특수교육저널: 이론과 실천
The Journal of Special Education: Theory and Practice
2016. 1. 제17권 1호, pp. 143~166.
http://dx.doi.org/10.19049.JSPED.2016.17.1.06

안전교육과 과학교육을 통합한 프로그램이 특수교육 대상 중학생의 안전의식에 미치는 영향

손 오 근*
대구대학교
임 성 민**
대구대학교

《 요 약 》

본 연구의 목적은 특수교육대상 중학생을 위한 안전교육과 과학교육을 통합한 프로그램을 개발하고 이 프로그램이 특수교육대상 중학생의 안전의식에 미치는 영향을 조사하는 것이다. 이를 위해 2011 개정 교육과정 과학 교과와 한국 소방방재청의 국민안전의식지수 영역들을 분석하여 프로그램의 개발틀을 구성하였고, 분석, 설계, 개발, 실행, 평가 다섯 단계의 과정으로 구성된 교수체제설계이론에 근거하여 생활, 소방, 안전 등 3개 안전 영역에서 총 8개 주제의 안전교육과 과학교육을 통합하는 프로그램을 최종 개발하였다. 프로그램 개발 및 적용 과정에서 지방 대도시 소재 중학교의 특수교육 대상 학생 7명이 연구에 참여하였고, 프로그램을 적용하는 수업 전후에 연구 참여 학생들의 국민안전의식지수를 측정하였다. 국민안전의식지수 측정 결과에 대한 정량적 분석 및 면담 결과에 대한 정성적 분석 결과, 안전교육과 과학교육을 통합한 프로그램은 특수교육 대상 중학생의 안전의식에 긍정적인 영향을 미쳤음을 확인할 수 있었다.

주제어 : 안전교육, 과학교육, 특수교육 대상학생, 안전의식

* 제 1저자 (sok5024@naver.com)
** 교신저자 (ismphs@daegu.ac.kr)

www.kci.go.kr

Ⅰ. 서 론

현대 사회에서는 과학기술의 발전으로 과거보다 생활이 편리해졌지만 그에 따른 안전사고의 위험도 증대하고 있다. 위험으로부터 보호를 받고 안전을 추구하는 것은 인간의 본능이다. 일정 수준의 자기 관리와 보호는 보편적인 사회생활의 영위, 기초적 생존을 위해서 필수적이다. 따라서 모든 사람에게 안전에 대한 훈련과 교육이 필요하다(이경준, 2013). 학교에서 안전교육은 사람들에게 생활과 삶의 안전에 대한 지식을 제공해준다. 안전에 대한 학습이란 관련 교과를 통해 안전과 관련된 지식이나 기능을 습득하게 하는 것으로써, 개개인의 안전 지식의 증가를 돕고 안전을 무시하는 행동과 위험을 유발하는 행동의 태도를 변화시키며 좀 더 안전한 행동을 조성함으로써 생활 속의 안전에 대한 위험을 감소시키는 것이 궁극적인 교육 목적이다(산업안전공단, 1995; Christoffel, 1999).

안전은 행복하고 건강한 삶을 살아가기 위한 수단이지만, 사람들은 안전에 대한 위험에 직면하기 전까지는 위험에 대해 무관심하고 안전에 대해 태만한 경향이 있다. 일례로 최근 한국의 학교안전기준에 대한 실태 조사에 따르면, 생명윤리 및 안전에 관한 법률과 관련 교육에 관한 규정에 대하여 '잘 알고 있다'는 대답은 39.9%, '어느 정도 알고 있다'는 대답은 17.4%에 그친다. 또한, 관련 규정을 잘 이행하고 있다는 대답이 59.8%에 지나지 않아, 어느 곳보다 안전이 보장되어야 하는 학교에서도 학생들의 안전과 관련된 인식과 실천은 아직 미비한 상황이라 할 수 있다(학교안전공제중앙회, 2013).

안전에 대한 인식 부족은 종종 사회적 문제로 이어지기도 한다. 특히, 최근 들어 한국 사회는 경주 리조트 지붕 붕괴, '세월호' 사고와 같은 비극적인 사건들을 반복적으로 겪으면서 어느 때보다 안전에 대한 중요성이 국가적인 이슈가 되고 있다(정승희, 2014). 이에 한국 정부는 국민들이 안심하고 생활할 수 있는 사회를 만들기 위해 안전에 대한 예산을 대폭 확대하거나, 학생의 안전 문화를 높이기 위하여 안전에 관한 교육과정을 편성하여 안전교육을 실시하도록 '재난 및 안전관리 기본법'을 개정하고, '교육 분야 안전 종합대책'을 마련하여 안전 분야를 다루는 독립된 교과와 관련 교과에 안전 단원을 신설하였다(교육부, 2014; 국가법령정보센터, 2014).

안전사고로 인하여 일어나는 위험은 질병과 마찬가지로 예방이 가능한 문제로 간주할 수 있으며, 따라서 체계적이고 효과적인 교육을 통하여 학생들에게 안전에 대한 올바른 지식, 행동, 태도 변화를 유도함으로써 예방할 수 있다(이명선 외, 2013). 이에 안전사고 예방을 위하여 학교 내에서도 다양한 형태의 안전교육이 이루어지고 있으나 많은 경우 강의 위주이고 비체계적으로 운영되고 있는 실정이다(권상순, 2005). 그러나 최근의 안전교육 관련 연구에 따르면 이론이나 해설 중심의 교육보다는 활동

www.kci.go.kr

중심의 교육으로 체험을 통해 습득하도록 하는 것이 더욱 효과적이다(이규은과 정혜선, 2012; 이두현, 2015). 따라서 더욱 실질적이고 체계적인 안전교육 프로그램 개발에 대한 수요는 여전히 높다(윤선화, 2012; 박재희 외, 2013). 한편, 그동안 안전교육 프로그램 개발에 대한 선행 연구들은 영유아를 대상으로 하는 연구가 상대적으로 많고(김경희, 2007; 김현진과 강미애, 2009; 임명희, 2005), 중학생 이상을 대상으로 한 연구는 부족하다. 특히 중등학교 이상의 특수교육 대상학생을 위한 안전교육에 대한 선행연구나 안전교육 프로그램 개발 연구는 거의 별로 없어서, 학교에서 이들을 위한 안전교육이 충분하지 못하다고 볼 수 있다.

특수교육 대상 학생들의 경우 인지적 및 신체적인 영역에서 발달상에 제한을 가지고 있어서 안전에 대한 심각성과 취약성은 더욱 크다(박경은 외, 2014). 이것은 특수교육 대상 학생 자신만이 아니라 이들을 보호하는 부모나 교사 등의 사람들에게도 이중고의 문제로 작용한다(이경준, 2013). 위험을 인식하여 대응하는 능력이 부족한 특수교육 대상 학생들에게 위험에 대처하는 기술에 대해 가르치는 것은 환경적인 위험 요소들을 줄일 수 있다. 이러한 능력은 지역사회 통합을 촉진하고 지역사회 내에서 최적의 가능성을 보장하는 데 필수적인 능력으로 인식되어 중요성이 더욱 강조되고 있다(박승희, 1994). 다시 말해서 특수교육 대상 학생들이 안전사고 및 인위적 사고를 예방하여 안전한 생활을 하기 위해서는 위험한 상황에 적합한 행동을 하거나 이 상황을 피하는 방법에 대한 교육이 필수적이다.

특수교육 대상 중학생들에게 안전 교육의 교육적 가치와 그 실효를 거두기 위해서는 안전에 대한 지식 위주의 교육보다는 학생의 관심과 흥미를 유도하는 다양한 활동과 체험을 통해 실생활 속에서의 안전에 대해 교육하는 것이 바람직하다(Kim, 2010; Dixon et al., 2010). 한편, 과학 탐구실험 활동은 특수교육 대상 학생들에게 구체적인 체험 활동을 제공함으로써 이들을 위한 안전교육의 중요한 수단이 될 수 있다. 과학교육은 생활 주변의 다양한 상황에 대한 이해력과 생각하는 습관을 기르는 데 도움을 준다는 점에서 이공계 관련 선호나 진로와 관계없이 모든 사람에게 의미 있다(AAAS, 1989). 특히, 조작적 경험과 수행을 강조하는 과학 탐구실험 교육은 특수교육 대상 학생들에게 구체적인 체험 경험을 제공함으로써 과학에 대한 흥미, 학습에 대한 동기 부여, 학업 성취 향상, 과제집중 행동의 향상뿐만 아니라 통합교육에 참여할 기회를 제공한다(Im & Kim, 2014). 이렇듯 과학교육이 실생활에서 필요한 과학적 지식을 제공하여 장애학생의 실생활 적응 능력을 높여 주고 흥미와 호기심을 유발시킬 수 있다는 점에서 많은 특수교사들이 과학교육의 필요성을 인식하고 있다(이윤정과 임성민, 2010). 더군다나, 화재, 재난, 교통, 전기 등 안전사고와 관련된 많은 영역들이 물질의 연소, 힘과 운동의 관계, 전기 등과 같이 과학교육의 내용과 직접적으로 관련 있는 내용이 많다. 실제로 중학교 과학 교육과정의 전기 단원 같은 경우에는 안전한 전기 사용이 주요 내용으로도 등장한다(교육과학기술부, 2011).

www.kci.go.kr

그러나 그동안 과학교육에서 생활 안전을 고려하는 노력에서 특수교육 대상 학생을 고려하는 시도는 드물었으며, 특수교육 대상 학생을 위한 과학교육 연구와 실천에서도 과학교육과 안전교육과 관련시키는 연구나 실천은 부족한 것이 현실이다.

따라서 이 연구의 목적은 특수교육 대상 학생들을 위하여 지식 위주의 내용보다는 관심과 흥미를 유도하는 과학 실험 활동을 접목한 안전교육 프로그램을 개발함으로써, 궁극적으로는 특수교육 대상 학생들의 안전에 대한 의식을 향상에 기여하려는 것이다. 이를 위한 구체적인 연구 내용은 다음과 같다.

첫째, 특수교육 대상 중학생을 위한 안전교육과 과학교육을 통합한 프로그램을 개발하고 학교 수업에 적용한다.
둘째, 안전교육과 과학교육을 통합한 프로그램이 특수교육 대상 중학생들의 안전 의식에 영향을 미치는지 알아본다.

Ⅱ. 연구 방법

1. 연구 대상

연구에 참여한 학생들은 지방 대도시에 소재한 중학교의 특수학급 학생들로서, 지적 장애 학생 3명, 자폐성 장애 학생 2명, 정신지체(미등록) 학생 2명 등 총 7명이다. 연구 대상 선정기준은 다음과 같다.

첫째, 중학교에서 특수학급으로 배정된 학생
둘째, 연구 활동 참여에 동의를 한 학생
셋째, 연구 활동 참여에 동의한 학생이 속한 특수학급 담당교사가 연구 활동에 동의한 학생
넷째, 연구 활동 참여에 동의한 학생의 부모들이 연구 활동에 동의한 학생
다섯째, 연구 활동에 참여하면서 학습이 가능한 학생

본 연구 대상 학생들의 특성은 <표 1>과 같다.

www.kci.go.kr

〈표 1〉 연구 대상 학생들의 특성

구분	학년	성별	장애영역 및 등급	행동특성
A	1	남	자폐성장애 2급	또래 친구들이 행동을 보고 따라서 하는 것은 잘하지만 억지로 시키거나 하라고 강요하면 소리를 지르는 등 거부 반응을 보임. 의사소통이 거의 불가능함.
B	2	남	정신지체 (미등록)	교사의 지시에 잘 따르고 열심히 활동하지만, 교사의 지시를 잘 이해 못 하는 경우가 있음. 의사소통이 능숙하지만, 말을 더듬는 경우가 있음.
C	2	여	정신지체 (미등록)	교사의 지시를 잘 따르고 순종적임. 외형적인 성격이어서 적극적으로 활동에 임하지만, 겁을 먹으면 내성적으로 바뀜.
D	2	남	지적 장애 3급	항상 적극적이고 호기심이 강하지만 주제와 동떨어지게 질문을 하고 발음이 부정확함.
E	3	남	지적 장애 3급	호기심도 많고 과학에 대한 지식도 있음. 남 앞에서 나서는 것을 좋아함.
F	3	남	지적 장애 2급	순종적이고 열심히 하지만 이해하는 능력이 부족하고 단순히 행동하는 것은 잘함. 발음이 많이 부정확하지만, 의사소통은 가능함.
G	3	남	자폐성장애 2급	과학에 대한 지식이 풍부하고 맡은 일은 정확히 하지만 안전에 대한 인식이 지나치게 강하여 위험한 것에 거부감이 강함.

특수교육 대상 학생을 위한 안전교육 프로그램을 개발하고 적용하는 과정에서는 연구자 2인 외에 특수학급 담당 특수교사 2인의 도움을 받아 수행되었다. 연구자들은 특수교육 대상자를 위한 과학교육 연구 및 현장 경험이 있는 과학교육학 전공자들이며, 수업을 지원한 특수교사들은 각각 특수학급에서 5년 이상의 교육 경험이 있는 특수교사 및 특수교육 보조교사이다.

2. 연구 방법

1) 안전교육 프로그램 개발틀

안전교육과 과학교육을 통합한 프로그램을 개발하기 위해 안전과 과학을 각각 차원으로 하는 2차원 개발틀을 설정하였다. 이를 위해 과학 차원에서는 연구 대상인 중학생들이 배우고 있는 현행 교육과정인 2011 개정 교육과정의 중학교 과학 교과를 기본으로 관련 개념들을 추출하였으며(교육과학기술부, 2011), 안전 차원에서는 소방방재청(2007)의 국민안전의식지수(PSCI)를 기본으로 하위 영역들을 추출하였다.

www.kci.go.kr

2011 개정 교육과정 과학 교과의 학습 내용 및 안전교육의 하위 영역들에 맞는 프로그램의 개발틀은 연구자를 포함하여 과학교육 전문가 3인의 정례 세미나와 협의를 거쳐서 결정하였다. 우선, 과학 차원에서는 교육과정을 분석하여 프로그램에 반영할 교육과정 수준과 요소를 선정하였고, 안전 차원에서는 안전교육의 세 영역인 생활, 소방, 재난 영역의 하위 요소들을 선정하였다. 선정된 두 차원의 요소들의 관련성을 고려하여 과학교육에서는 2011 개정 교육과정에서 안전과 관련된 탐구 실험 활동이 가능한 단원으로 '힘과 운동', '열과 우리 생활', '물질의 특성', '일과 에너지 전환', '전기와 자기'를 선정하였고, 안전교육에서는 생활 영역에서 교통과 전기, 소방 영역에서 화재, 재난에서 폭설과 지진으로 결정하였다. 그다음 단계로는 <표 2>와 같이 과학과 안전의 하위요소들에 관련지어 8가지 주제로 과학과 안전의 관계도를 만들어 최종적으로 안전교육과 과학교육을 통합한 프로그램 개발틀을 구성하였다.

〈표 2〉 안전교육과 과학교육을 통합한 프로그램 개발틀과 주제 목록

안전 / 과학	생활		소방	재난	
	교통	전기	화재	폭설	지진
힘과 운동	빗·눈길 위에서 제동거리 (마찰력) 생명을 지키는 안전띠 (관성)	–	–	–	지진이 났을 때 대피장소 (힘의 분산과 평형)
열과 우리 생활	–	–	화재 시 연기의 흐름 (대류현상)	–	–
물질의 특성	–	–	–	폭설로 인한 건물 붕괴 예방 (밀도)	–
일과 에너지 전환	–	–	화재 시 완강기를 사용한 탈출 (도르래)	–	–
전기와 자기	–	감전을 당했을 때의 고통 (정전기) 전기합선으로 인한 화재 (전기합선)	–	–	–

www.kci.go.kr

2) 안전의식 조사 도구

본 연구에서 중학생들의 안전의식을 조사하기 위하여 소방방재청(2007)에서 안전에 대한 개인의 행동변화 모델을 근거로 개발한 '국민안전의식지수(Public Safety Consciousness Index : PSCI)'를 활용하였다. 국민안전의식지수는 일상생활과 소방, 재난 및 응급상황 발생했을 때 안전한 행동을 통하여 안전사고를 예방하며, 인위적 재난을 최소화하는 개인의 안전역량을 진단 및 측정하는 척도이다. 관계부처는 이 도구를 국민에게 공개를 하였고, 해마다 초·중·고등학교 학생과 교직원을 대상으로 안전의식 측정도구로 사용하였다. 국민안전의식지수는 2011년부터 생활안전 12개 문항, 소방안전 9개 문항, 재난 안전 9개 문항 등 총 33개의 문항으로 수정하였고, 각 문항을 '그렇지 않다'가 1점, '그저 그렇다'가 2점, '그렇다'가 3점, '매우 그렇다'가 4점인 4단계 리커트 척도로 구성하였다. 선행연구에서 보면 영역별 문항신뢰도 값은 생활안전이 0.60, 소방안전이 0.66, 재난안전이 0.71이었다(이옥철, 2014).

〈표 3〉 국민안전의식지수 조사도구의 구성

차원	내용	문항예시	문항 개수
생활	일상사고, 교통사고 대비	나는 승용차량탑승 시 뒷자리에 앉을 때도 안전띠를 착용한다.	12
소방	화재, 폭발, 가스 사고 대비	나는 학교나 사무실에서 화재가 발생할 경우를 대비하여 화재 시 대피 방법과 탈출 경로를 평소에 숙지하고 있다.	9
재난	자연재난, 응급처치 대비	나는 실내에 있을 때 지진이 발생하면 우선 책상이나 식탁 아래로 몸을 피한 후, 진동이 멈추면 대피장소로 이동해야 한다는 사실을 알고 있다.	12

3. 프로그램 개발 및 적용 과정

안전교육과 과학교육을 통합한 프로그램은 분석, 설계, 개발, 실행, 평가와 관련하여 일련의 총체적 절차인 교수체제설계(Instructional Systems Design)를 기초로 개발되었다(오인경과 최정임, 2005). 특히 프로그램의 개발, 실행, 평가 절차에서 공동생성적 대화(cogenerative dialogues)를 적용하였다. 공동생성적 대화는 교수학습을 공유한 당사자들, 예를 들면 연구자, 교사, 학생들이 모여 앞선 학습 경험에 대해 비판적으로 논의하고 개선을 위한 실천 방안을 도출하는 구조화된 담화 방식으로서 교실 수업의 질적 개선을 위한 실천 도구이자 질적 연구의 방법론으로 제기되었다(임성민과 Martin, 2014; Roth et al., 2002). 특히 특수교사와

www.kci.go.kr

일반교사들이 협력하여 특수교육이 필요한 학생을 가르칠 때 자기결정적 실행을 확장하는 방법으로 유용하게 사용될 수 있다고 제안되었다(Martin & Im, 2013). 이 연구에서는 프로그램을 개발하는 일련의 과정에서 연구자, 특수학급 교사 및 참여 학생들과의 공동생성적 대화를 통해서 개발-적용-수정하는 과정을 거치면서 프로그램을 개발하였다. 프로그램 개발 과정은 <그림 1>과 같다.

첫째, 분석 단계에서는 특수교육 대상 중학생들에게 안전에 대한 의식 수준 함양이 필요함을 파악하고 안전교육의 관심과 흥미를 유도하는 활동적인 과학교육을 선택하여 두 분야의 통합을 시도하였다. 문헌 조사를 바탕으로 학생들에게 안전교육과 과학교육을 통합한 프로그램에 대해서 연구가 부족하지만, 학생들이 적극적으로 참여하며, 학습에 유익하다고 파악하였다. 대상 학생들을 파악과 래포를 형성하기 위하여 2014년 1학기, 2학기 동안 약 한 주에 한 번씩 수업을 나가서 실제 수업을 하거나 참석하였다. 수업 환경은 적은 인원이 실험하기 좋게 책상의 이동성이 편하게 되어있다. 또한, 교실 앞에 컴퓨터가 있고 칠판 옆에 텔레비전이 설치되어 있어서 영상을 시청할 수 있는 환경이며 보조교사를 포함한 특수교사 2인이 함께 수업 지도에 참여하였다.

둘째, 설계 단계에서는 프로그램 개발틀을 <표 2>와 같이 구성하고 대상자의 학습 수준을 고려하였다. 교수 방법으로 실험수업 시행하여 학생들이 만들기와 실험 등을 통해 흥미와 관심을 높여 적극적이게 수업을 하도록 하며, 참여수업을 통해서 직접 교구를 만들거나 실험에 직접 참여할 수 있도록 하였다. 각 학생들에게 수업 중에 빠른 대응을 해주기 위해서 특수교사 2인이 같이 수업에 참여하여 공동교수를 하였다.

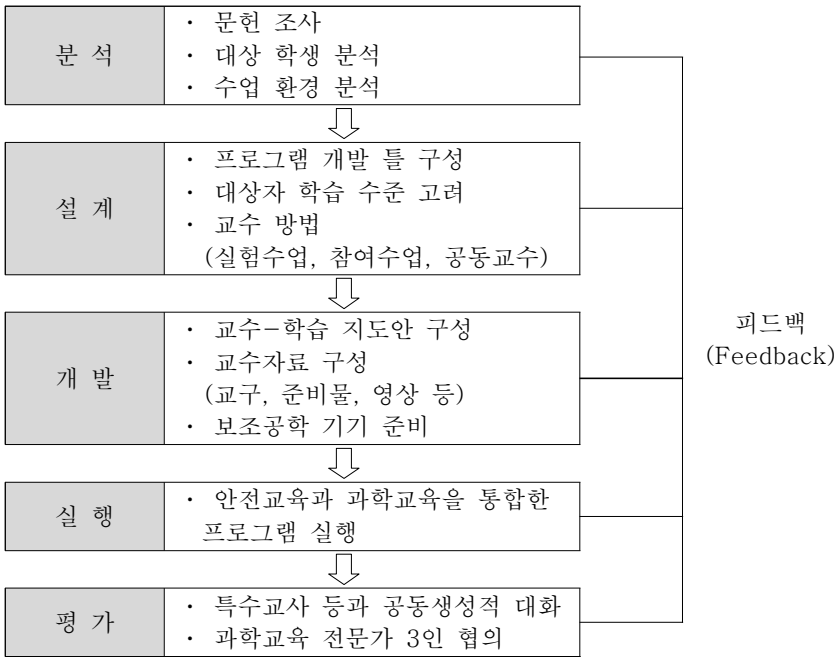
셋째, 개발 단계에서는 앞에 내용들을 충분히 고려하여 주제별 목표를 구체화하여 교수-학습 지도안을 구성하였다. 교수-학습 지도안을 바탕으로 수업에 필요한 교구와 준비물, 영상 등을 준비하였다. 특수교사의 도움을 받아 보조공학 기기들을 준비하고 학교에 없는 보조공학기기는 연구자가 준비하였다.

넷째, 실행 단계에서는 안전교육과 과학교육을 통합한 프로그램을 특수교사의 도움을 받아서 수업을 실시하였다. 학생들과 교사의 동의를 통해 수업을 진행하면서 촬영을 실시하였으며, 면담을 할 때에는 녹음을 실시하였다.

다섯째, 평가 단계에서는 수업 직후 연구자와 특수교사, 학생 일부가 참여하는 공동생성적 대화를 통해 앞서 실시한 수업에 대해 비판적으로 검토하고 반추하는 담화의 과정을 거치고, 과학교육 전문가 3인의 협의를 통해 질적 분석과 해석에 대한 그들의 조언과 관점, 평가를 받는 과정을 거쳤다.

이러한 피드백은 새로운 분석 단계가 되어 다음 주제의 수업을 구성할 때 준비하면서 부족했던 점이나 수정·보완할 내용들을 확인하고, 이어서 앞선 과정들을 반복하면서 프로그램을 개발하였다. 이렇게 개발과 적용, 평가가 순환되는 프로그램의 개발 과정은 2015년 3월부터 7월까지 진행되었으며 결과적으로 총 8가지 주제에 대한 프로그램이 개발되었다.

www.kci.go.kr



〈그림 1〉 안전교육과 과학교육을 통합한 프로그램 개발 과정

4. 프로그램 적용 결과에 대한 분석 과정

1) 자료 수집

안전교육과 과학교육을 통합한 프로그램을 적용하기 전에 국민안전의식지수 조사도구를 대상 학생들에게 적용하여 사전 데이터를 모으고, 프로그램을 적용 후 다시 동일한 검사도구를 사용하여 사후 데이터를 모았다. 대상 학생이 특수교육 대상 중학생이기 때문에 국민안전의식지수 검사의 질문을 혼자서 이해하기 어려울 수 있으므로, 검사를 실시할 때마다 각 문항에 대해서 지도교사가 읽어주고 뜻을 설명해 주었으며, 사전·사후 데이터 값에 다른 영향을 주지 않기 위해 학생들에게 설명해주는 것을 최대한 똑같도록 하였다.

한편, 모든 수업 장면은 연구 참여자의 동의를 얻어 녹화하였으며, 수업 이후 진행된 공동생성적 대화 역시 녹음하였다. 공동생성적 대화에서 대화의 참여자들은 함께 공유한 경험에 대해서 대등한 입장에서 비판적으로 토론하도록 하였다. 구체적으로는, 오늘 수업에서 배운 점이 무엇인지, 오늘 수업에서 특이했던 점이 있는지, 나는 오늘 수업에 어떻게 참여했는지, 다음 차례 수업 개선을 위해 어떤 점을 함께 생각해보면 좋을지 등에 대해서 토론하도록 하였다. 이때 연구자가 대화를 대화의

www.kci.go.kr

주도권이 연구자나 교사에게만 있지 않고 모든 학생들이 고르게 참여할 수 있도록 독려하였으며, 종종 대화가 잘 이루어지지 않을 때 연구자가 질문을 통하여 대화 참여를 유도하였다. 녹화 및 녹음한 자료는 정성적 분석을 위한 기초 자료로 삼기 위하여 매 차시별로 전사하였다.

2) 자료 분석 방법

본 연구에서 특수대상 중학생의 프로그램 적용 전과 후의 안전의식지수의 차이를 알아보기 위해 SPSS 20.0 Version 통계 프로그램을 이용하여 기초 기술통계 및 차이검증을 하였다. 안전교육과 과학교육을 통합한 프로그램이 참여한 특수교육 대상 중학생의 안전의식지수가 사전-사후 점수 차이가 통계적으로 유의미한 차이를 보이는지 검정하기 위해서 대응표본 t-검정을 하였다. 그러나 사전-사후 비교를 위한 t-검정의 대상자 수가 7명이라는 제약이 있어서 정규분포 집단이라는 가정을 신뢰하기 어렵기 때문에, 연구대상이 되는 변수가 꼭 양적변수일 필요가 없다는 장점을 가진 윌콕슨 부호-순위 검정(Wilcoxon signed-rank test) 통계분석방법을 사용하여 분석의 신뢰성을 보완하였다. 이 방법은 데이터의 사전, 사후 값의 차이의 부호인 양의 값 또는 음의 값과 순위를 고려하여 검정통계량을 계산하여 차이를 검정하는 방법이다. 윌콕슨 부호-순위 검정 통계분석방법은 연구대상이 적은 데이터의 값을 가진 다양한 연구에서 사용되었다. 예를 들면 원양은과 표윤희(2013)의 지적장애 학생의 시지각 발달과 주의집중에 미치는 영향을 분석한 연구나 노금미 등(2011)의 감각통합치료가 전반적 발달장애 아동의 자세조절과 손 기능에 미치는 영향 등의 논문 등 연구대상자의 수가 5~6명 정도에 지나지 않는 특수교육 대상학생 연구에서 사전-사후 차이 검증을 위하여 활용되기도 하였다.

한편 녹화 또는 녹음 이후 전사된 정성적 자료는 연구자들의 정례 검토회의를 통하여 분석하였다. 정례 검토회의에서는 연구자 각자가 전사된 수업 장면 및 공동생성적 대화 내용을 검토하면서 각자에게 의미 있는(salient) 장면을 추출하고, 이후 각자가 추출한 장면에 대한 구조화된 토론을 통하여 의미 있는 내용을 합의하여 도출하였다. 정성적 분석의 주안점은 크게 두 가지로써, 첫째는 적용된 프로그램이 학생들의 안전의식에 미치는 영향을 보다 구체적으로 살펴보는 것이고, 둘째는 처음 연구를 설계할 때의 예상과 다르게 나타난 결과 즉, 실천의 모순점(contradiction)에 주목하면서 이러한 모순점의 의미를 해석하는 것이었다.

www.kci.go.kr

5. 연구 윤리

1) 기관생명윤리위원회(IRB)의 승인

기관생명윤리위원회(Institutional Review Board : IRB)는 인간 또는 인체유래물을 대상으로 연구를 수행하는 안전 및 생명윤리의 확보가 필요한 기관에서 연구계획서 심의, 수행 중 연구과정, 결과에 대한 조사·감독 등을 통해서 연구자 및 연구 대상자 등을 보호할 수 있도록 설치된 독립적·자율적 윤리 기구로서, 이 연구에서와 같이 취약 대상(vulnerable)을 포함하는 연구에서는 IRB의 사전 연구 승인이 필수적이다. 이 연구는 연구 참여 안내문과 동의서 등의 제반 서류를 구비하여 연구를 진행하기 전인 2014년 5월에 연구자의 대학교 내에 있는 기관생명윤리위원회의 체계적인 심의 과정을 통해 승인을 얻었으며, 6월부터 연구를 시작하였다.

2) 연구 참여자에 대한 윤리적 고려

본 연구자는 연구 참여자의 윤리적 고려를 위해서 연구를 실시하기 전에 연구의 목적과 필요성, 실시 방법 등을 설명한 후 연구 참여자와 참여자 부모의 동의, 특수학급 담당 지도교사의 동의를 통해서 연구 참여 동의서를 받았다. 수업을 촬영하거나 면담 시 녹음을 할 때 참여자의 상황을 배려하여 진행하였으며, 연구 참여자가 원할 경우에는 언제라도 이 연구의 참여를 철회할 수 있고 이러한 결정이 연구 참여자에게 어떠한 해도 되지 않는다는 것을 밝혔다. 또한, 이 연구에서 수집된 모든 정보에 대한 기밀 관리 등의 의무를 준수하여 진행하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 안전교육과 과학교육을 통합한 프로그램의 개발과 적용

1) 프로그램 개발 결과

프로그램을 개발하기 위하여 연구자들은 앞 절에서 기술한 것과 같이 교수체제 설계 이론을 적용하여 분석-설계-개발-실행-평가의 5 단계 및 공동생성적 대화를 통한 연구자들의 검토를 거쳐서 개발한 프로그램의 내용 타당성을 확보하였다. 프로그램의 전체 내용을 구성하기 위한 첫 분석 단계에서 연구자들은 안전교육의 영역과 중학교 과학 교육과정의 탐구 활동을 검토한 끝에 안전교육의 생활, 소방,

www.kci.go.kr

재난의 3개 영역은 그대로 따르되 생활 영역에서 식중독 예방과 관련된 내용은 중학교 과학 교육과정과 직접 관련시키기 어려워 제외하였다. 이에 3개 영역에 대해서 총 8개 주제의 프로그램을 개발하였다.

프로그램의 세부 구성을 설명하기 위하여 첫 번째 주제의 프로그램을 예를 들어 살펴보면, 수업 주제는 '지진이 났을 때 대피 장소'로서, 안전 차원의 하위 영역은 '재난 안전'이며, 과학 차원의 하위 영역은 '힘의 분산'과 '힘의 평형'이다. 학습목표는 '힘의 분산과 평형에 대해서 설명할 수 있다'와 '지진이 났을 때 욕실(화장실)로 대피해야 되는 이유를 안다' 등으로 설정하였다. 수업의 주요 활동은 두 가지로, 첫째는 안전 관련 TV프로그램 (예: '위기탈출넘버원') 시청을 통한 사전 활동이고, 둘째는 체험 위주 과학실험 활동으로 마시멜로와 이쑤시개를 이용한 다리 만들기이다. 과학실험 활동에서 마시멜로로 다리를 만든 후 다리 위에 접시를 놓고 여러 개의 추를 이용하여 무게를 증가시키면서 만들어 놓은 다리가 얼마나 잘 버티는지를 확인하고 잘 버티는 다리의 이유를 파악하게 하고 지진이 났을 때 안전한 장소에 대해 생각하도록 한다. 마지막에는 질문을 통해 수업을 정리하도록 하였다.

<표 2>의 프로그램 개발틀에 따른 나머지 주제들도 같은 방식으로 구성하였다. 즉, '지진이 났을 때 대피장소(힘의 분산과 평형)' 외에도 '생명을 지키는 안전띠(관성)', '빗(눈)길 위에서 제동거리(마찰력)', '폭설로 인한 건물 붕괴 예방(밀도)', '화재 시 연기의 흐름(열전달과 대류)', '화재 시 완강기를 사용한 탈출(일의 원리와 도르래)', '감전을 당했을 때의 고통(정전기)', '전기합선으로 인한 화재(전류와 전압의 관계-옴의 법칙)' 등의 주제에 대한 프로그램을 개발하였다. 선택한 주제마다 각각 과학과 안전에 관한 두 가지 학습목표를 설정하고, 주제와 관련된 TV 프로그램 영상물과 관련된 과학 실험 활동을 도입하여 학생의 흥미와 궁금증을 유발하는 동시에 수업 활동에 직접적이고 능동적인 참여를 유도하였다. 수업 마무리에 두 가지 학습목표에 관하여 질문을 하고 피드백을 하여 주제에 대한 학습이 이루어졌는지 확인했다. 최종적으로 개발한 안전교육과 과학교육을 통합한 프로그램의 상세한 주제별 학습목표 및 활동 내용은 <표 4>와 같다.

www.kci.go.kr

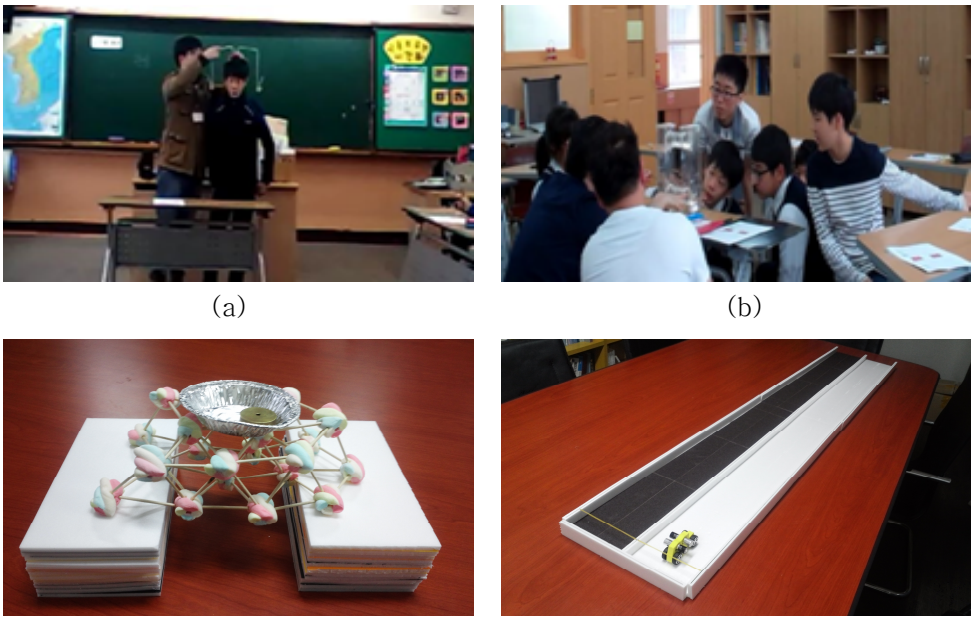
〈표 4〉 안전교육과 과학교육을 통합한 프로그램 개발물 개요

영역	주제		학습목표	활동 및 준비물
	과학	안전		
재난	힘의 분산 힘의 평형	지진이 났을 때 대피장소	· 힘의 분산과 평형에 대해서 설명할 수 있다. · 지진이 났을 때 욕실(화장실)로 대피해야 되는 이유를 안다.	· 마시멜로와 이쑤시개를 이용한 다리 만들기 · 마시멜로, 이쑤시개, 접시, 여러 개의 추 · '위기탈출넘버원' (지진 - 230회) 활용
생활	마찰력	빗(눈)길 위에서 제동거리	· 마찰력에 대해 설명할 수 있다. · 빗(눈)길에서 앞에 자동차와의 거리가 멀어야 되는 이유를 안다.	· 마찰이 다른 두 바닥에 자동차가 정지할 때 제동거리 비교 · 거친 바닥의 레일, 매끄러운 바닥의 레일, 장난감 자동차 · '위기탈출넘버원' (제동거리 - 415회) 활용
생활	관성	생명을 지키는 안전띠	· 관성에 대해 설명할 수 있다. · 자동차를 탈 때 안전띠를 꼭 착용해야 되는 이유를 안다.	· 옷걸이와 추, 수레를 이용한 관성 실험 · 옷걸이, 추, 수레 · '위기탈출넘버원' (안전띠 - 453회) 활용
재난	밀도	폭설로 인한 건물 붕괴 예방	· 밀도에 대해 설명할 수 있다. · 겨울에 폭설이 내리면 건물 위에 쌓이는 눈들을 치워야 되는 이유를 안다.	· 빙수기계를 이용한 밀도 실험 · 빙수기계, 얼음, 사각 틀 · '위기탈출넘버원' (폭설 - 466회) 활용
소방	대류현상	화재 시 연기의 흐름	· 대류현상에 대해서 설명할 수 있다. · 불이 났을 때 낮은 자세로 대피해야 되는 이유를 안다.	· 연기를 통한 대류 실험 · 긴 상자, 대류 상자, 초, 향, 라이터, 얼음, 접시 · '위기탈출넘버원' (화재 - 150회) 활용
소방	도르래	화재 시 완강기를 사용한 탈출	· 고정도르래에 대해서 설명할 수 있다. · 화재 시 사용하는 완강기의 사용법과 원리를 안다.	· 도르래 만들기 · 도르래 만들기 세트, 쇠구슬, 용수철저울, 100g추, 200g추 · '위기탈출넘버원' (완강기 - 70회) 활용
생활	정전기	감전을 당했을 때의 고통	· 물체가 대전되는 과정을 통해 정전기에 대해 안다. · 사람의 몸에 전류가 흐르게 되는 감전의 위험성에 대해서 인식한다.	· 라이덴병 만들기 · 종이클립, 플라스틱 통, 알루미늄 호일, 양면테이프, PVC막대와 헝겊 · '위기탈출넘버원' (전기감전 - 331회) 활용
생활	옴의 법칙	전기합선 으로 인한 화재	· 옴의 법칙에 대해서 안다. · 전기합선으로 인한 화재의 위험에 대해서 안다.	· 전기합선 실험 · 건전지3개, 건전지소켓3개, 10Ω저항2개, 전구2개, 도선, 전류계2개, 전압계1개 · '위기탈출넘버원' (전기합선 - 481회) 활용

www.kci.go.kr

2) 프로그램의 적용

안전교육과 과학교육을 통합한 프로그램은 특수교육 대상 중학생이 집중하고 참여할 수 있도록 전통적인 강의식 수업이 아니라 학생들이 흥미로워할 준비물로 직접 만들어 보거나 실험을 할 수 있는 체험하는 형태로 수업에 적용하였다(<그림 2> 참조). 각각의 주제 프로그램에 대해 매주 45분 1차시 분량의 수업에 적용하기 위하여 차시별 교수학습 과정안을 작성하였고, 사전 오리엔테이션과 사후 단원 정리 시간을 포함하여 3개월 동안 총 10 차시에 걸쳐 적용하였다.



(a) (b)

(c) (d)

<그림 2> 안전교육과 과학교육을 통합한 프로그램의 수업 적용 예시 장면

(a) '생명을 지키는 안전띠(관성)' 수업 장면 일부
(b) '화재 시 연기의 흐름(대류)' 수업 장면 일부
(c) '지진이 났을 때 대피장소(힘의 분산/평형)' 수업의 실험도구
(d) '빗(눈)길 위에서 제동거리(마찰력)' 수업의 실험도구

개발한 프로그램을 수업에 직접 적용하면서 학생들이 평소에 학교에서 해보지 않았던 활동을 통해 사고를 확장하고 문제를 해결하는 것에 대한 동기 유발이 되는 것을 관찰할 수 있었다. 특수교육 대상 중학생들은 일반적인 과학수업에서는 활발하게 실험에 참여하지 않고, 관심은 보이되 구경만 하거나 소극적으로만 참여하는 경우가 많다(김홍정, 2013). 그러나 이번 프로그램을 적용하면서 <그림 2>의 (a)나

www.kci.go.kr

(b)와 같이, 학생들이 실험에 적극적으로 참여하면서 교사의 활동에 주의집중하고 의사소통하는 것을 확인할 수 있었다. 또 <그림 2>의 (c)와 같이, 매 차시마다 간단한 소품을 이용하여 특수학습 학생들도 쉽게 조작할 수 있는 만들기 활동을 도입하여 학생들이 직접 실험도구를 만들어 사용하였으며, 다소 복잡한 실험 도구의 경우는 <그림 2>의 (d)처럼 교사가 사전에 만들어서 제공하는 실험도구를 사용하여 과학 지식 전달을 통해 안전과 관련지어 학습하였다.

2. 프로그램 적용 전후 특수교육 대상 중학생들의 안전의식 변화

1) 정량적 결과

안전교육과 과학교육을 통합한 프로그램을 특수교육 대상 중학생에게 적용하였을 때 학생들의 안전의식에 미치는 영향을 알아보기 위해 국민안전의식지수 조사도구를 프로그램 적용 전과 후에 각각 독립적으로 실시하였고, t-대응표본 검증을 통해 <표 5>의 결과를 얻었다.

<표 5> 국민안전의식지수 검사 사전-사후 점수 평균에 대한 대응표본 t-검정

영역	평균		Diff. (사후-사전)	t	p
	사전	사후			
생활	2.87	3.21	.34	3.17	.019*
소방	3.16	3.26	.10	.63	.552
재난	2.58	2.78	.20	6.55	.001**
전체	2.84	3.07	.23	3.86	.008**

N=7, *p<.05, **p<.01

<표 5>에 나타난 것과 같이 전체 안전의식지수의 변화는 사전검사 평균 2.84에서 사후검사 평균 3.07로 증가하여 t값이 3.85이고 이때의 유의수준 p값은 0.008로서 유의확률 99% 수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

하위 영역인 생활 안전, 소방 안전, 재난 안전 등 각 영역의 변화를 보면 생활 안전과 재난 안전 영역에서 통계적으로 유의미한 차이가 있음을 알 수 있다. 먼저 생활 안전 영역에서 안전의식지수의 변화는 사전검사 평균 2.87에서 사후검사 평균 3.21로 증가하여 t값이 3.17(p= 0.019)로서 유의확률 95% 이상으로 통계적 유의미한 차이를 보였고, 재난 안전 영역에서의 안전의식지수는 사전검사 평균이 2.84에서 사후검사 평균 3.07로 증가하여 t값이 6.55(p= 0.001)로서 유의확률 99% 수준에서 유의미한 차이를 보였다. 한편, 소방 안전 영역에서는 안전의식지수가 사전검사 평균이

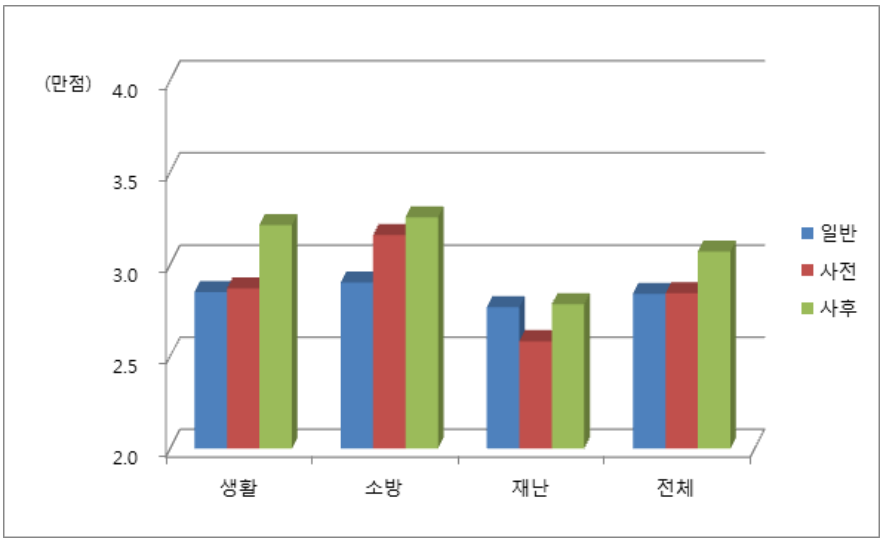
www.kci.go.kr

3.16에서 사후검사 평균 3.26으로 증가하였지만, 이때의 t값은 0.63(p= 0.552)으로서 통계적으로는 유의하지 않은 차이를 보였다.

한편, 중학생 301명과 고등학생 125명의 일반학생을 대상으로 국민안전의식지수를 측정한 결과(경기도파주교육지원청, 2013)를 바탕으로 일반학생과 연구 대상 학생의 국민안전의식지수 검사의 평균값을 비교하면 <표 6>과 <그림 3>과 같다.

〈표 6〉 일반학생과 특수교육대상 중학생의 국민안전의식지수 검사 결과 비교

영역	일반학생 평균	특수교육대상 중학생 평균		사전-일반 Diff	사후-일반 Diff
		사전	사후		
생활	2.85	2.87	3.21	.02	.37
소방	2.90	3.16	3.26	.26	.35
재난	2.77	2.58	2.78	-.18	.02
전체	2.84	2.84	3.07	.00	.23



〈그림 3〉 일반학생과 특수교육대상 중학생의 국민안전의식지수 비교

먼저 일반학생의 안전의식지수와 특수교육대상 중학생의 사전(개발한 프로그램 적용 전) 안전의식지수를 비교하면, 생활 안전 영역에서 안전의식지수의 차이는 일반학생이 2.85이고 특수교육대상 중학생이 2.87로 거의 차이가 없다. 소방 안전 영역에서는 일반학생(평균값 2.90)보다 본 연구의 특수교육대상 중학생(평균 3.16)의 안전의식지수가 높은 반면, 재난 안전 영역에서는 일반학생(평균값 2.77)이

www.kci.go.kr

특수교육대상 중학생(평균 2.58)보다 안전의식지수가 높다. 따라서 전체 영역을 보면 일반학생과 특수교육대상 중학생 집단의 평균값은 모두 2.84로 같아서, 일반학생과 프로그램 적용 전 특수교육대상 중학생의 안전의식은 비슷한 수준이라고 할 수 있다.

다음으로 일반학생의 안전의식지수와 프로그램을 적용한 후의 특수교육대상 중학생의 안전의식지수를 비교해 보면, 특수교육대상 중학생의 안전의식지수 평균이 3.07로서 일반학생의 안전의식지수 평균 2.84에 비해 0.23만큼 높아 특수교육대상 중학생의 안전의식지수가 일반학생의 안전의식지수보다 높음을 알 수 있다. 특히, 생활 안전 영역과 소방 안전 영역에서는 특수교육대상 중학생의 안전의식지수 평균이 일반학생의 지수 평균에 비해 각각 0.37과 0.35 만큼 높아서 생활과 소방 두 영역에서 안전의식의 향상이 두드러짐을 알 수 있다.

한편, t-검정의 대상자 수가 7명이라는 제약이 있어서 <표 7>에서와 같이 특수교육대상 중학생의 국민안전의식지수 검사 사전-사후 평균 차에 대해서 윌콕슨 부호-순위 검정을 하여 t-검정의 신뢰도를 보완하였다.

〈표 7〉 국민안전의식지수 검사 사전-사후 점수 평균에 대한 윌콕슨 부호-순위 검정 결과

영역	평균 순위	Z	p
생활	음의 순위 .00 양의 순위 3.50	-2.23	.026*
소방	음의 순위 4.00 양의 순위 4.00	-1.02	.310
재난	음의 순위 .00 양의 순위 4.00	-2.38	.018*
전체	음의 순위 .00 양의 순위 4.00	-2.37	.018*

N=7, *p<.05

검정 결과에 의하면, 생활 안전 영역의 Z값은 -2.23이고 이에 대한 유의수준은 0.026이며, 재난 안전 영역의 Z값은 -2.38이고 유의수준은 0.018로서 각각 유의확률 95% 수준에서 유의미한 차이를 보였지만, 소방영역의 Z값은 -1.02이고 이에 대한 유의확률은 0.310으로 통계적으로 유의미한 차이는 나타나지 않았다. 이러한 분석 결과는 앞서 t-검정과 동일한 양상의 결과이다. 따라서 이 연구에서는 대응표본 t-검정과 윌콕슨 부호-순위 검정을 통해 분석한 결과 안전교육과 과학교육을 통합한 프로그램은 특수학급 대상 중학생의 안전의식 향상에 효과가 있었다고 할 수 있다.

www.kci.go.kr

2) 정성적 결과

이 연구에서는 수업 장면과 공동생성적 대화 내용에 대한 정성적 분석을 통하여 학생들의 안전의식에 대한 정량적 결과를 질적으로 보완하려 하였다. 앞서 연구 방법에서 언급한 바와 같은 절차에 따른 정성적 분석을 통하여 연구자들은 다음과 같이 두 가지 결과를 도출할 수 있었다.

첫째, 안전교육과 과학교육을 통합한 프로그램을 통해 학생들이 실생활 경험과 밀접한 관련이 있는 영역에서 두드러지게 긍정적인 변화를 보였다. 학생들과 면담을 한 내용을 분석해보면, 전체적으로 학생들이 자주 접하고 실천할 수 있는 생활 안전 영역에서 긍정적인 반응을 보임을 확인할 수 있다. 이는 앞서 기술한 정량적 분석 결과와도 일치한다. 예를 들어 생활 안전 영역의 하위 항목인 교통 요소에 대한 수업 내용과 면담 결과를 살펴보면, 차가 이동 중인 공간과 자신이 착석한 자리에 따라 모든 학생들이 안전띠를 매는 것은 아니지만, 수업 후 많은 학생들이 안전띠를 실제로 착용하거나 최소한 매기 위해 노력을 하는 것을 알 수 있었다. 특히, 생활 안전의 하위 항목인 전기 요소를 살펴보면 학생들의 변화가 두드러지게 나타난다. 전기합선으로 인한 화재에 대한 위험에 대한 의식이 높아져서 대부분의 학생들이 수업 전과 달리 자신의 행동에 변화가 생긴 것에 전기합선을 피하기 위한 노력들을 꼽았다. 집에서 나갈 때나, 불필요하게 꽂혀있는 콘센트를 보면 뽑거나, 뽑으려고 노력을 하게 되었다는 반응이 가장 두드러진 긍정적 영향을 보였다는 것을 다음의 대화들을 통해 알 수 있다.

교사1 : 배우고 나서 내가 행동이 달라진 점, 옛날은 이렇게 하지 않았는데 지금은 이렇게 하는 것들로 행동에 변화가 생긴 거에 대해 말해볼까?

E학생 : 저요, 저 원래 콘센트 꼽아 놓고 막 하는데, 이제는 나갈 때는 콘센트를 뽑고, 불필요한 거는 다 뽑고 나가요,

교사1 : 그렇게 바뀌었구나, 그럼 다른 친구들은?

G학생 : 저는 원래는 에어컨을 틀지만, 에어컨이 전기합선에 대해 알았어요, 전력소비에 따라 전기선이 전력소모가 다르기 때문에,,, (중략)

C학생 : 저요, 다 쓰고 나면 전기제품을 뽑아야 되는데요, 저는 안 뽑아가지고 뽑으려고 노력하고 있어요,

연구자 : B학생은 없어?

B학생 : 한 개 있긴 있어요, 충전기나 선풍기 집에 있을 때 빼려고 노력하고 있어요,

www.kci.go.kr

둘째, 실생활에서 자주 접하기 어려운 상황에 대해서는 학생들이 배운 관련 지식에 대한 이해가 안전의식에 미치는 영향이 다소 미흡함을 알 수 있다. 정량적으로 분석한 데이터를 보면 소방 안전 영역에서는 사전-사후 검사 평균의 차이가 증가하였지만 유의미한 차이는 아니었다. 예를 들어, 학생들과 면담을 한 내용에서 소방 안전 영역에 관련된 대화를 분석해보면 학생들이 소방 안전과 관련한 과학 개념으로 대류 현상에 대해서 배우긴 했지만, 실제 화재가 발생 시 대피에 적용하는 것과 연계하는 것은 미흡했다.

교사1 : 우리가 단순히 배우는 것이 아니라, 아까 친구들이 그랬죠, 행동이 변화가 생겼다 그랬죠, 그게 제일 중요한 거야, 우리가 아까 B학생이 대류현상 이야기 했지만 그걸 기억하는 것도 물론 중요하지만, 그것보다 더 중요한 거는 연기가 위로 올라가니깐, 위에 연기가 올라가니깐 자세를 낮춰서 가면 안전할 수 있겠다, 이런 것들,

B학생 : 연기가 위로 가니깐 밑으로 숙여서, 왜 앉아서 가요? 기어서 가면 안 돼요?

교사2 : 기어서? 기어서 가는 것이 빠를까? 앉아서 가는 것이 빠를까?

B학생 : 앉아서 가는 것이 더 빠르죠, 살려면 밑으로 가야 되잖아요,

교사1 : 최대한 거기서 빨리 나와야 되겠지, 최대한 빨리 나오면서 유독가스를 덜 마셔야 되겠지, 최대한 빨리 나와야 돼, 오래 있는 것이 아니라 빨리 나오는 것이 중요한 거고 빨리 나오는 것 뿐 만아니라 안전하게 나와야 되겠지, 그래서 기어서 가는 것은 유독 가스를 덜 마실 수는 있겠지, 그렇지만 빨리 나올 수 있을까? 없을까?

모두 : 없어요,

위의 대화 장면을 보면 학생들은 고온의 유독가스가 위로 올라간다는 대류 현상에 대해서는 이해하고 있지만, 화재 시 대피하기 위해서 필요한 다른 요인들을 고려하면서 실제 행동 요령으로 연결하는 데에는 어려움을 겪고 있다. 이를 통해 학생들이 실생활에서 경험하기 어려운 상황에 대해서는 학생들이 배운 관련 지식 이해만으로는 안전의식 향상에 부족하고, 위험 상황에서 현실적으로 고려해야 하는 실천적인 측면에 대해서도 지도해야 함을 알 수 있다. 이는 효과적인 안전교육 프로그램에서 실생활 관련성과 구체적 체험 활동이 중요함을 강조한 비장애 학생을 대상으로 한 선행 연구와도 일치하는 결과라고 할 수 있다(박재희 외, 2013; 이규은과 정혜선, 2012).

www.kci.go.kr

Ⅳ. 결론 및 제언

다양한 위험 상황을 내포하고 있는 현대 사회에서 안전에 대한 관심과 요구가 어느 때보다 높아지고 있지만, 학교 현장에서 안전에 대한 인식과 실천은 아직 미흡하다. 특히, 특수교육 대상 학생들의 경우 인지적 및 신체적인 영역에서 발달상에 제한을 가지고 있어서 안전에 대한 심각성과 취약성은 더욱 크다. 따라서 특수교육 대상 학생을 위한 안전교육의 프로그램 개발과 실천이 절실히 요구되고 있다. 이에 이 연구에서는 특수교육 대상 학생들의 안전에 대한 의식을 향상시키기 위하여 지식 위주의 내용보다는 관심과 흥미를 유도하는 과학 실험 활동을 접목한 안전교육 프로그램을 개발하고, 이를 실제 수업에 적용하여 개발한 프로그램이 학생들의 안전의식에 어떤 영향을 미치는지 분석하고자 하였다. 이를 위한 연구 과제는 크게 두 가지로서, 첫째 특수교육 대상 중학생을 위한 안전교육과 과학교육을 통합한 프로그램을 개발하고 학교 수업에 적용하고, 둘째 안전교육과 과학교육을 통합한 프로그램이 특수교육 대상 중학생들의 안전의식에 미치는 영향을 조사하는 것이다.

이를 위해 2011 개정 교육과정 과학 교과와 한국 소방방재청의 국민안전의식지수 영역들을 분석한 과학과 안전의 관계도를 바탕으로 안전교육과 과학교육을 통합하는 교육 프로그램의 개발틀을 구성하였고, 분석, 설계, 개발, 실행, 평가 다섯 단계의 과정으로 구성된 교수체제설계이론을 프로그램 개발의 준거로 삼았다. 프로그램을 개발 및 적용 과정에서 공동생성적 대화를 적용하여 교육 프로그램 당사자들의 의견을 반영하고 단계별로 전문가 3인의 분석을 통하여 개발 내용을 수정 보완하며 프로그램을 개발하였다. 지방 대도시에 소재한 중학교의 특수학급 학생 7명이 연구 대상으로 참여하여 5개월에 걸쳐 수업지도 하여, 프로그램 적용 전과 후에 국민안전의식지수를 조사하였고, 대응표본 t-검정과 윌콕슨 부호-순위 검정을 통해 전후 안전의식의 차이를 분석하였다. 또한, 각 수업 후에 면담을 실시하였고 모든 수업 내용과 면담 과정은 녹화하여 분석하여, 프로그램 적용에 따른 학생들의 반응을 정성적으로 분석하였다.

연구의 결과는 크게 두 가지로 요약된다. 첫째, 특수교육대상 중학생을 위한 안전교육과 과학교육을 통합한 총 8주제의 프로그램을 개발하였다. 안전교육 차원에서는 생활 안전, 소방 안전, 재난 안전의 3가지 하위 영역이 있으며, 과학교육 차원에서는 2011 개정 교육과정의 중학교 과학 교과에 따라 힘의 분산과 합성, 정전기 등 총 8개의 과학 주제의 하위 영역으로 구성되었다. 주제별 프로그램은 과학과 안전 차원에서 각각의 학습목표를 갖고 교실에서 학생들이 직접 제작하거나 체험할 수 있는 과학실험 활동과 연계하여 수업하도록 구성되었다. 둘째, 안전교육과 과학교육을 통합한 프로그램은 특수교육 대상 중학생의 안전의식 향상에 효과가 있었다. 국민안전

www.kci.go.kr

의식지수 조사 결과, 프로그램 적용 전 특수교육 대상 중학생들의 안전의식 지수는 또래 일반 중등학생과 유사한 수준이었으나, 프로그램 적용 후에는 통계적으로 유의미하게 안전의식이 향상되었음을 알 수 있었다. 특히, 생활 안전과 재난 안전 등과 같이 실생활 경험과 관련이 깊은 영역에서 두드러진 향상을 확인할 수 있었다. 반면, 화재 대피 등과 같이 실생활에서 자주 접하기 어려운 상황에 대해서는 안전의식과 실제 행동 요령을 연계시키는 데에 다소 미흡함이 드러났다.

결론적으로, 본 연구를 통해 안전에 대한 지식 위주의 교육보다는 관심과 흥미를 유도하는 활동적인 과학실험과 안전교육을 통합한 프로그램을 통해 특수교육 대상 중학생의 안전에 대한 의식을 향상시키는 것에 대해 가능성을 확인할 수 있었다.

마지막으로, 이와 같은 연구 결과를 바탕으로 다음과 같은 몇 가지 시사점을 도출할 수 있다. 첫째, 이 연구에서 개발한 안전교육과 과학교육을 통합한 프로그램은 실제 교육 현장에서 특수교육대상 중학생과 특수교육대상 중학생뿐만 아니라 일반 중학생들에게도 사용될 수 있을 것으로 기대한다. 일반적인 학생들을 위한 교육 프로그램을 장애학생과 같이 특별한 교육적 지원이 필요한 학생에게 적용하기는 매우 어렵지만, 특별한 교육적 지원이 필요한 학생을 위해 고안된 교육 프로그램들은 대체로 일반적인 학생들을 위한 교육 프로그램으로도 적용될 수 있다(임성민과 김성애, 2009). 이 연구에서 개발한 프로그램을 대상 학생 수준과 상황을 고려하여 수정하거나 그대로 사용하였을 때 특수교육 대상 학생과 마찬가지로 일반 중학생들에게도 효과적인 교육 프로그램이 될 수 있으리라 기대한다. 둘째, 이 연구에서 개발한 프로그램은 국민안전의식지수를 기초로 하여 생활, 소방, 재난 영역에 집중되었으므로 이와 관련한 과학 주제가 힘, 에너지, 열, 전기 등 주로 물리학 중심이었다. 그러나 식중독 예방이나 의약품 오남용 등 안전의 다른 다양한 영역들까지는 포함하지 못하였다. 따라서 안전의 다른 영역들을 고르게 포함하고 화학, 생물, 지구과학 등 과학의 다른 영역과도 고르게 연계하는 프로그램으로 개선할 필요가 있다. 마지막으로 이 연구에서는 안전에 대한 의식 변화만을 조사하였으나 안전교육과 과학교육을 통합한 프로그램의 특징을 고려했을 때, 과학교과에 대한 이해도를 조사하여 비교하는 것에 의미가 있을 것이다.

참고문헌

경기도파주교육지원청 (2013). 2013 국민안전의식 지수 측정 설문(중학생이상용). (http://www.goepj.kr/modules/data/research_result.html?skin=1116&no=79)

교육과학기술부 (2011). **과학과 교육과정.** 교육과학기술부 고시 제 2011-361호 [별책 9].

교육부 (2014). **교육분야 안전 종합 대책 발표.**

국가법령정보센터 (2014). **재난 및 안전관리 기본법.** 법률 제12943호, 2014.12.30. 일부개정.

www.kci.go.kr

권상순 (2005). 초등학교 고학년생의 안전교육프로그램 개발 및 효과 평가. **한국학교보건학회지, 18**(2), 45-61.

김경희 (2007). 안전동요를 중심으로 한 유아안전교육 프로그램 개발을 위한 기초 연구. **한국일본교육학연구, 12**(1), 149-167.

김현진, 강미애 (2009). 시각장애 유아의 상황 중심 안전 교육 프로그램 효과에 관한 연구. **한국시각장애교육재활학회, 25**(1), 67-86.

김홍정 (2013). **특수교육 대상학생의 과학교육에서 과학적 유창성에 대한 비판적 문화기술 연구.** 국내박사학위논문, 대구대학교 대학원.

노금미, 홍은경, 김경미 (2011). 감각통합치료가 전반적 발달장애 아동의 자세조절과 손 기능에 미치는 영향. **특수교육재활과학연구, 50**(3), 377-392.

박경은, 이은지, 류길현, 최장호, 고연정, 이소연, 권정민 (2014). **장애아동의 안전교육을 위한 체험적 앱개발 연구.** 한국HCI학회 학술대회, 2014. 2, 615-618

박승희 (1994). **정신지체 : 정의, 분류, 지원의 체계.** 서울: 교육과학사.

박재희, 김소연, 이규녀 (2013). 초등학교 교사와 학생의 인식에 터한 안전교육 실태 및 요구 조사. **한국실과교육학회지, 26**(3), 185-203.

산업안전공단 (1995). **안전보건교육 지도안.** 서울: 한국산업안전공단.

소방방재청 (2007). **행동변화 모델 및 안전의식지수 개발 연구 용역.**

오인경, 최정임 (2005). **교육 프로그램 개발 방법론.** 서울: 학지사.

원양은, 표윤희 (2013). 구체물 및 보충과제를 활용한 시지각 훈련 프로그램이 지적장애 학생의 시지각 발달과 주의집중에 미치는 영향. **특수교육저널 : 이론과 실천, 14**(1), 129-155.

윤선화 (2012). 유아 화재사고 예방을 위한 화재안전 교육프로그램 개발 방향 탐색. **한국화재소방학회논문지, 26**(2), 112-122

이경준 (2013). 장애아동 안전관리와 지원을 위한 기초방안 연구. **장애아동인권연구**, 23-45.

이규은, 정혜선 (2012). 초등학교 안전교육 내용 체계 개발 연구. **한국학교보건학회지, 25**(2), 175-191.

이두현 (2015). 현장체험학습 활동 공간이해에 근거한 안전교육 프로그램 개발 및 효과 -서울 "서촌(세종마을)", 수원 "행궁동(생태교통마을)" 현장체험학습을 중심으로-. **한국지리환경교육학회지, 23**(2), 89-104.

이명선, 이송이, 김선혜 (2013). 화재안전교육이 고등학생의 안전행동에 미치는 영향 - 계획된 행동이론을 적용하여. **한국위기관리논집, 9**(11), 329-344.

이옥철 (2014). 대학생의 국민안전의식지수(PSCI) 및 응급상황대처 자기효능감에 대한 안전교육 효과. **한국위기관리논집, 10**(10), 1-18.

이윤정, 임성민 (2010). 장애학생들의 과학교육에 대한 예비 특수교사들의 과학교수학습 자기효능감 조사. **특수교육저널 : 이론과 실천, 11**(1), 203-216.

임명희 (2005). 어린이 보건·안전체험실 운영의 교육적 효과성 확인 연구. **한국보육학회지, 5**(1), 105-121.

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

www.kci.go.kr

임성민, Sonya N. Martin (2014). 과학교육 연구와 실천 맥락에서 공동생성적 대화의 의미와 의의. **학습자중심교과교육연구, 14**(3), 17-43.

정승희 (2014). **영유아 교육기관에서의 효율적 화재안전교육 프로그램 개발.** 국내석사학위논문, 서울과학기술대학교 일반대학원, 서울.

학교안전공제중앙회 (2013). **학교안전기준 현황 파악·분석 및 개선방안 연구.**

American Association for the Advancement of Science. (1989). *Science for all Americans.* New York: Oxford University Press.

Christoffel, S. S. G. (1999). Injury Prevention and Public Health: Practical Knowledge, Skills and Strategies: Aspen Publishers.

Dixon, D. R., Bergstrom, R., Smith, M. N., Tarbox, J. (2010). A review of research on procedures for teaching safety skills to persons with developmental disabilities. *Research in Developmental Disabilities, 31*(5), 985-994.

Im, S. & Kim, O.-J. (2014). An approach to teach science to students with limited language proficiency: In the case of students with hearing impairment. *International Journal of Science and Mathematics Education, 12*(6), 1393-1406.

Kim, Y.-R. (2010). Personal Safety Programs for Children with Intellectual Disabilities. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities, 45*(2), 312-319

Martin, S. N., & Im, S. (2013). Promoting Inclusive Science Education Practices using Cogenerative Dialogues. **특수교육저널 : 이론과 실천, 14**(4), 233-268.

Roth, W.-M., Tobin, K., & Zimmerman, A. (2002). Coteaching/cogenerative dialoguing: Learning environments research as classroom praxis. *Learning Environments Research, 5*, 1-28.

www.kci.go.kr

Effect of safety and science integrated educational program on safety consciousness of middle school students with special educational needs

Son, Okeun
Daegu University
Im, Sungmin
Daegu University

<Abstract>

The purpose of this study is to develop a safety and science integrated educational program for middle school students with special educational needs and to investigate its effect on their safety awareness. For this, the authors constructed a development framework in consideration of science subject of 2011 revised National Curriculum and Public Safety Consciousness Index (PSCI) by National Emergency Management Agency. And based on instructional systems design theory with 5 steps of analysis-design-develop-practice-evaluation, a safety and science integrated educational program was developed with 8 topics in 3 safety areas like life, fire, and disaster. Seven students with special educational needs in an urban middle school joined in this study, and the science consciousness of the students was investigated before and after the lessons applying developed program. As a result of quantitative analysis for science consciousness and qualitative analysis for interview and lessons, the authors could find that a safety and science integrated educational program developed in this study had positive effect on science consciousness of middle school students with special educational needs.

Key Words : safety education, science education, student with special educational needs, safety consciousness

논문 접수: 2015. 12. 05 심사 시작: 2015. 12. 10 게재 확정: 2016. 01. 11

www.kci.go.kr