 분자운동	4	생활 속에서의 증발	개발	
	5	증발 현상	개발	
	6	증발 조건	수정·보완	임정희(2002)
Ⅲ. 확산과 분자운동	7	기체의 확산	개발	
	8	확산의 조건	수정·보완	임정희(2002)
Ⅳ. 온도와 분자의 움직임	9	온도에 따른 기체의 부피변화	개발	
	10	온도에 따른 분자의 움직임	수정·보완	임정희(2002)
Ⅴ. 압력과 분자의 움직임	11	압력에 따른 기체의 부피변화	수정·보완	유승아(1997)
	12	압력에 따른 분자의 움직임	개발	

검사지의 문항은 총 12개의 선택형으로 구성하였으며 일상적이며 쉬운 용어와 간결한 문장, 그리고 지적장애학생이 거부감 없이 접근할 수 있도록 교과서에 실린 그림과 삽화를 인용하였다.

사용된 검사도구의 타당도는 20년 이상의 경력을 갖고 있는 화학전공 과학교사 2명과 5년 이상의 경력을 갖고 있는 특수학급교사 3명에게 의뢰하여 점검 받고 수정하였다. 최종 검사지 각 문항에 대한 개념 평가 타당도는 '매우 적절하다'에 5점을 부여한 리커트 5단계 척도를 통해 평균 4.26점을 얻었다. 그리고 각 문항별 타당도는 결과는 <표 Ⅲ-4>와 같다.

<표 Ⅲ-4> 검사 문항별 타당도

번호 / 구분	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	전체 평균
특수학급 교사	3.67	4.00	4.33	4.00	4.00	4.67	5.00	4.33	4.33	4.33	3.67	4.00	4.19
화학 교사	4.50	4.00	4.50	5.00	4.00	4.50	4.50	4.50	4.00	5.00	3.50	4.00	4.33
타당도 평균값	4.09	4.00	4.42	4.50	4.00	4.59	4.75	4.42	4.17	4.67	3.59	4.00	4.26

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

검사 문항의 평균 타당도는 3.59에서 4.75의 범위를 보이며 연기의 확산 현상 관련 문항인 7번의 타당도가 가장 높았으며 피스톤을 이용한 압력에 따른 기체의 부피변화를 평가한 11번 문항의 타당도가 가장 낮게 나타났다. 완성된 검사지는 부록에 제시하였다.

3. 연구 절차

본 연구에서는 연구문제를 해결하기 위하여 다음과 같은 절차에 따라 진행 하였다. 먼저 고등학교 통합학급의 지적장애학생의 과학적 오개념 비교 연구를 연구 주제로 정하고 지적장애학생의 과학적 오개념에 대한 문헌 조사와 분석을 하였다. 이를 바탕으로 2011 특수교육 기본교육과정 과학과 고등학교 교육과정 및 교과서를 분석하여 분자운동 영역에서 다루는 중요 과학적 개념을 추출하여 검사지를 개발하였다.

개발한 검사지의 타당성은 화학전공교사와 특수교사로부터 점검받고 울산광역시 소재 고등학교를 편의표집한 후에 재학 중인 통합학급 지적장애학생, 학습부진학생, 일반학생을 대상으로 2014년 9월 15일부터 15일간 검사를 실시하였다.

검사 실시에 따른 자세한 유의사항은 검사지에 첨부하였고 검사 참여 학교의 해당 선생님께는 검사 실시에 따른 목적, 유의사항, 대상학생의 특성 기입의 내용을 충분히 숙지하게하고 학생이 차분한 분위기에서 충실히 검사에 임할 수 있도록 협조를 구하였다. 9월 30일까지 회수된 검사지를 토대로 응답이 성실한 277명의 검사결과를 최종 분석에 사용하였다.

4. 자료 분석

본 연구에서 수집된 자료의 통계 분석은 모두 IBM SPSS Statistics 21을 사용하였으며 첫 번째 연구문제인 분자운동의 다섯 영역의 세 집단 간 과학적 개념 이해의 차이 검증은 일원변량분석(one-way ANOVA)으로 실시하였고, 사후검증은 Tukey 사후검증을 실시하였다. 두 번째 연구문제인 분자운동에 대한 오개념 유형의 집단 간 응답 분포의 차이는 x^2검증과 오답의 빈도백분율(%)로 분석하였다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅳ. 연구 결과

1. 분자운동에 대한 과학적 개념 이해의 집단 간 차이 검증

지적장애학생, 학습부진학생, 일반학생의 분자운동에 대한 과학적 개념 이해의 세 집단 간 차이가 검증하기 위해 일원변량분석을 실시하였다. 과학적 개념 이해의 세 학생 집단 간 차이 분석의 결과는 <표 Ⅳ-1>과 같다.

<표 Ⅳ-1> 과학적 개념 이해의 세 집단 간 차이 분석

변 인		N	M ± SD	df	MS	F	post-hoc
분 자	지적장애학생(A)	40	6.25 ± 5.89	276		30.704***	C>A, B
	학습부진학생(B)	25	5.33 ± 5.31	274	38.528		
	일 반 학 생(C)	212	12.77 ± 6.36	2	1182.968		
증발과 분자 운동	지적장애학생(A)	40	3.96 ± 5.96	276		31.874***	C>A, B
	학습부진학생(B)	25	5.67 ± 6.24	274	48.251		
	일 반 학 생(C)	212	12.42 ± 7.19	2	1537.968		
확산과 분자 운동	지적장애학생(A)	40	6.46 ± 6.11	276		25.588***	C>A, B
	학습부진학생(B)	25	7.33 ± 6.94	274	34.085		
	일 반 학 생(C)	212	12.70 ± 5.65	2	872.161		
온도와 분자의 움직임	지적장애학생(A)	40	2.29 ± 4.62	276		17.815***	C>A, B
	학습부진학생(B)	25	2.00 ± 3.63	274	39.092		
	일 반 학 생(C)	212	7.47 ± 6.73	2	696.420		
압력과 분자의 움직임	지적장애학생(A)	40	1.04 ± 3.37	276		8.120***	C>A
	학습부진학생(B)	25	1.67 ± 4.17	274	28.713		
	일 반 학 생(C)	212	4.32 ± 5.76	2	233.138		
총 점	지적장애학생(A)	40	20.00 ± 13.71	276		59.941***	C>A, B
	학습부진학생(B)	25	22.00 ± 16.47	274	347.463		
	일 반 학 생(C)	212	49.68 ± 19.64	2	20827.268		

*** $p < .001$

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

분자운동에 대한 과학적 개념 이해의 총점에서 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 사후 검증 결과는 분자운동의 모든 영역에서 일반학생이 지적장애학생이나 학습부진학생보다 점수가 높은 것으로 나타났다.

영역별로 살펴보면 분자, 증발과 분자운동, 확산과 분자운동, 온도와 분자의 움직임, 압력과 분자의 움직임의 다섯 영역에서 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 사후검증 결과는 분자, 증발과 분자운동, 확산과 분자운동, 온도와 분자의 움직임, 압력과 분자의 움직임 영역에서 일반학생이 지적장애학생과 학습부진학생보다 과학적 개념 이해도 점수가 높은 것으로 나타났다. 그러나 분자, 온도와 분자의 움직임 영역의 사후검증 결과는 일반학생이 지적장애학생보다 과학적 개념 이해도 점수가 높고, 지적장애학생이 학습부진학생보다 과학적 개념 이해도 점수가 높은 것으로 나타났다.

2. 분자운동에 대한 오개념 유형의 집단 간 차이 검증

1) 분자 영역의 집단 간 오개념 빈도 분석

분자 영역에서 지적장애학생, 학습부진학생, 일반학생 간의 응답 분포 차이를 검증한 결과는 <표 Ⅳ-2>와 같다. 분자 영역 3개의 모든 문항에서 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 3개의 문항 중 1번, 3번 문항에서 지적장애학생의 오개념 빈도가 학습부진학생보다 오히려 낮은 것으로 나타났다.

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

<표 Ⅳ-2> 분자 영역의 세 집단 간 응답 분포 차이 검증

문항	응답 / 구분	1번 (%)	2번 (%)	3번 (%)	4번 (%)	5번 (%)	6번 (%)	계	x^2
1	지적장애 학생	**11 (27.5)**	7 (17.5)	5 (12.5)	9 (22.5)	8 (20.0)	·	40	45.727***
	학습부진 학생	**4 (16.0)**	12 (48.0)	2 (8.0)	3 (12.0)	4 (16.0)	·	25	
	일반학생	**84 (39.6)**	100 (47.2)	7 (3.3)	6 (2.8)	15 (7.1)	·	212	
2	지적장애 학생	5 (12.5)	**13 (32.5)**	5 (12.5)	9 (22.5)	3 (7.5)	5 (12.5)	40	56.055***
	학습부진 학생	3 (12.0)	**10 (40.0)**	4 (16.0)	3 (12.0)	1 (4.0)	4 (16.0)	25	
	일반학생	9 (4.2)	**166 (78.3)**	17 (8.0)	6 (2.8)	1 (0.5)	13 (6.1)	212	
3	지적장애 학생	6 (15.0)	6 (15.0)	2 (5.0)	**6 (15.0)**	14 (35.0)	6 (15.0)	40	80.234***
	학습부진 학생	0 (0.0)	4 (16.0)	5 (20.0)	**2 (8.0)**	9 (36.0)	5 (20.0)	25	
	일반학생	2 (0.9)	2 (0.9)	9 (4.2)	**75 (35.4)**	114 (53.8)	10 (4.7)	212	

*** $p < .001$,

※ 진하게 표시된 것은 옳게 응답한 학생 수(%).

문항 1에서 지적장애학생은 정답(①)을 선택한 학생이 27.5%였으며, 오답을 선택한 학생은 주로 ④번(22.5%)과 ⑤번(20.0%)을 선택한 것으로 나타났다. 학습부진학생은 정답(①)을 선택한 학생이 16.0%였으며, 오답을 선택한 학생은 주로 ②번(48.0%)을 선택한 것으로 나타났다. 일반학생은 정답(①)을 선택한 학생이 39.6%였으며, 오답을 선택한 학생은 주로 ②번(47.2%)을 선택한 것으로 나타났다.

문항 2에서 지적장애학생은 정답(②)을 선택한 학생이 32.5%였으며, 오답을 선택한 학생은 주로 ④번(22.5%)을 선택한 것으로 나타났다. 학습부진학생은 정답(②)을 선택한 학생이 40.0% 이었으며, 오답을 선택한 학생은 주로 ③번(16.0%)과 ⑥번(16.0%)을 선택한 것으로 나타났다. 일반학생은 정답(②)을 선택한 학생이 78.3% 이었으며, 오답을 선택한 학생은 주로 ③번(8.0%)을 선택한 것으로 나타났다.

문항 3에서 지적장애학생은 정답(④)을 선택한 학생이 15.0%였으며, 오답을 선택한 학생은 주로 ⑤번(35.0%)을 선택한 것으로 나타났다. 학습부진학생은 정답(④)을 선택한 학생이 8.0%였으며, 오답을 선택한 학생은 지적장애학생과 동일하게 주로 ⑤

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

번(36.0%)을 선택한 것으로 나타났다. 일반학생은 정답(④)을 선택한 학생이 35.4%였으며, 오답을 선택한 학생은 주로 ⑤번(53.8%)을 선택한 것으로 나타났다.

2) 증발과 분자운동 영역의 집단 간 오개념 빈도 분석

증발과 분자운동 영역에서 지적장애학생, 학습부진학생, 일반학생 간의 응답 분포 차이를 검증한 결과는 <표 Ⅳ-3>과 같다. 증발과 분자운동 영역 3개의 모든 문항에서 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 3개의 문항 중 4번 문항에서 지적장애학생의 오개념 빈도가 학습부진학생보다 오히려 낮은 것으로 나타났다. 특히, 6번 문항은 지적장애학생의 오개념 빈도가 학습부진학생보다 높은 것으로 나타났으나 그 차이는 2.0%로 크지 않았다.

<표 Ⅳ-3> 증발과 분자운동 영역의 세 집단 간 응답 분포 차이 검증

문항	응답 / 구분	1번 (%)	2번 (%)	3번 (%)	4번 (%)	5번 (%)	6번 (%)	7번 (%)	8번 (%)	계	x^2
4	지적장애 학생	5 (12.5)	5 (12.5)	7 (17.5)	6 (15.0)	5 (12.5)	2 (5.0)	**5 (12.5)**	5 (12.5)	40	30.857***
	학습부진 학생	9 (36.0)	1 (4.0)	5 (20.0)	5 (20.0)	2 (8.0)	0 (0.0)	**0 (0.0)**	3 (12.0)	25	
	일반학생	46 (21.7)	6 (2.8)	69 (32.5)	21 (9.9)	10 (4.7)	8 (3.8)	**41 (19.3)**	11 (5.2)	212	
5	지적장애 학생	1 (2.5)	21 (52.5)	**15 (37.5)**	3 (7.5)	·	·	·	·	40	48.319***
	학습부진 학생	0 (0.0)	5 (20.0)	**16 (64.0)**	4 (16.0)	·	·	·	·	25	
	일반학생	20 (9.4)	21 (9.9)	**154 (72.6)**	17 (8.0)	·	·	·	·	212	
6	지적장애 학생	**28 (70.0)**	5 (12.5)	4 (10.0)	3 (7.5)	·	·	·	·	40	20.458***
	학습부진 학생	**18 (72.0)**	3 (12.0)	2 (8.0)	2 (8.0)	·	·	·	·	25	
	일반학생	**195 (92.0)**	6 (2.8)	7 (3.3)	4 (1.9)	·	·	·	·	212	

*** $p < .001$

문항 4에서 지적장애학생은 정답(⑦)을 선택한 학생이 12.5%였으며, 오답을 선택한 학생은 주로 ③번(17.5%)을 선택한 것으로 나타났다. 학습부진학생은 정답(⑦)을 선택한 학생이 0.0%로 아무도 없었으며, 오답을 선택한 학생은 주로 ①번(36.0%)을

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

선택한 것으로 나타났다. 일반학생은 정답(⑦)을 선택한 학생이 19.3%였으며, 오답을 선택한 학생은 지적장애학생과 동일하게 주로 ③번(32.5%)을 선택한 것으로 나타났다.

문항 5에서 지적장애학생은 정답(③)을 선택한 학생이 37.5%였으며, 오답을 선택한 학생은 주로 ②번(52.5%)을 선택한 것으로 나타났다. 학습부진학생은 정답(③)을 선택한 학생이 64.0% 이었으며, 오답을 선택한 학생은 오답선택지 ②, ④에 각각 20.0%, 16.0%로 나타났다. 일반학생은 정답(③)을 선택한 학생이 72.6% 이었으며, 오답을 선택한 학생은 오답선택지 ①, ②, ④에 각각 9.4%, 9.9%, 8.0%로 나타났다.

문항 6에서 지적장애학생은 정답(①)을 선택한 학생이 70.4% 이었으며, 오답을 선택한 학생은 오답선택지 ②, ③, ④에 각각 12.5%, 10.0%, 7.5%로 나타났다. 학습부진학생은 정답(①)을 선택한 학생이 72.0% 이었으며, 오답을 선택한 학생은 오답선택지 ②, ③, ④에 각각 12.0%, 8.0%, 8.0%로 나타났다. 일반학생은 정답(①)을 선택한 학생이 92.0%로 대부분이었으며, 오답을 선택한 학생은 오답선택지 ②, ③, ④에 각각 2.8%, 3.3%, 1.9%로 나타났다.

3) 확산과 분자운동 영역의 집단 간 오개념 빈도 분석

확산과 분자운동 영역에서 지적장애학생, 학습부진학생, 일반학생 간의 응답 분포 차이를 검증한 결과는 <표 Ⅳ-4>와 같다. 증발과 분자운동 영역 2개의 모든 문항에서 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 2개의 문항 중 7번 문항에서 지적장애학생의 오개념 빈도가 학습부진학생보다 오히려 낮은 것으로 나타났다.

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

<표 Ⅳ-4> 확산과 분자운동 영역의 세 집단 간 응답 분포 차이 검증

문항	응답 / 구분	1번 (%)	2번 (%)	3번 (%)	4번 (%)	계	x^2
7	지적장애 학생	9 (22.5)	**28 (70.0)**	3 (7.5)	·	40	16.112***
	학습부진 학생	4 (16.0)	**16 (64.0)**	5 (20.0)	·	25	
	일반학생	32 (15.1)	**174 (82.1)**	6 (2.8)	·	212	
8	지적장애 학생	7 (17.5)	**21 (52.5)**	8 (20.0)	4 (10.0)	40	43.803***
	학습부진 학생	2 (8.0)	**16 (64.0)**	1 (4.0)	6 (24.0)	25	
	일반학생	18 (8.5)	**180 (84.9)**	10 (4.7)	4 (1.9)	212	

*** $p < .001$

문항 7에서 지적장애학생은 정답(②)을 선택한 학생이 70.0%로 대부분이었으며, 오답을 선택한 학생은 주로 ①번(22.5%)을 선택한 것으로 나타났다. 학습부진학생은 정답(②)을 선택한 학생이 64.0% 이었으며, 오답을 선택한 학생은 오답선택지 ①, ③에 각각 16.0%, 20.0%를 선택한 것으로 나타났다. 일반학생은 정답(②)을 선택한 학생이 82.1%로 대부분이었으며, 오답을 선택한 학생은 주로 ①번(15.1%)을 선택한 것으로 나타났다.

문항 8에서 지적장애학생은 정답(②)을 선택한 학생이 52.5%였으며, 오답을 선택한 학생은 주로 ①번(17.5%)과 ③번(20.0%)을 선택한 것으로 나타났다. 학습부진학생은 정답(②)을 선택한 학생이 64.0% 이었으며, 오답을 선택한 학생은 주로 ④번(24.0%)을 선택한 것으로 나타났다. 일반학생은 정답(②)을 선택한 학생이 84.9%로 대부분이었으며, 오답을 선택한 학생은 주로 ①번(8.5%)을 선택한 것으로 나타났다.

4) 온도와 분자의 움직임 영역의 집단 간 오개념 빈도 분석

온도와 분자의 움직임 영역에서 지적장애학생, 학습부진학생, 일반학생 간의 응답 분포 차이를 검증한 결과는 <표 Ⅳ-5>와 같다. 증발과 분자운동 영역 2개의 모든 문항에서 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 2개의 문항 모두에서 지적장애학생의 오개념 빈도가 학습부진학생보다 높은 것으로 나타났다.

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

그러나 그 차이의 정도가 9번 문항은 0.5%, 10번 문항은 1.0%로 크지 않았다.

<표 Ⅳ-5> 온도와 분자의 움직임 영역의 세 집단 간 응답 분포 차이 검증

문항	응답 / 구분	1번 (%)	2번 (%)	3번 (%)	4번 (%)	계	x^2
9	지적장애 학생	3 (7.5)	7 (17.5)	**27 (67.5)**	3 (7.5)	40	44.662***
	학습부진 학생	1 (4.0)	3 (12.0)	**17 (68.0)**	4 (16.0)	25	
	일반학생	0 (0.0)	8 (3.8)	**201 (94.8)**	3 (1.4)	212	
10	지적장애 학생	10 (25.0)	**14 (35.0)**	5 (12.5)	11 (27.5)	40	25.420***
	학습부진 학생	4 (16.0)	**9 (36.0)**	4 (16.0)	8 (32.0)	25	
	일반학생	40 (18.9)	**135 (63.7)**	19 (9.0)	18 (8.5)	212	

*** $p < .001$

문항 9에서 지적장애학생은 정답(③)을 선택한 학생이 67.5%였으며, 오답을 선택한 학생은 주로 ②번(17.5%)을 선택한 것으로 나타났다. 학습부진학생은 정답(③)을 선택한 학생이 68.0% 이었으며, 오답을 선택한 학생은 오답선택지 ②, ④에 각각 12.0%, 16.0%로 나타났다. 일반학생은 정답(③)을 선택한 학생이 94.8%로 대부분이었으며, 오답을 선택한 학생은 오답선택지 ②, ④에 각각 3.8%, 1.4%를 선택한 것으로 나타났다.

문항 10에서 지적장애학생은 정답(②)을 선택한 학생이 35.0%였으며, 오답을 선택한 학생은 주로 ①번(25.0%)과 ④번(27.5%)을 선택한 것으로 나타났다. 학습부진학생은 정답(②)을 선택한 학생이 36.0%였으며, 오답을 선택한 학생은 주로 ④번(32.0%)을 선택한 것으로 나타났다. 일반학생은 정답(②)을 선택한 학생이 63.7%였으며, 오답을 선택한 학생은 주로 ①번(18.9%)을 선택한 것으로 나타났다.

5) 압력과 분자의 움직임 영역의 집단 간 오개념 빈도 분석

압력과 분자의 움직임 영역에서 지적장애학생, 학습부진학생, 일반학생 간의 응답 분포 차이를 검증한 결과는 <표 Ⅳ-6>과 같다. 증발과 분자운동 영역 2개의 모든 문

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

항에서 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 2개의 문항 모두에서 지적장애학생의 오개념 빈도가 학습부진학생보다 높은 것으로 나타났다. 그러나 11번 문항의 경우 그 차이가 1.0%로 크지 않았다.

<표 Ⅳ-6> 압력과 분자의 움직임 영역의 세 집단 간 응답 분포 차이 검증

문항	응답 / 구분	1번 (%)	2번 (%)	3번 (%)	4번 (%)	5번 (%)	계	x^2
11	지적장애 학생	13 (32.5)	**6 (15.0)**	14 (35.0)	6 (15.0)	1 (2.5)	40	38.992***
	학습부진 학생	10 (40.0)	**4 (16.0)**	5 (20.0)	6 (24.0)	0 (0.0)	25	
	일반학생	121 (57.1)	**56 (26.4)**	26 (12.3)	9 (4.2)	0 (0.0)	212	
12	지적장애 학생	14 (35.0)	**7 (17.5)**	9 (22.5)	10 (25.0)	·	40	20.225***
	학습부진 학생	5 (20.0)	**7 (28.0)**	7 (28.0)	6 (24.0)	·	25	
	일반학생	43 (20.3)	**87 (41.0)**	64 (30.2)	18 (8.5)	·	212	

*** $p < .001$

문항 11에서 지적장애학생은 정답(②)을 선택한 학생이 15.0%였으며, 오답을 선택한 학생은 주로 ①번(32.5%)과 ③번(35.0%)을 선택한 것으로 나타났다. 학습부진학생은 정답(②)을 선택한 학생이 16.0%였으며, 오답을 선택한 학생은 주로 ①번(40.0%)을 선택한 것으로 나타났다. 일반학생은 정답(②)을 선택한 학생이 26.4%였으며, 오답을 선택한 학생은 주로 ①번(57.1%)을 선택한 것으로 나타났다.

문항 12에서 지적장애학생은 정답(②)을 선택한 학생이 17.5%였으며, 오답을 선택한 학생은 오답선택지①, ③, ④에 각각 35.0%, 22.5%, 25.0%를 선택한 것으로 나타났다. 학습부진학생은 정답(②)을 선택한 학생이 28.0%였으며, 오답을 선택한 학생은 오답선택지①, ③, ④에 각각 20.0%, 28.0%, 24.0%를 선택한 것으로 나타났다. 일반학생은 정답(②)을 선택한 학생이 41.0%였으며, 오답을 선택한 학생은 주로 ③번(30.2%)을 선택한 것으로 나타났다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅴ. 논의

1. 논의

본 연구는 2011 특수교육 기본교육과정의 고등학교 과학 영역 중 물질영역의 분자운동 개념을 추출하여 고등학교 통합학급 지적장애학생, 학습부진학생, 일반학생의 과학적 개념의 이해정도와 오개념 유형을 비교 분석하였다. 이 연구 결과로부터 다음과 같이 논의하고자 한다.

1) 분자운동에 대한 과학적 개념 이해의 집단 간 차이 검증

분자운동의 5개의 영역 모두에서 지적장애학생은 일반학생보다 과학적 개념 이해가 낮았으나 학습부진학생과는 총점에서 과학적 개념 이해의 차이가 나타나지 않았다(<표 Ⅳ-1> 참조). 이는 선행연구(이창호, 2012)의 결과와 맥락을 같이 하고 있다. 지적장애학생의 낮은 과학적 개념의 이해는 지적능력이 낮고 학습 분석능력의 부족으로 인해 학습과제를 정확하게 이해하지 못해 문제해결을 위한 단서를 찾는데 어려움이 있기 때문으로 풀이된다(김은정, 2001). 또한 학습부진학생은 우리나라 교육과정이 고학년으로 갈수록 현상 중심에서 개념 중심으로 바뀜으로써 과학적 개념이 제대로 형성되어 있지 않아 과학적 개념의 이해가 낮다고 할 수 있다(이지연, 신동희, 2013).

강숙영(2010)은 학습부진학생이 실험기구 조작에 어려움을 느끼고 주의력이나 기억력이 부족하여 다음 수업에 제대로 연결을 하지 못하는 특성으로 인하여 과학 학습의 부진이 발생한다고 한다. 이러한 결과와 본 연구의 분자운동에 대한 과학적 개념의 이해가 학습부진학생과 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않음은 지적장애학생과 학습부진학생의 학습특성이 유사함을 유추할 수 있다. 따라서 통합교육상황에서 지적장애학생과 학습부진학생의 공통된 오개념을 포함한 선입 개념, 논리적 사

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

고력의 수준, 인지 양식 등을 파악하여 개별화되면서 보편적 과학학습설계가 된다면 모든 학생이 분자운동에 대한 과학적 개념 습득이 가능할 것으로 보인다.

2) 분자운동에 대한 집단 간 오개념 유형의 차이 검증

분자운동의 5개의 영역 모두에서 지적장애학생은 일반학생들보다 오개념 빈도가 높게 나타났다. 그리고 12개의 문항 중 1번, 3번, 4번, 7번 문항을 제외한 8개 문항에서는 오개념 빈도가 학습부진학생보다 높게 나타났다. 하지만 6번, 9번, 10번, 11번의 4개 문항에서는 학습부진학생보다 오개념 빈도가 높게 나타났지만 그 차이가 각각 2.0%, 0.5%, 1.0%, 1.0%로 크지 않게 나타났다. 즉 확연하게 차이가 있는 2번, 5번, 8번, 12번을 제외한 12개의 문항 중 8개 문항이 지적장애학생과 학습부진학생의 오개념 빈도가 비슷하다고 할 수 있다. 이는 장애를 갖고 있지 않은 학습부진학생과 동일하게 분자운동에 대한 지적장애학생의 학습 가능성을 예측 할 수 있다고 사료된다.

집단 간 오개념 분포를 보면 지적장애학생은 3번, 5번, 7번 문항을 제외한 12개 문항 중 9개 문항이 오답에 편중되지 않고 골고루 선택되었다. 학습부진학생은 1번, 3번, 4번, 10번, 11번 문항을 제외한 7개의 문항을 편중되지 않게 오답을 선택하였다. 그러나 일반학생은 대부분의 문항에서 한 개나 두 개의 오답에 편중되어 선택하였다. 이는 지적장애학생과 학습부진학생의 분자운동에 대한 학습특성의 차이가 없음을 의미하며 정확한 개념이 형성되어 있지 않았다고 해석할 수 있다.

지적장애학생은 12개의 문항 중 5개 문항에 해당하는 3번, 4번, 5번, 11번, 12번 문항이 정답보다는 오히려 오답을 더 많은 선택을 하였다. 학습부진항생과 일반학생은 4개의 문항에 해당하는 1번, 3번, 4번, 11번 문항이 정답보다는 오답을 더 많이 선택하였다. 즉 지적장애학생과 학습부진학생, 일반학생 모두는 기체의 분자운동(3번 문항), 생활 속에서의 증발(4번 문항), 압력에 따른 기체의 부피변화(11번 문항)에 대한 개념 이해가 낮았으며 증발현상(5번 문항)에 대한 개념 이해는 지적장애학생이 낮게 나타났다. 분자의 개념(1번 문항)에 대한 개념이해는 학습부진학생과 일반학생이 낮게 나타났다. 이러한 분자운동에 대한 집단 간 개념 이해의 공통점과 차이점은 과학

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

교과의 교수-학습방법이 개별화 되면서 보편적 학습설계가 되어야 함을 시사한다. 그리고 구체적인 분자운동의 영역별 각 문항에 대한 오개념 유형에 대한 논의는 다음과 같다.

(가) 분자 영역의 학생 집단 간 오개념 유형 분석

분자 영역의 3개 문항 중 1번 문항은 분자의 개념에 대한 문제이다(부록 참고). 지적장애학생의 오개념 빈도는 편중되어있지 않고 다양하게 표현된 것으로 보아 분자는 물질의 성질을 나타내는 최소 단위라는 정확한 개념 형성이 되어있지 않은 것으로 풀이된다. 학습부진학생과 일반학생의 오개념 빈도는 동일하게 ②번에 편중되어 많은 선택을 하였다. 이는 원자와 분자의 개념 차이를 구분하지 못하여 혼동해서 나타난 결과이며 선행연구인 고희주(2007)의 연구 결론과 일맥상통하다.

2번 문항은 분자모형에 대한 문제이다(부록 참고). 지적장애학생의 오개념 빈도는 ④번에 편중되어 높게 나타났고 학습부진학생과 일반학생은 ③번에 높은 오개념 빈도를 보이고 있다. 이는 분자 모형에 대한 기본 개념이 형성되어 있지 않았으며 주어진 물의 화학식과 분자모형 상호간의 논리적 조작 능력 부족으로 나타난 결과라 풀이된다.

3번 문항은 기체의 분자운동에 대한 문제이다(부록 참고). 지적장애학생과 학습부진학생 그리고 일반학생 모두 정답보다 오히려 오답 ⑤번에 편중되어 많은 선택을 하였다. 이는 향수 냄새를 맡을 수 있는 것은 향수 분자의 운동에 의한 것이 아니라 공기의 움직임이라는 기체의 분자운동에 대한 정확한 개념 형성이 되어 있지 않은 것으로 풀이된다.

(나) 증발과 분자운동 영역의 학생 집단 간 오개념 유형 분석

증발과 분자운동 영역의 3개 문항 중 4번 문항은 생활 속에서의 증발 개념에 대한 문제이다(부록 참고). 지적장애학생의 오개념 빈도는 일반학생과 동일하게 정답보다 오히려 오답 ③번에 편중되어 많은 선택을 하였다. 이는 매니큐어의 건조과정이 액체가 고체로 변하는 상태변화로 인지하고 있어 매니큐어의 건조현상이 증발과정과 다르다는 현상 중심적 사고 때문이라 해석된다. 이와 같은 맥락으로 선행연구 최미영(2012)도 지적장애 학생이 현상 중심적 사고로 인하여 밀도의 차이를 크기 차이로

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

인지하고 있다고 논하고 있다. 그리고 학습부진학생은 이 문항에서 모두가 오개념을 갖고 있었다. 이는 곶감의 생성과정을 알지 못하여 증발과정과 연관시키지 못한 것으로 풀이된다.

5번 문항은 증발현상에 대한 문제이다(부록 참고). 지적장애학생의 오개념 빈도는 편중되어있지 않고 다양하게 표현된 것으로 보아 정확한 개념 형성이 되어 있지 않은 것으로 풀이된다. 학습부진학생은 오답인 ②번에 편중되어 많은 선택을 하였다. 이는 결과에 대한 성급한 판단으로 심사숙고 없이 상시적인 생각에 의존하여 나타난 결과라 판단된다. 또한 일상적인 생활경험에 의해 아세톤의 증발을 경험하였음에도 불구하고 윗접시 저울의 실험기구 조작 경험이 없어 나타난 결과라고 할 수 있다. 선행연구 최미영(2012)도 지적장애학생의 기초탐구 기능 특성으로 실험기구 조작 미숙, 물리량 이해 및 수학적 능력 미비를 설명하고 있다.

6번 문항은 증발조건에 대한 문제이다(부록 참고). 이 문항은 모든 학생의 오개념 빈도가 다른 문항에 비해 낮았다. 즉 대부분의 학생들이 일상생활에서 매일 접하는 빨래의 건조 현상으로부터 증발과 온도의 상관관계를 이해하고 있었으며 일부학생은 쉬운 문항임에도 불구하고 오답을 선택한 것은 증발조건에 대한 정확한 개념 형성이 되어 있지 않은 것으로 풀이된다. 이는 임정희(2002)의 선행연구 결과와 일치하며, 빨래의 건조는 온도와 관계없고 압력이나 바람 때문이라고 생각하기 때문에 생긴 오개념 이라고 논하고 있다.

(다) 확산과 분자운동 영역의 학생 집단 간 오개념 유형 분석

확산과 분자운동 영역의 2개 문항 중 7번 문항은 기체의 확산 개념에 대한 문제이다(부록 참고). 이 문항은 모든 학생의 오개념 빈도가 다른 문항에 비해 낮았다. 지적장애학생과 일반학생은 오답 ①번에 편중되어 많은 선택을 하였다. 이는 연기 입자가 스스로 운동한다는 개념이 형성되지 않아 연기 입자의 움직임이 바람에 의한다는 제한된 사고에 의한 것으로 해석된다.

8번 문항은 확산의 조건에 대한 문제이다(부록 참고). 지적장애학생과 학습부진학생의 오개념 빈도는 편중되어있지 않고 다양하게 표현된 것으로 보아 액체의 확산이 온도에 영향을 받아 온도가 높을 때 확산의 속도가 빨라진다는 정확한 기본개념 형

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

성이 되어 있지 않은 것으로 풀이된다. 이는 임정희(2002)의 선행연구 결과와 일치하며 주된 오개념은 온도가 낮으면 물 분자의 운동이 느리므로 잉크가 쉽게 내려올 수 있어 더 빨리 퍼진다는 생각 때문이라고 논하고 있다.

(라) 온도와 분자의 움직임 영역의 학생 집단 간 오개념 유형 분석

온도와 분자의 움직임 영역의 2개 문항 중 9번 문항은 온도에 따른 기체의 부피 변화에 대한 문제이다(부록 참고). 이 문항은 모든 학생의 오개념 빈도가 다른 문항에 비해 낮았다. 또한 모든 학생이 오답 ②번에 편중되어 많은 선택을 하였다. 일반학생의 경우 중학교 교육과정에서 탐구활동을 통해 접한 개념으로 오답 비율이 매우 낮게 나타났다. 하지만 학습부진학생과 지적장애학생은 탐구활동을 경험하지 못해 온도가 높아지면 기체의 부피가 증가한다는 정확한 개념 형성이 되어 있지 않은 것으로 풀이된다.

10번 문항은 온도에 따른 분자의 움직임에 대한 문제이다(부록 참고). 지적장애학생의 오개념 빈도는 일반학생과 동일하게 오답인 ①번에 편중되어 많은 선택을 하였다. 이는 온도가 높아졌다가 낮아지면 기체의 부피는 감소해진다는 즉 온도에 따른 분자의 움직임으로 기체의 부피가 변한다는 개념 형성이 아직 되지 않은 것으로 풀이된다. 학습부진학생의 오개념 빈도는 편중되어있지 않고 다양하게 선택되었다. 이는 온도에 따른 분자의 움직임에 대한 정확한 개념 형성이 되어 있지 않은 것으로 풀이된다. 임정희(2002)의 선행연구에서는 물이 얼면 부피가 증가하여 물이 담긴 병이 깨지는 현상으로부터 온도가 낮아지면 공기도 냉각되어 부피가 팽창한다는 오개념 유형으로 설명하고 있다.

(마) 압력과 분자의 움직임 영역의 학생 집단 간 오개념 유형 분석

압력과 분자의 움직임 영역의 2개 문항 중 11번 문항은 압력에 따른 기체의 부피 변화에 대한 문제이다(부록 참고). 지적장애학생과 학습부진학생 그리고 일반학생 모두 정답보다 오히려 오답 ①번에 편중되어 많은 선택을 하였다. 이는 기체 분자의 입자성에 대한 개념이 없어 압력이 증가하면 입자와 입자 사이에 빈 공간이 감소하여 기체의 부피가 감소한다는 개념 형성이 아직 되지 않은 것으로 해석된다. 또한 유승아(1997)의 선행연구에서도 공기의 양이 일정하므로 압력도 일정할거라는 오개

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

념으로 인해 오답 ①번에 학생들이 많은 선택을 했다고 논하고 있다.

12번 문항은 압력에 따른 분자의 움직임에 대한 문제이다(부록 참고). 지적장애학생의 대부분이 오개념을 갖고 있으며 일반학생과 학습부진학생은 오답인 ③번에 편중되어 많은 선택을 하였다. 이는 압력이 증가하면 기체의 부피는 감소해진다는 개념 형성이 아직 되지 않았으며 특히 페트병의 뚜껑이 닫친 현상으로부터 외부의 자극에도 부피의 변화는 없을 것으로 생각한 것으로 풀이된다.

구선아(2009)의 연구 결과에 의하면 대부분의 학생이 분자 운동을 미시적 관점으로 표현하는데 어려움을 느끼고 있으며 이는 미시-거시 사고에 대한 학습이 현장에서 적절하게 이루어지지 않음으로 설명하고 있다. 따라서 통합교육현장을 포함 모든 과학교육현장에서 보이지 않는 분자운동에 대한 과학적 개념을 지도하기 위해서는 먼저 학생들이 갖고 있는 오개념의 유형과 원인을 파악해야 한다. 그리고 인지수준을 고려한 갈등 상황에 직면하도록 반대 사례나, 학생들의 선행개념으로 설명되지 않는 여러 가지 생활 속의 사례를 제시하는 교수-학습 방법을 개발하여 분자운동에 대한 거시적 관점이 미시적 관점으로 자연스럽게 전환되도록 하여 학생들이 가질 수 있는 오개념을 최소화 할 수 있도록 해야 할 것이다.

2. 결론 및 제언

본 연구의 결과와 논의를 바탕으로 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

첫째, 지적장애학생, 학습부진학생, 일반학생의 세 집단 간의 과학적 개념 이해에 대한 사후검증 결과, 모든 영역에서 일반학생이 지적장애학생과 학습부진학생 보다 점수가 높은 것으로 나타났다. 그러나 지적장애학생과 학습부진학생 간의 전체적인 개념 이해의 차이는 나타나지 않았다. 둘째, 지적장애학생이 나타내는 분자운동에 대한 오개념의 유형은 학습부진학생이 나타내는 오개념 유형과는 차이가 나타나지 않았으나 일반학생이 나타내는 오개념 유형과는 다르게 나타나고 있다. 즉, 지적장애학생과 학습부진학생은 각 문항에 대해 오개념의 응답유형이 비슷하게 나타났고 일반학생의 경우에는 각 문항에 대한 응답 중에서 빈도가 높은 오개념이 한 개나 두 개의 선택지에 편중되어 있어 오개념

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

에 편중되지 않고 골고루 분포된 지적장애학생과는 차이가 있다.

이 연구를 통해 통합학급에서의 분자운동에 대한 효율적인 개념학습의 기회 제공이 될 수 있도록 교수-학습방법의 개선과 오개념을 과학적 개념으로 대체하는 교수-학습 모형 개발의 유용한 기초자료를 제공할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 지적장애학생에 대한 '장애'의 선입견을 배제하고 학습부진학생, 일반학생과 동일하게 과학개념 학습 가능성을 인식하고 그들의 오개념과 인지구조를 파악하여 모든 학생들에게 개별화되며 적합한 보편적 학습설계를 적용하면 궁극적인 모든 이를 위한 과학적 소양이 함양될 수 있음을 시사한다.

본 연구의 결론으로부터 다음과 같은 제안점을 제시한다.

첫째, 연구 대상의 경우 통합학급의 지적장애학생 40명, 학습부진학생 25명 그리고 일반학생 212명으로 표본의 수의 차이가 크다. 특히, 학습부진학생의 표집 수가 상대적으로 작아 연구 결과에 대한 일반화에 제한점이 있다. 따라서 지적장애학생과 학습부진학생의 표집 수를 확대한 비교 연구가 이루어질 필요가 있다. 둘째, 다양한 학생집단 간의 과학적 개념 및 오개념의 비교 분석을 분자운동 영역의 제한적인 문항 12개를 제작하여 알아보았기 때문에 신뢰도, 타당도가 공인된 문항을 활용한 다양한 과학교과 영역에 대한 후속 연구의 필요성을 제안한다. 셋째, 본 연구에서는 객관식의 검사지를 개발하여 개념 이해의 정도를 파악했기 때문에 추측에 의한 정답을 배제하기에는 한계가 있다. 따라서 심층면접이나 답의 선택한 이유를 표현할 수 있는 2 단계 검사지를 이용한 정확한 오개념 파악을 꾀할 필요가 있다. 넷째, 본 연구의 참여자 중 일반학생은 울산광역시 소재 특성화고등학교 1학년으로 한정함에 따라 연구결과를 보통의 일반고등학교 학생과 동일시하게에는 무리가 있다. 따라서 일반고등학교 학생을 대상으로 하는 비교연구가 이루어져야 할 것이다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

참고문헌

강경숙, 김희규, 유장순, 최세민 (2005). **장애학생의 교육 과정적 통합을 위한 교과별 수업적용 방법 구안**-초등학교 도덕, 사회, 과학교과를 중심으로. 경기: 국립 특수교육원.

강숙영 (2010). 또래교수 학습이 과학학습 부진아에게 미치는 효과에 관한 연구. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문.

강순희, 이순자 (2005). 산.염기 및 중화 개념에 대한 고등학생들의 오개념 유형 제시. **교과교육학연구, 9**(2), 151-167.

강종묵 (2000). 정신지체아동의 과학교과지도 연구 : 혼합물질의 분리 단원을 중심으로. 단국대학교 교육대학원 석사학위 논문.

고희주 (2007). 중학교 학생들의 원자, 분자, 원소 및 화합물에 대한 오개념. 단국대학교 교육대학원 석사학위 논문.

교육과학기술부 (2010). **과학 4-2 초등학교 교사용 지도서.** 서울:(주)금성출판사.

교육과학기술부 (2011). **2011 특수교육 교육과정**. 교육과학기술부 고시 2011-501호. 교육과학기술부.

교육과학기술부 (2014). **2014년 정기국회 보고자료 특수교육 연차보고서**. 서울: 교육과학기술부.

구선아 (2010). 분자운동에 대한 중학생의 학년 간 이해도 및 오개념 비교. 서울대학교대학원 석사학위 논문.

권재술, 김범기, 최병순, 김효남, 백성혜, 양일호, 권용주, 차희영, 우종옥, 정진우 (2013). **과학교육론**. 파주: 교육과학사.

권치순, 허명, 양일호, 김영신 (2004). 초・중・고 학생들의 과학 태도 변화에 대한 학습환경의 원인 분석. **한국과학교육학회지, 24**(6), 1256-1271.

권효진, 박현숙 (2012). 보편적 학습설계 기반 과학수업이 중하교 장애 및 비장애학생의 과학학업성취도에 미치는 효과. **특수교육학연구, 47**(3), 229-259.

김대룡, 신현기 (2011). 초등 통합학급 과학수업에서 장애학생에게 요구되는 과학교육 활동에 대한 교사들의 인식. **통합교육 연구, 6**(2), 51-70.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

김미경 (2003). 과학학습 부진아와 일반학생의 과학탐구 능력, 정의적 특성, 과학학습동기 분석: 초등학교 5학년, 중학교 2학년 중심으로. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문.

김석진, 정동영 (2011). 안내된 환경 탐구활동을 통한 지적장애아동의 생물개념 변화 분석. **지적장애연구, 13**(3), 1-21.

김애화, 박현 (2010). 학습장애 및 학습부진학생을 위한 과학교수에 관한 문헌분석. **특수교육저널: 이론과 실천, 11**(1), 147-175.

김용규, 정진수, 윤성규 (2013). 순환 학습 모형 프로그램 적용을 통해 나타난 중학교 지적장애 학생의 생명 개념 변화. **생물교육, 41**(2), 267-280.

김은정 (2001). 주의력 결핍 과잉행동장애 아동의 율동학습이 적응행동 변화에 미치는 영향. 동아대학교 대학원 석사학위 논문.

김철준 (2004). 7차 교육과정 고등학교 화학교과에서 단원별 잘 못 알기 쉬운 개념 분석. 연세대학교 교육대학원 석사학위 논문.

박승재 (2006). 우리는 정말로 모든 사람을 위해 과학교육을 하는가. 한국과학교육학회 심포지움 **제49차 동계학술대회 초록집**. 49-61.

박승재, 조희형 (1994). **학습론과 과학교육**. 서울 : 교육과학사.

박정식 (2010). AAIDD 11차 지적장애 정의와 분류 체제의 함의. **지적장애연구, 12**(4), 1-19.

유승아 (1997). 기체의 성질에 대한 중.고등학생의 오인에 관한 연구. 경상대학교 석사학위 논문.

유현상, 이철현 (2015). 학습부진아를 위한 로봇활용 STEAM교육이 과학흥미와 자기효능감에 미치는 영향. **실과교육연구, 21**(1), 17-33.

이동근 (2012). 수학학습부진 학생을 위한 학습 자료개발에 관한 연구: 중학교 2학년 확률영역을 중심으로. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위 논문.

이지연, 신동희 (2013). 과학 학습 부진 학생의 지구과학문제 풀이 과정 특성. **학습자중심교과교육연구, 13**(3), 425-454.

이창호 (2011). 장애학생과 일반학생의 과학적 개념 및 오개념에 대한 비교 분석 연구. 위덕대학교 대학원 박사학위 논문.

조선대학교 CHOSUN UNIVERSITY

이창호, 남윤석, 권순우 (2011). 장애학생, 학습부진학생, 일반학생들의 과학적 개념 및 오개념 비교 분석 연구. **특수교육저널: 이론과 실제, 12**(1), 261-279.

임성민, 김성애 (2009). 통합학급 환경에서 과학교육의 실천 원리와 적용 가능성 탐색. **한국과학교육학회지, 29**(1), 79-89.

임정희 (2002). 분자의 운동에 대한 중학생들의 오개념 연구. 경상대학교 교육대학원 석사학위 논문.

정동영 (2010). 장애학생을 위한 과학교육의 방향 및 전략 탐색. **특수교육교과교육연구, 3**(1), 1-18.

조선화, 박승희 (2011). 보편적 학습설계를 적용한 초등 과학 통합수업이 통합학급 학생들의 과학 학습성취도에 미치는 영향. **특수교육학연구, 46**(2), 51-84.

조희형, 최경희 (2005). **과학교육의 이론과 실제**. 서울: 교육과학사.

주혜련, 박정호 (2013). 과학 학습 부진아 지도로서의 중재반응모형(RTI)의 적용 효과. **교과교육학연구, 17**(4), 1195-1219.

최미영 (2013). 역동적 평가를 통한지적장애 학생의 밀도 개념 분석. **특수교육 연구, 20**(1), 205-228.

최미영, 신현기 (2012). 장애학생의 과학교육에 관한 국내 문헌 분석 연구. **특수교육저널: 이론과 실제, 13**(2), 267-289.

특수과학교육연구회 (2011). **특수학생의 과학교육 :** 모든 학생을 위한 과학교육을 지향하며. 부천: 볼록미디어.

하미경 (1999). 정신지체아의 물체 무게 판단에 관한 연구. **특수교육학연구, 34**(1), 157-177.

하미경, 강경희, 장진섭 (2002). **특수과학교육론**. 서울: 교육과학사.

허미연, 전혜숙, 백성혜 (2008). 용해 확산과 관련된 혼합현상에 대한 고등학생들의 개념유형분석. **대한화학회지, 52**(1), 73-83.

Anderman, E. M., Young, A, J. (1994). Motivation and strategy use in science: Individual differences and classroom effects. ***Journal of Research in Science Teaching, 31***(8), 811-831.

Kortering, L. L., McClannon, T. W., & Brazil, P. M. (2008). Universal design for

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

learning; A look at what algebra and biology students with and without high incidence conditions are saying. *Remedial and Special Education, 29*(6), 352-363.

Kurtts, S. A., Matthews, C. E., & Smallwood, T (2008). (Dis)Solving the differences: A physical science lesson using universal design. *Intervention in School and Clinic, 44*(3), 151-159.

Mastropieri, M. A., Scruggs, T. E., Norland, J. J., Berkeley, S., McDuffie, K., Tornquist,E. H., Connors,N. (2006). Differentiated curriculum enhancement in inclusive middle school science: Effects on classroom and high-stakes tests. *Journal of Special Education, 40*(3), 103-137.

Meo, G. (2008). Curriculum planning for all learners: Applying universal design for learning(UDL) to a high school reading comprehension program. *Preventing School Failure, 52*(2), 21-31

Rose, D., & Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age: Universal design for learning.* Alexandra, VA: Association for Supervision and Curriculum Development(ASCD)

Sewell, A. (2002). Constructivism and student misconceptions: Why every teacher needs to know about them. *Australian Science Teachers' Journal, 48*(4), 24-28.

Smith, S. R., & Abell, S. K. (2008). Assessing and addressing student science ideas. *Science and Children, 45*(7), 72-73.

Spooner, F., Baker, J. N., Harris, A. A., Ahlgrim-Delzll, L., & Browder, D. M. (2007). Effect of training in universal design for learning on lesson Plan development. *Remedial and Special Education, 28*(2), 108-116.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

부　　록

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

선생님 안녕하십니까?

바쁘신 가운데에서도 본 연구를 위해 귀중한 시간을 내 주셔서 감사합니다.
본 검사지는 고등학교 통합학급의 지적장애학생의 2011년 특수교육 기본교육과정 고등학교 물질영역의 하나인 [분자의 운동] 단원에 대한 과학적 개념의 이해정도와 오개념을 파악하여 통합학급에서 우리 장애학생들의 과학수업이 효율적으로 이루어 질 수 있도록 적절한 교수-학습 방법 개발 및 개선의 기초자료로 활용하기 위한 목적으로 작성되었습니다.

실시에 따른 유의사항을 숙지하시고 학생들이 모든 문항에 성실하게 응답할 수 있도록 지도 부탁 드립니다. 아울러 본 검사지의 결과는 통계법 제8조에 의거하여 비밀이 보장되어 통계목적 이외에는 사용되지 않습니다. 감사합니다.

2014년 9월

조선대학교 교육대학원 특수교육 석사과정 오향림 드림

지도교수 김정연

◉ 실시에 따른 유의 사항

(1) 2011년 특수교육 기본교육과정 고등학교 과학 과목의 기본교육과정을 바탕으로 [분자의 운동]단원에 대한 문항으로 구성되어 있습니다.
(2) 기본형식은 문항에 대한 답을 선택하게 하는 선택형 지필 검사로 12번까지 구성되어 있습니다.
(3) 시간의 제한은 없으며 모든 학생이 빠짐없이 문항을 풀 수 있도록 지도해주시길 바랍니다.
(4) 학생의 모르는 단어와 어려운 문장의 이해를 돕기 위해 교사이 문항속의 글과 그림을 보고 상황에 맞게 구두로 설명하셔도 무방합니다.
(5) 설문지 문항마다 더 상세한 다른 형태의 정보 제공은 가능하지만 정답에 근접하는 형태의 정보 제공은 삼가 해 주시기 바랍니다.
(6) 답의 선택은 해당 번호에 학생이 체크하게 하면 되고 필요시 교사께서 체크하셔도 됩니다.
(7) 집단적으로 실시하셔도 되고, 개인별로 실시하셔도 무방합니다.
(8) 검사 중에는 학생이 다른 학생의 풀이 결과를 보게 하면 안 됩니다.

◉ 대상학생의 특성

설문 조사에 응하는 학생에 대한 기본 정보를 빠짐없이 기록하여 주시기 바랍니다.

이 름	(　　)	**성 별**	남,여	**연령**	(만　　)세	**학교**	(　　) 고등학교
지 능 지 수	50이하 (　　), 50-75 (　　), 75이상 (　　)					**학 년**	고1 (　), 고2 (　), 고3 (　)
장 애 영 역	정신지체(지적장애) (　), 지체장애 (　), 자폐성 장애 (　), 정서·행동 장애 (　), 의사소통장애 (　), 학습장애 (　), 발달지체 (　), 기 타 (　　)						
기 타 참 고 사 항							

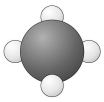
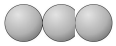
조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

※ 아래 문항을 잘 읽고 답을 선택하시오

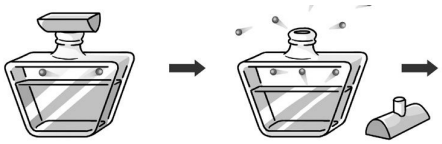
1. 설탕의 단맛을 구성하고 있는 가장 작은 알갱이(입자)를 무엇이라고 생각하는가?

① 설탕 분자
② 설탕을 구성하는 원자
③ 탄소 원자
④ 수소 원자
⑤ 모르겠다.

2. 물(H_2O) 분자의 모형으로 가장 적절한 것은?

①	②
③	④
	
⑤	⑥
	모르겠다.

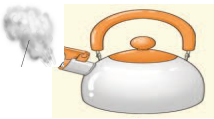
3. 교실 안에 향수병 마개를 열어두면 잠시 후 향수 냄새를 맡을 수 있다. 그 이유는?



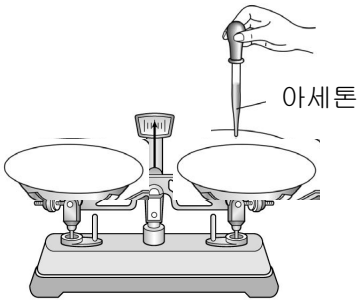
① 향수 분자 사이의 거리가 가까워지기 때문이다.
② 향수 분자의 크기가 증가하기 때문이다.
③ 향수 분자의 개수가 많아지기 때문이다.
④ 향수 분자가 스스로 운동하기 때문이다.
⑤ 공기분자의 이동으로 향수 분자가 옮겨지기 때문이다.
⑥ 모르겠다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

4. 다음 그림은 우리 일상생활에서 볼 수 있는 상황이다. 증발 현상과 관계가 **없는** 것은 어느 것인가?

①	②
곶감을 만든다.	오징어를 말리고 있다.
③	④
매니큐어를 바른다.	머리를 드라이기로 말린다.
⑤	⑥
염전에서 소금을 만든다.	젖은 빨래를 빨래 줄에 넌다.
⑦	⑧
 주전자로 물을 끓인다.	모르겠다.

5. 다음 그림과 같이 저울을 준비하고 위에 거름종이를 올려 둔 후 한쪽 거름종이에 아세톤을 2~3 방울 뿌린다. 잠시 후 저울은 어떻게 변하는가?



① 변화 없다.
② 아세톤 쪽으로 기울어진 후 저울이 멈춘다.
③ 아세톤 쪽으로 기울어진 후 저울은 다시 처음처럼 균형을 잡는다.
④ 모르겠다.

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

6. 젖은 빨래는 다음 중 어느 경우에 잘 마르겠는가?

① 기온이 높은 날
② 기온이 낮은 날
③ 기온과 관계없이 마르는 정도가 같다.
④ 모르겠다.

7. 바람이 없는 밀폐된 공간에서 향에 불을 붙인 후 향의 연기가 퍼져 나가는 모습을 관찰하면 어떻게 되겠는가?

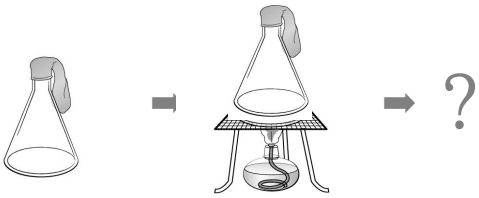
① 연기는 제자리에 그대로 있다.
② 연기가 퍼져 나간다.
③ 모르겠다.

8. 다음 그림과 같이 잉크를 20℃의 물과 50℃의 물에 떨어뜨렸다. (단, 두 비커의 크기와 물 및 잉크의 양은 같다.)
다음 중 어느 경우에 잉크가 더 빨리 퍼지겠는가?

20℃의 물	50℃의 물

① 20℃의 물 ② 50℃의 물
③ 같다. ④ 모르겠다.

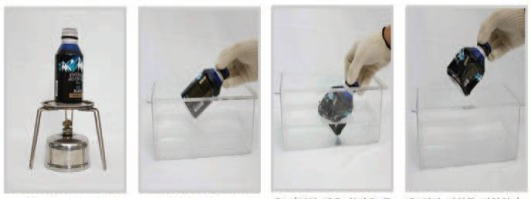
9. 고무풍선을 씌운 삼각 플라스크를 가열했을 때의 풍선은 어떻게 되겠는가?



① 변화 없다.
② 풍선이 더 쭈그러든다.
③ 풍선이 부풀어 오른다.
④ 모르겠다.

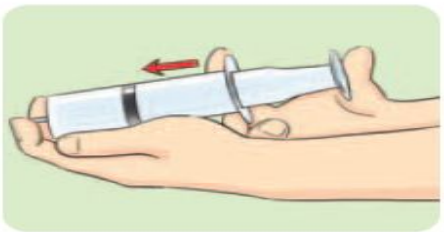
조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

10. 빈 깡통에 물을 넣고 가열한 후 모두 따라내고, 뚜껑을 닫은 다음 **차가운 물**에 넣어 두었다. 깡통은 어떻게 변화하겠는가?



① 팽팽하게 늘어난다.
② 찌그러진다.
③ 변함없이 그대로이다.
④ 모르겠다.

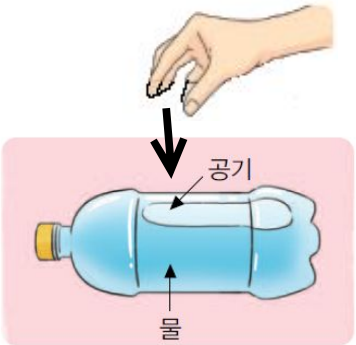
11. 주사기 끝을 막고 피스톤을 밀 때 주사기 속에 있는 공기의 부피 변화에 대한 설명으로 옳은 것은?



① 피스톤이 전혀 어가지 않는다.
② 주사기 속 공기의 부피는 감소한다.
③ 주사기 속 공기의 부피는 증가한다.
④ 모르겠다.

12. 그림은 페트병에 물이 거의 다 차도록 붓고 눕힌 다음, 힘껏 눌렀을 때 누르기 전과 후의 공기 방울의 크기를 비교하는 실험입니다.

페트병을 힘껏 누르면 공기 방울의 크기가 어떻게 변하겠는가?



① 공기방울의 크기가 커진다.
② 공기방울의 크기가 작아진다.
③ 공기방울의 크기가 변화하지 않는다.
④ 모르겠다.

-끝-