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

교육학박사학위논문

초등학생들의 과학 정체성과 과학 관련 진로 포부의 관계

The Relationship between Elementary School Students' Science Identities and Career Aspirations in Science

2015 년 8 월

서울대학교 대학원

과학교육과(생물전공)

강 은 희

국 문 초 록

진로 포부는 학습과 진로 선택에서 중요한 영향을 미치는 요인이다. 과학 분야에서의 진로 포부에 관한 연구들에 따르면, 과학에 대한 태도 및 관련 진로에 대한 학생들의 포부는 어린 나이에 급격히 감소하고 있다. 본 연구에서는 과학 관련 진로에 대한 포부를 형성하는데 있어 중요한 시기인 초등학생들의 진로 포부를 탐색하고자 한다. 특히, 본 연구는 과학에 대한 흥미는 높지만 과학 관련 진로에 대한 포부가 낮은 초등학생들을 대상으로 하며, 이들의 과학 관련 진로에 대한 포부와 시간에 따른 포부의 변화를 과학 정체성 개념을 사용하여 설명하고자 한다. 따라서 본 연구에서는 먼저 과학에 대한 흥미는 높지만 진로에 대한 포부가 낮은 초등 4학년 학생들의 과학 정체성을 탐색하고(연구 1), 5학년이 되었을 때 이들의 과학 정체성과 관련 진로 포부의 변화를 탐색하고자 한다(연구 2).

본 연구를 위해 2013년 2월 서울시에 소재한 초등학교 3개교의 3학년 학생 488명을 대상으로 실시한 설문조사 결과를 바탕으로 연구 목적에 맞는 45명의 학생을 선별하였다. 이 중 참여자로 선별된 19명을 대상으로 2013년 10-11월에 1차 심층면담을 실시하였고, 이 가운데 14명을 대상으로 2014년 6-7월에 2차 심층면담을 실시하였다. 면담 내용은 과학에 대한 흥미, 과학 능력에 대한 인식, 과학에서 교사, 친구, 부모의 평가에 대한 인식, 과학 관련 진로와 현재 희망 진로에 대한 포부, 과학 관련 진로를 원하는 학생에 대한 인식, 그리고 일상의 과학 관련 활동에 대한 인식과 경험에 관한 질문을 포함하였다.

연구 1에서는 4학년인 참여자들이 과학 정체성 요소(과학에 대한 흥미, 과학 능력에 대한 인식, 타인의 평가에 대한 인식)에서 어떠한 특징을 보이는지 탐색하고, 이러한 과학 정체성 요소가 과학 관련 진로 포부와 어떻게 관련되는지 밝히고자 하였다. 4학년에 이루어진 1차 심층면담에서 참여자들이 보인 과학 정체성 요소의 특징을 정리하면 다음과 같다. 19명의 참여자 가운데 15명의 학생들은 제한적이거나 상황적으로 유발되는

과학에 대한 흥미를 보였고, 과학 관련 진로를 추구하기에 자신의 과학 능력이 부족하다는 인식을 드러내었으며, 과학 분야에서 긍정적이면서 분명한 타인의 평가를 받은 경험이 거의 없는 것으로 나타났다.

참여자들의 과학 정체성을 보다 구체적으로 드러내면서 진로와 관련시키기 위해 본 연구에서는 과학 관련 진로를 원하는 학생에 대한 인식을 탐색하고, 과학 관련 활동에 대한 참여자들의 관심과 경험을 조사하였다. 그 결과, 1명을 제외한 18명의 참여자들은 자신이 하는 활동과 과학 관련 진로를 원하는 학생들의 활동을 분명하게 구분하였고, 자신은 그들에 비해 과학에 대한 흥미와 능력이 제한적이거나 부족하다는 인식을 드러내었다. 즉, 참여자들은 과학에 대한 높은 흥미를 보이고 학교에서 과학을 학습하는데 큰 어려움이 없다고 인식하면서, 과학 관련 진로를 원하는 학생만큼 과학을 '그렇게' 좋아하거나, '매우 잘' 하는 학생은 아니라고 자신을 판단하였다. 이는 참여자들의 "과학 관련 진로를 원하는 학생"에 대한 인식이 과학 관련 진로에 대한 높은 기준에 바탕을 두고 있다는 것을 보여준다. 이처럼 과학 관련 진로에 대한 지나치게 높은 인식과 기대는 참여자들이 자신을 과학과 관련된 진로와 분리시키고, 진로와 관련하여 긍정적인 자아를 형성하는 것을 방해하였다.

연구 2에서는 시간이 흐름에 따라 참여자들의 과학 정체성 요소가 어떻게 변하며 이러한 변화가 과학 관련 진로에 대한 포부의 형성과 어떠한 관련이 있는지, 복잡한 상호작용을 탐색하고자 하였다. 1차면담에 참여한 학생 가운데 5학년이 된 14명을 대상으로 2차면담을 실시한 결과, 6명은 과학 관련 진로에 대해 지속적으로 낮은 포부를, 6명은 보통의 포부, 2명은 높은 포부를 보였다.

과학 정체성 요소와 진로 포부의 관계를 깊이있게 탐색하기 위해 이를 잘 드러내는 세 명의 학생을 선정하였다. 연구 결과, 진로와 관련하여 개인마다 가치를 두는 과학 정체성 요소가 달랐으며(윤우는 타인의 평가, 태우는 자신의 흥미, 인제는 과학 능력), 이러한 요소에 따라 요소들 사이의, 그리고 요소와 과학 관련 진로 포부 사이의 상호작용은 개인마다 다

른 양상을 보여주었다. 시간이 흐르면서 참여자들이 겪은 경험과 주변의 타인들과의 상호작용은 과학 정체성 요소의 변화에 영향을 주었고, 이는 요소들 사이의 상호작용을 통한 과학 관련 진로 포부의 변화로 이어졌다. 동료와의 관계에 대한 인식(나에 대한 동료의 평가와 동료에 대한 나의 평가에 대한 인식)과 과학 관련 진로에 대한 인식 또한 학생들이 자신에 대해 판단하고 과학 관련 진로에 대한 포부를 형성하는데 중요하게 영향을 미치고 있음을 알 수 있었다. 따라서 이를 고려한 학습 환경과 과학 관련 진로에 대한 안내가 필요함을 제안한다.

주요어 : 과학 정체성, 과학 관련 진로 포부, 과학에 대한 흥미, 과학 능력에 대한 인식, 타인의 평가에 대한 인식, 과학 관련 진로에 대한 인식, 종단 연구

학 번 : 2007-30918

목 차

I. 서 론 ····· 1
1. 연구의 배경과 필요성 ····· 1
2. 연구 목적과 연구 내용 ····· 5
3. 용어의 정의 ····· 6
4. 연구의 제한점 ····· 8

II. 이론적 배경 ····· 9
1. 과학 관련 진로에 대한 포부 ····· 9
1.1. 초등학생들의 진로 발달과 진로 포부 ····· 9
1.2. 과학 관련 진로 포부에 관한 선행 연구 ····· 11
2. 정체성 ····· 18
2.1. 정체성의 특성 ····· 18
2.2. 과학 정체성 ····· 24
2.3. 과학 수업에 참여하는 학생에 대한 기대와 인식 ····· 35

III. 연구방법과 절차 ····· 38
1. 연구 절차 ····· 38
2. 연구 참여자 ····· 40
3. 자료 수집 ····· 43
3.1. 자료의 유형 ····· 43
3.2. 면담을 통한 과학 정체성 탐색 전략 ····· 45
4. 자료 분석 ····· 50
4.1. 질적 연구 방법 ····· 50
4.2. 자료 분석 ····· 51

IV. 연구결과와 논의 ····· 53
1. 과학 관련 진로에 대한 포부가 낮은 초등학생들의 과학 정체성 탐색 ····· 53
1.1 과학에 대한 흥미 ····· 53
1.1.1 과학에 대한 상황적/개인적 흥미 ····· 53
1.1.2 비형식 맥락의 과학 관련 활동에 대한 흥미 ····· 56
1.2 과학 능력에 대한 인식 ····· 60
1.2.1 진로 선택과 과학 능력에 대한 인식 ····· 60
1.2.2 비형식 맥락에서의 과학 관련 활동과 과학 능력 ····· 63
1.3 타인의 평가에 대한 인식 ····· 65
1.3.1 교사, 친구, 부모의 평가에 대한 인식 ····· 65
1.3.2 비형식 맥락의 과학 관련 활동과 타인의 평가에 대한 인식 ····· 69
1.4 논의 ····· 71

2. 과학 관련 진로에 대한 포부가 낮은 초등학생들의 과학 정체성과 관련 진로에 대한 포부의 변화 ····· 77
2.1 윤우의 사례: 과학 관련 진로를 추구할만한 '자격을 갖춘' 학생 ····· 80
2.2 태우의 사례: 과학에서 '재능을 발휘할 수 있는' 학생 ····· 96
2.3 인제의 사례: '손재주가 없고 지식이 부족한' 학생 ····· 105
2.4 논의 ····· 114

V. 결론과 제언 ····· 119
1. 결론 ····· 119
2. 연구의 함의와 교육적 시사점 ····· 121
3. 후속 연구 과제 ····· 124

참고 문헌 ····· 125
부 록 ····· 138
Abstract ····· 142

표 목차

<표 III-1> 참여자들의 과학에 대한 흥미와 진로 포부 평균 ····· 40
<표 III-2> 참여자들의 인적 사항과 장래 희망 ····· 41
<표 III-3> 심층 면담의 개요 ····· 44
<표 III-4> 과학에 대한 흥미와 과학 관련 진로 포부 문항 ····· 52
<표 IV-1> 참여자들의 과학에 대한 흥미 ····· 54
<표 IV-2> 참여자들의 과학 능력에 대한 인식 ····· 61
<표 IV-3> 타인의 평가에 대한 참여자들의 인식(수) ····· 66
<표 IV-4> 참여자들의 과학 관련 진로에 대한 포부의 변화와 진로와 관련된 요소 ····· 78

그림 목차

<그림 II-1> Jackson & Seiler(2013)의 과학 정체성 궤도 ····· 30
<그림 II-2> Hazari *et al.*(2010)의 물리 정체성 분석 틀 ····· 34
<그림 III-1> 연구 절차 ····· 39
<그림 III-2> 과학 정체성 탐색 전략 ····· 46
<그림 III-3> 일상의 과학 관련 활동 ····· 49
<그림 IV-1> 참여자들의 '현재 하는 활동'과 '하고 싶은 활동' ····· 56
<그림 IV-2> 참여자들의 '하고 싶지 않은 활동'과 '과학 관련 진로를 원하는 학생들의 활동' ····· 59
<그림 IV-3> 참여자들의 과학 정체성 요소의 특성 ····· 72
<그림 IV-4> 윤우의 과학 관련 진로 포부와 과학 정체성 관계의 변화 ····· 95
<그림 IV-5> 태우의 과학 관련 진로 포부와 과학 정체성 관계의 변화 ····· 103
<그림 IV-6> 인제의 과학 관련 진로 포부와 과학 정체성 관계 ····· 113

I. 서 론

1. 연구의 배경과 필요성

진로에 대한 포부(career aspiration)는 개인이 진로영역에서 발전하고자 하는 열망의 정도를 의미하는데(O'Brien *et al.*, 2000), 학생들이 한 분야에 대해 가지는 진로 포부는 진로 선택뿐만 아니라 그 분야의 학습 및 관련 경험과 밀접한 관련이 있다(Beal & Crockett, 2010; Dabney *et al.*, 2012; Eccles *et al.*, 2004; Simkins *et al.*, 2006; Wang & Staver, 2001). 이는 진로 포부는 학습에 중요한 영향을 미치며, 학업에서의 성취와 일상의 관련 활동에의 참여, 그리고 그 분야로의 진로 선택에 이르기까지 폭넓게 영향을 미친다는 것을 의미한다.

그러나 진로에 관한 과학 분야의 연구들을 보면, 학생들은 '과학은 중요하지만 자신은 과학과 관련이 없다'고 생각하고, 과학 관련 진로를 선택하는 사람은 선천적으로 특별한 사람이거나 자신들과 다르다고 생각하는 경우가 많다(Archer *et al.*, 2010; Jenkins & Nelson, 2010; Lyons & Quinn, 2010; Osborne & Collins, 2001). 이는 학생들이 과학 그리고 과학 관련 진로와 자신을 분리하여 생각하고 있다는 것을 보여준다.

과학에 대한 태도와 과학 관련 진로에 대한 포부를 탐색한 연구들에서는 10~14세의 시기가 매우 중요하다고 보고 있다. Woolnough(1994)와 Archer *et al.*(2010)은 많은 학생들이 14세(9학년)가 되기 전에 진로를 선택한다고 보고하였으며, Tai *et al.*(2006)은 어린 나이의 과학 관련 진로에 대한 포부와 대학에서 관련 전공을 선택하는 것 간의 높은 상관관계가 있다는 것을 밝혔다. Lindahl(2007)은 과학에 대한 태도와 관련 진로에 대한 포부가 14세 이전에 형성되어 잘 변하지 않는다는 것을 밝힌바 있다. 이러한 연구들을 고려할 때, 초등학생들을 대상으로 진로에 대한 포부를 탐색하는 연구가 특히 필요하다고 할 수 있다. 또한, 이 시기에 학생들의 과학에 대한 흥미와 동기가 급격히 감소하기 때문에(Archer *et*

al., 2010; Lyons & Quinn, 2010; Osborne, Simon, & Collins, 2003; Vedder-Weiss & Fortus, 2011), 이 시기의 학생들을 종단적으로 탐색하는 것은 이들의 과학 관련 진로 포부가 변화하는 과정을 이해하는데 도움이 될 것이다.

학생들의 과학 관련 진로에 대한 포부가 어떻게 형성되고 변화하는지 이해하기 위해서는 어떠한 요인이 포부에 영향을 주는지 고려해야 한다. 과학 관련 진로에 대한 포부에 영향을 미치는 요인은 DeWitt *et al.*(2013)의 연구에 잘 정리되어 있는데, 여기에는 성(gender), 민족(ethnicity), 사회적 계층과 같은 구조적인 요인과 더불어, 과학에 대한 태도, 과학에 대한 부모의 태도, 과학에서 자기 개념(self-concept)(이 연구에서는 자신의 과학 능력에 대한 인식을 의미한다), 학교 과학에 대한 태도, 과학자에 대한 긍정적인 관점 등과 같은 다양한 요인을 포함한다. 또한 진로에 대한 흥미와 선택의 발달 과정을 체계적으로 설명하고 있는 사회인지진로이론(Social Cognitive Career Theory)(Lent *et al.,* 1994)에서는 진로에 대한 관심과 흥미를 가질 때, 개인적인 요인(성, 인종, 성향, 건강과 장애 등), 맥락적 요인(진로장벽과 진로지지), 인지적 요인(자기효능감과 결과기대)이 복합적으로 영향을 미친다는 것을 보여주고 있다.

그러나 과학 관련 진로 포부에 영향을 미치는 요인들에 관한 연구들은 대부분 이러한 요인들을 개별적으로 다루고 있으며(e.g. Ferry *et al.*, 2000; Gilmartin *et al.*, 2006; Jacobs, & Eccles, 2000), 특히 많은 부분은 학생들의 과학에 대한 흥미에 초점을 두고 있다(e.g. 양찬호 등, 2013; 윤진, 2007; 최윤희와 최경희, 2012; Adams *et al.*, 2006; Archer *et al.*, 2010; Chiu, 2010; Sadler *et al.,* 2012). 그러나 학생들의 진로에 대한 포부에는 이러한 요인들이 개별적으로 영향을 미치는 것이 아니라 요인들 사이의 복합적인 상호작용을 통해 형성된다. 또한, 이러한 상호작용은 개인마다 다를 것이다. 따라서 개인의 진로에 대한 포부가 어떻게 형성되고 변화하는지 이해하기 위해서는 개인마다 다른 요인들 간의 복잡한 상호작용을 이해할 필요가 있다.

본 연구에서는 과학 관련 진로에 대한 학생들의 포부를 이해하는 방식으로 정체성 관점을 이용하고자 한다. 즉, 본 연구에서 진로에 대한 포부는 자신에 대한 자각인 개인의 정체성에 바탕을 둔다고 본다. Aschbacher *et al.*(2010)에 따르면, 정체성은 개인의 경험과 사회적 상호작용을 통해 변화, 발달하면서 지속적으로 학생들의 포부에 영향을 미친다고 하였으며, 진로 선택에 있어 발달적 관점을 적용하는 진로 발달 이론에서도 진로와 관련하여 자신을 어떻게 보는지가 진로 포부의 중요한 지침이 된다고 설명하고 있다(Super, 1953; Gottfredson, 1991).

정체성이란 '내가 누구인지', '나는 어떤 사람인지'에 대한 판단을 의미하는데(Erikson, 1968: 박아청, 1993에서 재인용), Gee(2000)는 정체성이란 고정적이지 않고, 상호작용을 통해 그리고 맥락에 따라 변할 수 있는 역동적인 실체라고 규정하였다. 즉, 정체성은 맥락에 따라 달라질 수 있어서 특정 맥락에서 기대하는 바와 그 맥락을 개인이 어떻게 인식하느냐에 따라 자신에 대한 판단이 달라질 수 있다는 것이다. 또한, 정체성은 개인이 처한 특정한 문화적, 역사적, 제도적, 상황 속에서 타인과의 관계에 의해서 형성된다고 주장하는 연구들(Enyedy *et al.*, 2006; Gee, 2000; Hall, 1996; Josselsen, 1996; Lave & Wenger, 1991)도 있다. 이들은 정체성 형성에서 맥락의 문화, 역사, 제도뿐만 아니라 타인과의 상호작용의 영향을 강조한다. 따라서 정체성은 앞서 언급한 진로 포부에 영향을 미치는 개인의 내적(개인적, 인지적), 외적(맥락적, 사회적) 요인들을 통합적으로 설명하면서, 동시에 요인들 사이의 복잡한 상호작용을 이해할 수 있는 개념이라고 볼 수 있다.

과학 분야에서 정체성을 탐색한 연구는 2000년을 전후한 시점부터 활발히 이루어져 왔다. 이러한 연구들의 전제는 과학이라는 특정한 맥락에서는 다른 맥락과는 구분되는 기대와 인식이 있으며 이는 정체성 형성에 영향을 준다는 것이다. 과학 분야에서 이루어진 정체성 연구를 정리하면, 많은 경우 학교 과학에 대한 인식과 과학 과목 선택을 연결하여 설명하고 있으며, 과학 관련 진로와는 직접적으로 연결시키지 않고 있다(e.g.

Cleaves, 2005; Gillibrand *et al.*, 1999; Lee, 1998; Shanahan & Nieswandt, 2011; Stokking, 2000). 과학 정체성을 진로와 연결시킨 연구의 경우에도 대부분이 이미 진로가 어느 정도 결정된 대학생 이상을 대상으로 하고 있거나(e.g. Aschbacher *et al.*, 2010; Carlone & Johnson, 2007; Chinn, 2002; Hazari *et al.*, 2010), 과학에서의 소수 집단(여성, 흑인 또는 아시아인)을 대상으로 한 연구(e.g. Aschbacher *et al.*, 2010; Carlone & Johnson, 2007; Chinn, 2002)였다. 또한 국내의 과학 교육 분야에서 정체성을 탐색한 연구는 예비 또는 현직 과학 교사를 대상으로 한 소수 연구들(e.g. 김효정 등, 2013; 유은정, 2009; 한재영, 2012)이 있을 뿐이다.

종합해보면, 진로 포부와 관련된 정체성 연구는 초등학생 시기가 중요함에도 관련된 연구는 보고되지 않고 있다. 다양한 요인 간의 복잡한 상호작용을 통해 형성되는 정체성의 특성을 고려할 때, 정체성 관점을 사용하여 학생들의 과학 관련 진로 포부를 이해하고자 하는 것은 개인마다 다르고 시간에 따라 변화하는 학생들의 진로 포부 형성 과정을 조명하는데 도움이 될 것이다.

이에 따라 본 연구에서는 과학 관련 진로에 대한 포부가 낮았던 초등학생들의 과학 정체성을 종단적으로 탐색하고, 이를 바탕으로 과학 관련 진로에 대한 포부와 그 변화를 설명하고자 하였다. 이는 초등학생들의 과학 관련 진로에 대한 낮은 포부를 깊이있게 설명해줄 것이다. 특히, 본 연구에서는 과학에 대한 흥미가 높지만 과학 관련 진로에 대한 포부가 낮다고 자기 보고한 학생들을 연구 참여자로 한정하였다. 이는 과학 관련 진로 포부를 탐색하는데 있어 과학에 대한 흥미만으로 설명하기 어려운 부분을 이해하는데 도움이 될 것이다. 즉, 과학에 대한 흥미가 높은 학생들로 제한하는 것은 진로 포부에 영향을 미치는 다양한 요인 가운데 그동안의 많은 연구에서 비교적 잘 밝혀진 과학에 대한 흥미라는 변인을 제외한 것이다. 이를 통해 과학 관련 진로에 대한 어린 학생들의 관심과 포부의 복잡한 본성을 좀 더 쉽게 이해할 수 있을 것이다.

2. 연구 목적과 연구 내용

본 연구에서는 과학에 대한 흥미는 높지만 관련 진로에 대한 포부가 낮았던 초등학생들의 과학 정체성을 종단적으로 탐색하고, 이를 바탕으로 과학 관련 진로에 대한 포부와 그 변화를 설명하고자 하였다. 이를 통해 개인마다 다르면서 시간에 따라 변화하는 과학 관련 진로 포부의 역동성을 조명하고자 한다. 또한 이러한 연구 결과에서 나타난 학생들의 과학 정체성의 특성과 여기에 영향을 미치는 다양한 경험을 바탕으로 초등학생들의 과학 관련 진로에 대한 포부를 향상시킬 수 있는 방안을 제시하고자 한다. 연구 목적을 달성하기 위한 연구 주제와 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

연구 주제1: 과학 관련 진로에 대한 포부가 낮은 초등학생들의 과학 정체성 탐색

연구문제

(1) 과학에 대한 흥미가 높지만 관련 진로에 대한 포부가 낮은 초등학교 4학년 학생들의 과학 정체성의 요소는 어떤 특성을 보이는가?

(2) 과학에 대한 흥미가 높지만 관련 진로에 대한 포부가 낮은 초등학교 4학년 학생들의 과학 정체성 요소는 과학 관련 진로 포부와 어떠한 관련이 있는가?

연구 주제2: 과학 관련 진로에 대한 포부가 낮은 초등학생들의 과학 정체성과 진로 포부의 종단적인 변화 탐색

연구문제

(1) 4학년에 과학에 대한 높은 흥미와 낮은 진로 포부를 보였던 초등학생들은 5학년이 된 후 과학 관련 진로 포부에 어떠한 변화를 보이는가?

(2) 4학년에 과학에 대한 높은 흥미와 낮은 진로 포부를 보였던 초등학생들의 과학 관련 진로 포부의 변화는 과학 정체성과 어떠한 관련이 있는가?

3. 용어의 정의

본 연구에 나오는 주요 용어들은 다음과 같이 정의하여 사용하였다.

(1) 과학 관련 진로 포부(career aspiration in science)

진로 포부(career aspiration)는 개인이 진로영역에서 발전하고자 하는 열망의 정도를 의미한다(O'Brien *et al.,* 2000). Cranston & Leonard(1990)는 진로 포부를 정의할 때 교육 포부(educational aspiration)를 포함하고 있는데, 개인이 진로를 선택하고 그 진로에 적응하기 위해서 교육을 통해 능력과 기술을 습득하기 때문이다. 그러나 진로를 성취하고 싶은 열망이 높더라도 관련 교육을 받고 싶어 하는 열망은 높지 않은 경우가 있으며, 또 그 반대의 경우도 가능하다. 본 연구에서는 참여자들의 과학 관련 진로에 대한 포부가 진로 선택의 문제뿐만 아니라 미래의 과학 교육에 대한 포부에 영향을 미치는 중요한 요인이 된다고 생각하기 때문에 두 개의 요인을 별개로 간주한다. 따라서 본 연구에서 과학 관련 진로 포부는 '참여자들이 과학과 관련된 진로를 성취하고 싶은 열망의 정도'로 정의한다.

(2) 과학 정체성(science identity)

본 연구에서는 Brickhouse(2001)의 정의에 따라 과학 정체성을 과학이라는 특정 맥락에서 자신이 누구이며, 무엇을 할 수 있고, 무엇을 하고 싶으며, 무엇이 되고 싶은지에 대한 느낌(sense)으로 정의한다. 과학 정체성을 탐색하는 연구들은 과학이라는 특정 맥락에 대한 기대와 인식이 학생들의 정체성 형성에 영향을 미치며, 이러한 인식과 기대는 맥락마다 다르다는 것을 전제한 것이다. 즉, 과학 정체성은 과학이라는 특정한 맥락에서 드러나는 독특한 정체성을 의미하며, 개인이 갖는 특징과 경험, 그리고 집단의 공유된 경험 및 역사와의 상호작용을 통해 구성된다. 본 연구에서 과학 정체성은 Hazari *et al.*(2010)의 연구에 따라 과학에 대한 흥미, 과학 능력에 대한 인식, 그리고 타인의 평가에 대한 인식의 3가지 측면의 상호작용에 따라 발달하거나 저해될 수 있다고 보고, 세 가지 측면의 특성을 탐색하였다.

(3) 과학 관련 활동(science-related activity)

정체성은 가정과 학교에서 학생들의 일상 경험과 사회적 상호작용을 통해 타협되고 형성된다는 연구들(Aschbacher *et al.*, 2010; Lave & Wenger, 1991)에 기반하여, 본 연구에서는 참여자들의 과학 정체성을 파악하기 위한 전략으로 과학 관련 활동에 대한 인식과 경험을 탐색하였다. 활동(activity)이란 주기적으로 일어나고 그 활동에 규범적인 실행(practice), 아이디어, 언어로 조직되는 일이다(Cole & Engestrom, 1993). 이러한 정의에 따르면, 과학 관련 활동이란 과학과 관련된 실행, 아이디어, 언어로 조직되는 활동이라고 정의할 수 있다. 이는 과학 관련 활동이 형식적이며 목표가 분명한 과학 교육과 활동이 일어나는 학교에서의 활동을 넘어 다양한 맥락에서 일어날 수 있으며(Zimmerman & Bell, 2012), 과학과 관련된 다른 영역의 활동도 포함된다는 것을 의미한다.

본 연구에서 과학 관련 활동은 가정, 방과 후 학교, 지역 공동체등과 같이 다양한 맥락에서 이루어지는 과학, 기술과 수학 영역에서의 활동을 포함한다. 본 연구에서는 양찬호 등(2013)과 Zimmerman & Bell(2012)의 연구에서 제시된 활동들을 수정한 20개의 활동을 과학 관련 활동으로 사용하였고, 구체적인 활동의 목록은 연구 방법에 제시하였다.

4. 연구의 제한점

본 연구는 다음과 같은 제한점을 가진다.

- **면담 방식을 통한 참여자들의 인식과 정체성을 탐색하는데 있어서의 제한점**

본 연구에서 사용한 주요한 데이터는 참여자와의 면대면 면담을 통해 얻은 자료이다. 학생의 인식을 조사하기 위한 연구 방법 가운데 면담 방식은 학생들의 응답이 실제 상황에서 맥락화된 것이 아니고 면담에서 고안된 것이라는 점, 면담의 상황에 따라 달라질 수 있고 응답의 모호성이 있다는 등의 제한점을 가진다(Aikenhead, 1988; Welzel & Roth, 1998). 이 연구에서 연구자는 면담 방식에서 생길 수 있는 이러한 제한점을 줄이기 위해 다양한 맥락 또는 다양한 표현의 질문을 사용하여 학생들의 응답을 수집하였다. 예를 들면, 과학에 대한 참여자들의 흥미를 탐색할 때, 과학과 관련하여 가장 흥미로웠던 활동이나 경험, 학교 과학 강의 수업과 실험 수업에 대한 흥미, 흥미로운 주제, 선호하는 일상의 과학 활동과 그 이유 등과 같은 질문이 포함되었고, 이를 바탕으로 전반적이면서 일반적으로 드러나는 인식을 파악하고자 하였다. 그러나 면담에서 드러나는 참여자들의 인식과 정체성은 일상의 경험, 타인과의 상호작용 과정과 같은 실제 실행에서 나타나는 것과 다를 수 있다.

II. 이론적 배경

1. 과학 관련 진로에 대한 포부

1.1 초등학생들의 진로 발달과 진로 포부

진로 포부에 관한 연구는 진로 발달 이론 분야에서 많이 연구되어 왔다. 진로 포부(career aspiration)란 개인이 원하는 진로영역에서 발전하고자 하는 기대수준을 의미하는 것으로서, 개인의 진로 발달(career development)과 직업적 성취를 이해하는 중요한 변인 가운데 하나이기 때문이다(O'Brien *et al.*, 2000).

진로 발달 이론이란 직업 선택 과정에 발달적 접근 방법을 도입한 것이며, '직업 선택은 하나의 발달 과정이며, 단 한 번의 결정이 아니라 일련의 결정들이 계속적으로 이루어진다'고 보는 입장이다(강순화 등, 2002). 정철영(1997)은 진로 발달에 대해 삶의 어느 한 시점에서 이루어지는 일회적인 발달과정이 아니라 유아기부터 시작되어 아동기, 청소년기, 성인기, 노년기까지 최종적인 직업이 이루어지기까지의 크고 작은 일련의 의사결정과 관련된 발달 과정이라고 정의하였다. 또한 일생의 진로 발달 과정은 여러 개의 발달 단계로 나눌 수 있는데, 각 발달단계마다 달성해야 할 과업이 있다고 본다(이종범, 2005). 이러한 관점에서 진로 발달에 관한 연구들에서는 진로 발달의 초기 단계인 초등학교 시기에서부터 진로발달 과업에 부합하는 체계적인 진로교육과 안내를 제공할 필요성을 제기한다.

일찍이 진로선택에 있어 발달적 관점을 수립한 Super(1953)는 발달의 개념을 자아개념으로 설명하였다. 즉, 자아개념의 발달과 이행 과정으로 직업 선택을 설명한 것이다. Super(1953)에 의하면 인간은 자아 이미지와 일치하는 직업을 선택한다고 하였는데, 즉, '나는 이런 사람이다'라고

느끼고 생각하던 것을 살릴 수 있는 직업을 선택한다는 것이다. 다시 말해 자신이 매우 활달하고 적극적이며, 어떤 지도적인 역할을 할 수 있는 충분한 능력을 갖춘 사람이라고 스스로 판단하는 사람은 자신의 이미지에 맞는 직업을 찾게 된다는 것이다. 이러한 자아개념은 신체적, 정신적인 성장, 일상의 환경과 경험, 직업 관찰, 직업에 종사하는 사람들에 대한 이해를 통해 발달하며 자아개념이 발달함에 따라 직업 선택도 달라진다고 설명한다(Super, 1953: 이은주, 2006에서 재인용).

Super(1953)는 이러한 자아개념의 발달 단계에 따라 진로발달 단계를 크게 성장단계, 탐색단계, 확립단계, 유지단계, 은퇴단계로 구분하였는데, 이 가운데 초등학생은 성장단계에 해당한다. 성장단계는 다시 환상기(4~10세), 흥미기(11~12세), 능력기(13~14세)로 구분하였다(Sharf, 2006). Super(1953)에 따르면, 초등학교 저학년(환상기, 4~10세)은 직업 및 진로를 환상적으로 바라보는 시기이며, 고학년(흥미기, 11~12세)은 자신의 흥미와 능력을 고려하며 진로를 바라보고 선택하게 되는데 이는 초등 고학년으로 올라갈수록 진로와 관련한 자아개념이 보다 구체화되고 현실적이 된다는 것을 보여준다.

진로 포부와 관련한 연구에서 많이 인용하는 진로발달이론은 Gottfredson(1981)의 이론이다. Gottfredson(1981)은 진로와 관련하여 자아개념이 보다 현실적이 되는 발달 과정을 진로포부 발달이론으로 체계화하였다. 그에 따르면 개인의 진로발달은 자아개념이 발달함에 따라 직업의 선택범위를 좁혀가는 과정이며, 진로 포부의 변화는 여러 가능한 직업에 대해 탐색하고, 자아개념과 일치하지 않는 직업을 제외하고 선택하는 과정을 포함한다. 아동은 성장하면서 추상적 사고능력이 발달하고 세상을 이해하고 조직화하는 방식이 달라지며, 이를 바탕으로 자신을 어떻게 보는지에 대한 시각이 변화하고, 이는 직업선택에 영향을 준다는 것이다(유정이 등, 2002; Sharf, 2006).

Gottfredson(1981)은 진로와 관련하여 아동의 발달 단계를 4개의 단계, 즉 크기와 힘의 지향 단계(orientation to size and power, 3~5), 성

역할 지향 단계(orientation to sex role, 6~8세), 사회적 가치 지향 단계(orientation to social valuation, 9~13세), 내적 고유자아 지향 단계(orientation of the internal, unique self, 14세 이상)로 제시하였다(유정이 등, 2002; Sharf, 2006). 이 가운데 초등 고학년은 두 번째 단계인 성 역할 지향 단계에서 세 번째 단계인 사회적 가치 지향 단계로 옮겨가는 시기에 해당한다. 성 역할 지향 단계(orientation to sex role, 6~8세)는 이 시기가 성 역할에 대해 인식하게 되는 연령이기 때문에, 직업을 볼 때 자신의 성에 적합한지 또는 아닌지를 살펴보는 시기로 보았다. 그리고 사회적 가치 지향 단계(orientation to social valuation, 9~13세)는 아동이 점점 더 또래를 의식하게 되어 친구들이 무슨 생각을 하는지 그리고 친구들이 자신에 대해 어떻게 생각하는지에 관심을 가지게 되는 시기에 해당하며, 이때 사회의 계층에 대해 많이 의식하게 되고, 직업의 사회적 계층과 위신의 수준을 인식하게 된다는 것이다. 따라서 아동기 초기는 자신이 되고 싶은 것은 무엇이든 될 수 있다는 진로에 대한 환상적 사고가 강하지만 성장해가면서 나름의 특정 기준을 가지고 자신의 진로 포부를 제한시켜나가는 동시에 자신의 실제적 능력과 이상간의 타협을 시도하면서 끊임없이 진로포부를 발달시키고 구체화시켜 나가는 과정으로 보았다(김홍석, 노영천, 2013).

이러한 진로 발달 이론의 관점은 진로와 관련하여 학생의 자아 발달 과정과 그 수준을 설명할 수 있으며, 자신을 어떻게 바라보는지에 따라 변화하는 진로 포부와 발달 과정을 설명해준다. 따라서 진로 발달 이론의 관점은 어린 학생들의 진로 포부와 정체성의 변화를 발달적 관점에서 이해하는 하나의 이론적 바탕을 제공할 것이다.

1.2 과학 관련 진로 포부에 관한 선행 연구[1)]

1) 과학 관련 진로 포부에 관한 선행 연구에서는 진로 포부가 아닌 진로 선택(국외 논문에서는 career choice)이라는 용어를 사용한 연구들도 포함되어 있는데, 본 연구의 진로 포부와 같은 의미로 사용하고 있어 연구자의 해석에 따라 진로 포부로 용어를 수정하여 사용하였다.

과학 분야에서도 학생들의 진로 포부에 관한 연구는 꾸준히 이루어져 왔다. 특히 학생들의 과학에 대한 낮은 진로 포부의 문제는 과학 교육자들이 현재 학생들의 상황을 이해하고, 과학 관련 진로에 대한 포부를 결정하는데 어떤 요인들이 관련되어 있는지 탐색하며, 이를 해결하기 위한 대책을 강구하고자 하는 많은 연구로 이끌었다.

과학 분야에서의 진로 포부에 관한 연구는 어떤 목적으로 접근하느냐에 따라 다양한 관점을 가지고 연구 대상을 달리하면서 다양한 방법을 취하고 있었다. 과학 관련 진로 포부에 접근하는 방법은 그 목적에 따라 크게 3가지로 구분할 수 있었는데, 즉, (1) 이공계 인력 감소 문제의 해결, (2) 과학 학습과 진로 선택과 발달에서의 평등, 그리고 (3) 과학 학습을 위한 지원이다. 아래에서는 선행연구를 이 세 가지의 범주에 따라 구분하여 정리할 것이다.

첫째, 이공계 인력 감소 문제의 해결을 목적으로 한 연구들은 학생들의 이공계 기피 현상이 부각되고, 대학교와 이후 과정에서 이공계 전공자와 연구자들의 인력이 부족한 사회적인 문제를 해결하기 위해 이공계 진출을 촉진하는 것을 목표로 한다. 여기에는 김은숙 등(2014), 윤진(2007), 이수영(2011), Dabney *et al.*(2012), Tai *et al.*(2006)의 연구들이 해당된다. 이러한 연구들은 초·중·고등학교에서 나타나는 진로에 대한 포부가 대학교와 그 이후 시기에 전공과 직업을 선택하는데 미치는 영향을 고려한 것이며, 이공계 분야로의 진출을 위해 학생들의 과학 관련 진로에 대한 포부를 향상시키고자 한다.

대표적인 연구로 Tai *et al.*(2006)은 미국의 종단 연구인 'National Education Longitudinal Study of 1988'의 자료와 2000년의 설문 자료를 분석하여 과학 분야로의 진로를 결정하는 시기가 언제인지 조사하였는데, 8학년에 이루어진 설문(1988년의 설문)에서 과학 관련 진로 포부를 표현한 학생과 그렇지 않은 학생을 비교하였을 때, 과학 관련 진로 포부를 표현한 학생이 그렇지 않은 학생에 비해 대학(2000년의 설문)에서 생

물을 전공하는 비율이 약 1.9배 정도 높았으며, 물리학과 공학을 전공하는 비율은 약 3.4배로 높게 나타났다. 이를 통해 어린 시기의 과학 관련 진로에 대한 포부가 미래의 전공 선택에 중요한 역할을 한다는 것을 보여주었고 이전 단계인 초등학교에서 과학-수학-기술 분야의 활동에 참여하는 기회를 증가시켜야 한다고 주장하였다.

Dabney *et al.*(2013)은 일상 과학 활동과 대학에서 과학 관련 전공에 대한 흥미의 관계를 탐색하는 것을 목표로 하여 대학생들에게 중학교, 고등학교, 대학교에서 가장 되고 싶었던 또는 되고 싶은 진로와 현재 참여하는 일상의 과학 활동의 빈도를 조사하였고, 일상 과학 활동의 참여가 과학 관련 진로에 대한 관심을 높이는데 중요한 역할을 한다는 것을 밝혔다.

국내의 경우, 윤진(2002)은 초등학생, 중학생, 고등학생들의 과학 관련 진로 포부에 영향을 미치는 요인을 조사하였는데, 학생들의 과학 관련 진로 포부와 과학 학습에 대한 선호, 과학 관련 활동 참여와의 관계를 밝혔다. 또한 이수영(2011)은 초등학생들의 과학/수학 교과에 대한 인식과 경험이 과학기술 분야의 진로 포부에 미치는 영향을 탐색하였고, 김은숙 등(2014)은 이공계와 의약계 진로를 희망하는 초등학생들의 진로 관련 특성을 비교하였는데, 두 연구는 공통적으로 이공계와 의약계의 진로를 구분하여 과학 관련 진로의 범위를 보다 좁게 정의를 내리고 우수한 학생들의 의학계 진로 선호로 인한 이공계의 질적 저하 문제의 심각성을 강조하였다.

둘째, 과학 관련 진로에 대한 포부에 접근함에 있어 과학 학습 및 관련 진로 선택과 발달에서의 평등을 목적으로 하는 연구들이다(e.g. 김휘, 2007; 송현미와 신영준, 2000; 조혜내, 2014; 최경희, 2003; Gullb & Spital, 2002; Wong, 2012). 이 연구들은 성, 인종(race), 민족성(ethnicity), 그리고 사회적 계층이라는 사회적 구조의 영향에 초점을 두고 있는데, 여성, 소수 인종과 민족, 저소득 계층들이 과학 학습과 더 나아가 과학 관련 진로 선택에서 어려움이 있다는 것을 전제한 것이다. 즉,

일반적으로 과학과 과학 직업은 중산층의 백인 남성에 맞는 교과와 진로라는 인식이 보편적이고, 여기에 소수 민족, 저소득 계층, 여성은 배제되어 있기 때문에(Baker, 1998), 이러한 사회적 구조가 과학 관련 진로 포부에 미치는 영향을 밝히고 과학 교육에서의 이러한 불평등 문제를 해결하기 위해 다방면의 노력을 하고 있다.

예를 들어, Wong(2012)은 성, 사회적 계층, 민족성이 과학에서의 진로 포부에 어떻게 영향을 미치는지 탐색하는 것을 목표로 11~14세의 영국계 소수 민족(캐러비안, 파키스탄, 방글라데시, 중국) 여학생들의 진로 포부와 과학 정체성을 연구하였다. 연구자는 참여자들이 갖는 과학과 과학자에 대한 관점을 '모든 사람이 할 수 있는 과학'과 '백인 중산층 계층의 남자를 위한 과학'으로 구분하였다. 이 중에서 '모든 사람이 할 수 있는 과학'에 대한 관점을 가진 참여자들이 '백인 중산층 계층의 남자를 위한 과학'에 대한 관점을 가진 참여자들보다 과학 관련 진로에 대한 포부를 보다 분명히 드러내었다고 보고하였다. 이를 통해 참여자들이 지니는 과학에 대한 관점에 따라 그들의 성, 소수 민족, 저소득 계층과 같은 사회적 구조가 이들의 과학 관련 진로에 대한 포부에 복잡하게 영향을 미친다는 것을 설명하였다.

특히 물리 분야는 생물, 화학 분야와 비교하였을 때 성의 불균형이 심한데, Farenga & Joyce(1999)는 초등 5-6학년 학생들이 자신 그리고, 반대 성을 갖는 친구들에 '어울리는' 과학 코스를 선택하라고 했을 때, 여학생과 남학생 모두 물리학과 기술 관련 수업은 남학생에 맞는 수업이며, 생명과학은 여학생에 맞는 수업이라고 생각한다는 것을 보여주었다. 결과를 바탕으로 연구자들은 학문 분야와 성에 대한 인식은 어린 나이에 발달한다는 증거를 바탕으로 어린 학생들의 이러한 인식을 개선하기 위한 교육 과정을 개발할 필요가 있다고 주장하였다.

과학 관련 진로 포부와 사회적 계층 간의 관계에 초점을 둔 연구 가운데 Gollub & Spital(2002)는 저소득 가정의 소수 인종(아프리카계 미국인, 히스패닉, 아메리카 원주민)일수록 심화 물리학 수업을 선택하지 않는

경향이 있다는 것을 보여주며 사회 경제적 측면 또한 과학 수업을 선택하는데 영향을 미친다는 것을 밝혔다.

국내의 경우, 과학 학습과 진로에서의 불평등에 대한 관점을 바탕으로 한 연구는 대부분 성 차이에 초점을 두고 진행되어 왔다(e.g. 김휘, 2007; 송현미와 신영준, 2000; 최경희, 2003; 최양희와 김성원, 2009). 최경희(2003)는 문헌 연구로부터 과학 교육에서의 성차를 설명할 수 있는 생물학적 변인, 사회문화적 변인, 가정 변인, 교육적 변인을 정리하였고, 여학생들을 위한 과학교수학습 방안과 자료개발 전략을 바탕으로 협동과 참여를 강조하고, 일상과 관련된 과학 내용을 제시하며, 과학의 다양성을 포함한 학습 자료를 사용할 것을 제안하고, 진로와 관련한 프로그램을 개발하고 교사와 부모를 대상으로 한 교육을 지원하는 것과 같은 국가적 노력을 촉구하였다.

김휘(2007)는 과학 수업에서 남녀학생이 평등하게 참여할 수 있는 과학 수업을 개발하고 이러한 수업을 통해 학생들의 상호작용과 성취에서 효과가 있는지 양적으로 조사하였다. 연구 결과, 여학생들과 교사의 상호작용은 유의미하게 증가하고 수업 참여도에 인식도 긍정적으로 변하였지만, 남학생과 비교하였을 때 상호작용 빈도의 차이는 줄지 않았고, 성취에서도 통제반과 유의미한 차이가 없는 것으로 드러나, 이러한 수업이 인지적인 측면보다 정의적 측면에서 효과가 있다는 것을 보여주었다.

위에서 기술한 과학 관련 진로 포부에 대한 두 가지 접근 방법이 과학에서 우수한 학생들과 소외된 학생들(소수 인종, 여성, 저소득 계층)을 초점으로 한 것이라면 세 번째 접근 방법인 과학 학습을 위한 지원에 초점을 둔 연구들은 모든 학생들을 위한 접근 방법으로 볼 수 있다. 즉, 학생들의 과학 관련 진로에 대한 포부는 과학 학습과 밀접한 관련이 있기 때문이다(e.g. Archer *et al.*, 2014; ASPIRES, 2013; DeWitt *et al.*, 2013; Simkins *et al.*, 2006). 이러한 접근 방법은 궁극적으로는 과학 관련 진로로의 진출에 긍정적인 영향을 미칠 수 있어 과학 학습과 진로 선택에 이르는 폭넓은 목적을 취한다고 볼 수 있다.

대표적인 연구로 런던의 King's college를 주축으로 한 ASPIRES(Science Aspirations and Career Choice: Age 10-14) 프로젝트(2013)가 있다. ASPIRES 프로젝트는 어린 학생들의 과학에 대한 흥미와 진로 포부가 급격히 감소하는 이유를 탐색하기 위해 초등학교 6학년을 시작으로 과학에 대한 교육 포부와 진로 포부가 어떻게 형성되는지 5년 동안 추적하는 종단 연구이다. 이 연구에서는 학생들을 대상으로 한 대규모 설문조사와 선별된 학생들과 그들의 부모를 대상으로 한 면담 자료를 바탕으로 과학 관련 진로 포부에 영향을 미치는 요인을 조사하였다. 이 프로젝트의 2013년 보고서(ASPIRES, 2013)의 연구 결과에서는 학생들이 과학 관련 진로에 대해 높은 포부를 보이는 데에는 학교 과학과 과학자에 대해 갖는 생각은 크게 영향을 미치지 않았으며, 가정에서의 과학 자본이 중요하게 영향을 미친다는 것을 밝혔다.

'과학 자본(science capital)'은 피에르 부르디외(Pierre Bourdieu)의 문화자본 개념을 바탕으로 한 것인데, 가정에서 또는 학생들이 속하는 사회와 공동체에서 나누는 과학과 관련된 담화는 과학자들이 누구이며, 무엇을 하고 자신들과 같은 사람들도 될 수 있는 것인지에 대한 학생들의 관점에 영향을 준다는 것이다. 또한 대부분의 학생들은 과학자에 대해 머리가 좋은 사람들이라는 이미지를 가지고 있었으며, 과학 관련 진로에 대해서는 나와 관련이 없을 뿐만 아니라 될 수도 없을 것 같다는 잘못된 인식을 드러냈다고 지적하였다. 이러한 결과를 바탕으로 이들은 과학 교육이 '흥미를 높이는' 정책이 아니라 '가정에서의 과학 자본을 구축하도록 하는' 정책을 수립하여야 하고, 초등학교 시기부터 학생들의 포부를 확장시키기 위한 개입이 들어가야 하며, '과학을 공부하는 것'이 곧 '과학자가 되는 것'이라는 보편적인 인식을 개선하기 위한 노력을 해야 한다고 제언하였다. 마지막 시사점은 학생들로 하여금 과학학습이 다른 분야의 진로를 선택할 때에도 유용하다고 생각하도록 하고, 다른 진로를 선택했을 때에도 보다 쉽게 과학과 관련짓는 것을 도울 수 있다고 하였는데, 이러한 제언은 국내 과학 교육 분야의 연구와 정책에도 시사하는 바가 크다.

DeWitt *et al.,*(2013)과 Archer *et al.*(2014)은 이 프로젝트의 일환으로서, 각각 과학 관련 진로에 대한 포부와 강하게 연관이 있는 요인과 '과학 자본'이 학생들의 과학에 대한 관점과 관련 활동에서의 행동에 미치는 영향을 조사하였다. 국내의 경우 조혜내(2014)의 연구도 과학 문화 자본 개념을 사용하여 진로 포부를 설명하였는데, 과학 문화 자본이 풍부한 환경이 학생들의 과학 관련 진로 포부에 긍정적인 영향을 끼친다는 것을 밝혔다.

과학 관련 진로 포부에 관한 많은 연구들은 어린 학생들의 낮은 과학 관련 진로 포부라는 공통된 현재의 문제를 이해하고 해결하기 위해 학생들의 과학 관련 진로 포부가 어떻게 형성되고 변화하여 가는지 탐색하면서 과학 관련 진로 포부에 미치는 많은 요인들을 밝혀냈다. 본 연구에서 학생들의 과학 관련 진로에 대한 포부를 밝히는데 도움이 될 이러한 요인들을 정리하면 다음과 같다.

ASPIRES 프로젝트의 일환인 DeWitt *et al.*(2013)은 9,000명이 넘는 학생들을 대상으로 설문조사를 실시하여, 과학에 대한 흥미와 진로 포부, 그리고 진로 포부에 영향을 미치는 요인을 조사하였다. 이들의 연구결과에 따르면, 과학에서의 진로 포부는 과학에 대한 부모의 태도, 학교 과학에 대한 태도, 과학에서의 자기-개념(self-concept)(이 연구에서 자기-개념은 과학 능력에 대한 인식을 의미한다)과 매우 강하게 관련되어 있고, 성, 민족성, 문화자본과도 관련이 있었다. 그러나 앞서 언급한 바와 같이, 학교 과학과 과학자에 대한 학생들의 이미지는 포부와 밀접한 관련은 없다고 밝혔다. 또한, Oliver *et al.,*(1990)과 Wang & Staver(2001)의 연구는 과학에 대한 긍정적인 태도가 학생들이 성장하여 과학에 관련한 직업에 종사하거나 활동을 하는데 중요한 역할을 한다고 밝혔다.

국내에서도 과학 관련 진로 포부에 영향을 미치는 요인을 밝히는 연구가 많이 진행되었는데, 서혜애 등(2004)은 과학 분야에서 우수한 능력을 보이는 학생들의 이공계 진로선택에 영향을 미치는 요인으로 학교 과학

및 수학 성적, 과학에 대한 태도, 과학에 대한 호기심, 과학 관련 취미 활동 참여, 과학 관련 독서, 직업적 흥미 및 성취 욕구 등 개인적 차원의 요인과 그 외에 교육적 요인과 사회·경제적 요인을 제시하였다. 교육적 요인으로는 교육 프로그램, 교수방법, 교사, 특별활동, 진로지도가 있으며, 사회, 경제적 요인으로는 학부모, 친구, 입시정책, 직업에 대한 인식이 제시되었다. 또한 장경애(2004)는 현대 과학자들을 대상으로 한 연구에서 과학 관련 진로 선택에 영향을 준 중요한 요인을 분석하였는데, 자신의 적성과 능력을 스스로 파악하는 능력, 학교 성적 등과 같은 개인적 특성 외에도 가정환경, 학교환경, 사회적 전망, 사회적 인식, 사회적 사건, 학교 밖 과학 활동, 대중매체, 유명한 과학자, 도서, 종교 등과 같은 사회문화적 환경이 영향을 미쳤음을 그 결과로 제시하였다.

이상의 연구 결과를 종합하면, 진로 포부에 영향을 미치는 요인은 지능, 자아 효능감, 흥미와 같은 개인적 변인, 학업 성취도 및 수업의 양과 같은 학업적 변인, 부모의 사회적 지위, 가정환경과 같은 사회적 변인으로 정리할 수 있다. 그러나 이러한 다양한 요인이 개별적으로 학생의 진로 포부에 영향을 주는 것이 아니라 상호작용을 통해 복합적으로 영향을 미치게 된다. 또한, 각각의 요인에 대해서도 개인이 부여하는 가치는 다를 수 있으며, 이러한 가치에 따라 나타나는 상호작용은 다를 것이다. 즉, 이러한 다양한 요인들의 복잡한 상호작용을 통해 학생들의 진로에 대한 포부가 형성되기 때문에, 과학 관련 진로에 대한 학생들을 이해하기 위해서는 다양한 요인과 개인의 차이 등을 종합적으로 고려할 필요가 있다.

2. 정체성

2.1 정체성의 특성

정체성(identity)이란 개념은 1950년에 미국의 정신분석학자 에릭슨

(Erik H. Erikson)이 정신분석학적 자아 심리학의 기본개념으로 사용하기 시작한 이후로 논리학이나 철학의 영역을 넘어 정신의학, 심리학, 사회학, 교육학과 같은 인간에 대한 모든 학문에 있어서 필수용어로 등장하게 되었다(박아청, 1993, p.13).

정체성(identity)이란 identity라는 단어에서 알 수 있듯이 동일함을 의미하는데, Erikson(1968: 박아청, 1993에서 재인용)은 자아 정체성(ego-identity)에 대해 우리가 속한 세계 속에서 우리 자신을 어떤 상황에서도 동일하게 '나'라고 느끼게 하는 나에 대한 지각(sense)이라고 하였다. 또한 이러한 지각은 나 스스로에게 그치는 것이 아니라 타인에 의해서 그렇게 느껴져야 한다고 하였다. 즉, '나는 누구인가', '나는 어떤 사람인가'에 대한 지각은 시간과 공간을 가로질러 변하지 않으며 자신을 그 사람으로서 스스로 지속하게(self-sustaining)하는 역할을 한다는 것이다(Castells, 2010).

Erikson은 정신분석학자로서, 자신의 환자가 털어놓은 심리적 문제의 많은 부분이 자신에 대한 느낌에 관한 것이라는 것을 발견하고 자신에 대한 지각과 다른 사람에게 지각된 자기 사이의 불일치로 혼란스러워하는 상황과 대비되는 개념으로 정체성을 설명하였다(박아청, 1993). 즉, Erikson(1968)은 우리들은 '~로서의' 많은 자기를 갖고 있는데, 정체성이란 이러한 '~로서의' 자기를 통합하는 근원적인 자기라고 하였다(박아청, 1993). 따라서 여러 가지의 역할에 따른 여러 가지의 자기(self)는 있을 수 있지만, 정체성은 자기 존재의 근본이기 때문에 동시에 여러 개를 가질 수 없고, 인격의 핵으로서의 자아이며, 종합적으로 전체를 파악하려는 의미를 내포한다는 것이다.

이러한 의미에서 Erikson은 자아 정체성을 발달 과정의 한 단계로 보았으며, 청소년기에 달성해야 할 가장 중요한 과업이라고 하였다. 즉, 정체성 발달은 언젠가 해결해야 하는, 어떠한 신체적, 정서적, 정신적 갈등을 해결하는 평생의 노력으로 생각되었다(Brown *et al.*, 2005).

Erikson이 정체성에 대해 동일성과 인간이 성취해야 하는 발달 과업으

로 설명하였던 것과 달리, 정체성이란 '특정 맥락에서 어떠한 유형의 사람으로 인식되는 것'(p. 99)이라고 한 Gee(2000)의 정의와 같이, 최근의 연구들은 시간과 맥락에 따라 변화하는, 유동적이고 역동적인 정체성의 특성에 초점을 맞추고 있다. 또한 정체성에 관한 많은 연구에서는 정체성이 성취되는 것이 아니라 행위자와 타인과의 상호작용을 통해 구성된다는 입장을 취하고 있다. 본 연구 또한 정체성의 유동적이면서 역동적인 특성에 동의한다. 다음 절에서는 다양한 분야의 연구들을 바탕으로 정체성의 맥락적 특성과 구성적 특성에 관한 최근의 논의에 대해 정리할 것이다.

정체성의 맥락적 특성에 관한 이론적 논의는 언어심리학자인 Gee(2000)의 연구와 사회심리학자인 Hewitt(2000)과 Burke(2003)의 연구에서 잘 드러난다. Gee(2000)는 학교와 사회를 이해하는 중요한 분석적 틀로 사용되고 있는 정체성이란 용어가 문헌마다 다른 의미로 사용되고 있다고 지적하면서 맥락에 따라 달라질 수 있는 의미로 정체성 개념을 주장하였다. 즉, 사람들은 다양한 정체성을 가질 수 있고, 정체성은 상호작용을 통해 시간에 따라 변할 수 있으며, 맥락에 따라서도 변할 수 있고, 안정적이지 않다는 것이다(Gee, 2000). 그는 어떤 맥락에서건 자신과 다른 이들에게 동일하게 드러내는 '핵심 정체성(core identity)'을 부인하지는 않았지만, 역사적, 제도적, 사회문화적 힘과 연결되어 있는 복합적인 정체성을 가진다고 보았다. Gee는 이 연구에서 네 가지 정체성 영역(본성적, 제도적, 담화적, 친화적 정체성)을 제시하였는데, 개인이 다른 사람에게 보여지는 '누구'를 결정하는 여러 다른 상황을 설명한 것이다.

본성적 정체성(nature-identity)은 '일란성 쌍생아', '흑인'과 같이 개인을 정의할 수 있는 타고난 특징으로 판단하는 것이다. 둘째, 제도적 정체성(institution-identity)은 '교수'와 같이 제도 내에서 권위에 의해 부여받는 것이다. 셋째, 담화적 정체성(discourse-identity)은 누군가 '카리스마 있다', '여성적이다'라고 이야기를 듣는 것과 같이 담화를 통해 인식되어지는 것으로 개인이 스스로 만들어내는 것이 아니라 타인과의 대화를 통해 인식되는 것이다. 마지막으로 Gee는 현대 사회에서는 팬클럽, 동호회

와 같이 개인이 다양한 문화적 실행 공동체에 참여하며 제도적인 기관에서 주어지는 것과는 다른 문화적 실행 공동체 안의 멤버십을 나타낸다고 하면서, 이를 친화적 정체성(affinity-identity)이라 하였다(Gee, 2000). Gee(2000)는 이 네 개의 관점은 별개의 것이 아니며, 정체성이 형성되고 유지되는 방법에 있어 서로 다른 측면에 주목하여 범주화한 것이라고 강조하였다. 이러한 다양한 측면의 정체성은 개인이 특정 맥락에서 정체성을 어떻게 드러내고, 다른 맥락에서 어떻게 다른 정체성을 보이는지 이해할 수 있는 도구를 제공한다.

또한 사회학에서는 인간의 사회적 행위와 집단생활을 이해하는데 있어 개인과 사회의 상호작용을 중시하며, 개인이 속한 사회적 상황, 즉 맥락을 강조한다. 이는 맥락이 개인의 정체성 형성에 중요한 역할을 한다는 것을 의미한다. Mead(1962), Hewitt(2000), Burke(2003)와 같은 사회심리학자들도 맥락성을 강조하면서 인간의 행동을 상징과 상호작용 과정을 통해 설명하고자 하였다. 즉 인간은 공동체에서, 그리고 상호작용하는 타인과 공유하는 상징을 통해 맥락을 이해하고 해석하며 그 해석을 반영하여 행동한다는 것이다. Hewitt(2000)은 「자아와 사회: 상징적 상호작용주의 심리학」에서 “우리는 다양한 집단에 따라 매우 다른 사회적 자기[2]를 가지며, 대개 다른 집단에서 자신의 다른 면을 보여준다”고 한 William James의 주장을 언급하면서, 개인이 하나이거나 안정된 정체성을 가지는 것이 아니며, 참여하는 공동체마다 다양한 정체성을 드러낸다고 하였다. 이들은 인간이 어떠한 상황에 적절하면서 자신의 관점을 반영한 행위를 구성할 수 있고(역할 구성, role making), 상황 안에서 자신을 타인의 입장에 놓고 타인이 자신에게 무엇을 기대하는지 상상할 수 있는 존재(역할 담당, role taking)로 본 것이다(Hewitt, 2000). 즉 자신의 관점과 타인의 기대를 반영하여 행동하고, 정체성을 드러낸다는 것이다.

그러나 같은 맥락에서도 개인마다 정체성은 다르게 나타날 수 있다.

2) Hewitt(2000)의 번역서에서는 self를 자아로 번역하였는데, 연구자는 원서의 본래 의미를 살리기 위해 자기로 바꾸어 사용하였다. 그러나 본 논문에서 ego(자아)와 self(자기)의 의미는 크게 구분하지 않고 사용하였다.

Hewitt(2000)은 그의 책에서 정체성(self-identity)을 사회 속에서 주어지는 다양한 위치에 따라 개인을 특징화하여 드러내는 것이라고 정의하면서, 개인의 정체성을 드러낼 수 있는 세 가지 측면-개인적 정체성, 사회적 정체성, 상황적 정체성-을 정리하였다. 개인적 정체성(personal identity)은 개인의 특징과 경험으로 정의되는 정체성을 말한다. 사회적 정체성(social identity)은 집단과 단체 지향적이며 공유된 경험과 역사로 정의되는 정체성이다. 그리고 상황적 정체성(situated identity)은 어떤 상황 및 영역과 관련하여 기대와 인식에 의해 영향을 받는 맥락과 역할 지향을 의미한다. 즉, 어떠한 상황에서 개인이 드러내는 정체성은 개인의 특성(개인적 정체성)과 집단의 성격(사회적 정체성), 특정 맥락에서 기대하는 역할들(상황적 정체성)이 종합적으로 작용한 결과라는 것이다.

따라서 개인이 특정 맥락에서 요구되는 역할과 기대(상황적 정체성) 가운데 어떠한 역할을 선택할 것인지는 사회적 정체성과 개인적 정체성에 따라 달라진다. 개인은 다양한 상황적 역할을 배열하고 여기에 순서를 매김으로써 어떤 것에는 우선 순위를 주고 다른 것에게 낮은 순위를 부여하게 하는데 영향을 준다는 것이다(Hewitt, 2000). 이는 각 측면에 부여하는 개인의 의미를 중요시한 Burke(2003)의 주장과 일치하는데, 그는 사회 속에서 개인의 정체성과 행동을 이해할 때 정체성의 세 측면 사이의 복잡한 상호작용을 이해하는 것이 중요하다고 하였다.

Gee(2000)와 Hewitt(2000), Burke(2003)가 주장하는 개인의 정체성의 다양한 측면을 통해, 맥락마다 개인의 정체성이 달라지는 것과 동시에 같은 맥락에서도 개인마다 정체성이 달라진다는 것을 설명할 수 있을 것이다.

또한 정체성에 관한 근래의 연구들은 안정적인 정체성의 성취 또는 실패의 개념으로 이야기한 Erickson의 견해와는 달리 정체성을 구성되는 것으로 본다. Josselson(1996)은 정체성이란 자신과 타인의 동시적인 협상 과정을 통해 형성되며, 자신과 타인에 의해 능동적으로 생산, 재생산된다고 하였는데, 이는 사회심리학의 사회적 자기(social self)와

Mead(1963)의 객체적인 자기(self as known: me)의 개념으로 설명할 수 있다. 사회적 자기(social self)란 하나의 공동체 안에서 한 개인이 지각하는 자신의 위치 또는 입장을 말한다. 이는 단순히 어떤 상황에서 기대되는 역할을 바탕으로 개인의 마음속에서 자기를 창조하는 것이 아니라고 보는 것이다(Hewitt, 2000).

또한 Mead(1963)는 주체로서의 자기(self as knower: I)와 객체로서의 자기(self as known: me)로 구분하여 자기가 창조되고 재창조되어지는 과정을 설명하였다. 주체로서의 자기는 상황 속의 타자에게 주체로서 행동하는 자기이며, 객체로서의 자기는 자신을 타자의 입장에 놓고 그 상황 속의 하나의 대상으로서 상상하는 자기를 의미한다(박아청, 1998; Hewitt, 2000). 즉, 특정한 상황 속에서 개인은 즉각적으로 자신의 욕구가 반영된 행위를 할 수 있으며, 그러한 행동을 했을 때 타인의 반응을 상상하고 고려해서 행위를 할 수 있다는 것이다. 개인의 행위는 개인 혼자서가 아니라 서로 상호작용한 사람들에 의해 종합적으로 창조된 것으로 볼 수 있으며, 이러한 지속적인 상호작용을 통해 개인과 타인은 새로운 의미를 만들어가고 새로운 자기를 계속 만들어가게 된다. 이러한 의미에서 특정한 상황에서의 개인의 위치, 정체성은 개인과 타인의 상호작용을 통해 구성되고, 지속적으로 재창조되는 과정을 거친다.

정체성의 구성적인 관점은 서술적 정체성을 다루는 연구들에서도 잘 보여주는데, 정체성이란 개인이 능동적으로 자신의 경험을 구성한 완성된 하나의 이야기라는 것이다. 서술적 정체성은 자서전 연구에서 많이 사용되어 오고 있는데, 개인의 자서전적 서술을 분석하여 그 안에서 그들이 어떤 식으로 의미를 부여하는지, 그리고 이를 얼마나 정교하게 기술하는지를 중심으로 개인의 정체성을 탐구하는 접근방법이다. 대표적으로 McAdams(2001)는 정체성 자체가 개인의 인생사에서 발생하며, 연극의 맥락, 장면, 인물, 이야기, 주제의 정보를 지니는 완성된 내러티브로 존재하고, 일관된 하나의 내러티브가 진행되는 속에서 정의된다고 하였다. 서술적 정체성 접근의 중요한 전제는 과거사에 대한 기억에는 단순한 개인

의 주관적 해석을 넘어서 그의 성격이나 심리적 안녕감을 포함한 과거-현재-미래를 잇는 연속감이 반영되어 있고, 자아정체성 발달은 개인이 이러한 과거 경험을 어떻게 해석하고 구성하는가에 의해 이루어진다는 것이다(McAdams, 2006: 김근영, 2012에서 재인용).

본 연구 또한 최근 연구에서 주장하는 정체성에 대한 맥락적, 구성적 관점을 따른다. 다음 절에서 상세히 다루겠지만 과학 정체성이란 과학이라는 맥락에서 학생들이 드러내고 구성해 가는 정체성을 의미한다. 즉, 과학이라는 상황 및 영역에 대해 학생들은 관련된 기대와 인식을 인지하고 자신이나 타인의 위치를 자리매김할 때, 이러한 기대와 인식의 영향을 받거나 영향을 주게 된다. 이러한 인식과 기대는 상황마다 다르기 때문에 정체성 형성에 있어 맥락의 특이성은 간과할 수 없는 부분이다. 또한, 본 연구는 학생들이 이야기를 통해 자신의 정체성을 구성하며, 타인과의 상호작용을 통해 자신의 위치를 자리매김한다는 구성적 관점에 동의한다. 본 연구에서 참여자들의 정체성을 탐색하기 위해 진행한 심층 면담은 학생들의 이전의 과거를 회상하고 이 가운데 자신이 의미있다고 판단되는 사건에 대해 이야기하도록 하기 때문에 자신의 이야기를 주체적으로 구성하는 서술적 접근 방법을 취한 것이다. 이러한 관점을 바탕으로 연구자는 자료 분석에서 과학이라는 특정 맥락 속에서 참여자들이 이야기하는 과거의 특정 경험에 대한 주관적인 이해와 의미 부여, 현재의 삶에 어떻게, 그리고 얼마나 정교하게 반영하는지 탐색하였고, 학생들이 타인의 반응과 평가를 인지하고 자신의 위치를 구성하는 방식을 탐색함으로써 참여자들의 정체성에 대한 이해를 풍부히 하고자 하였다.

2.2 과학 정체성

앞에서도 언급한 바와 같이, 어떠한 맥락에 대한 인식과 기대는 그 상황 속에 있는 개인의 정체성 형성에 영향을 미치며, 이러한 인식과 기대는 맥락마다 다르다. 이는 과학이라는 맥락과 공동체에서 나타나는 학생

들의 정체성을 탐색할 필요성을 제시한다.

이러한 필요에 따라 아프리카계 미국인 여학생 4명을 대상으로 한 Brickhouse *et al.*(2000)의 연구를 시작으로, 2000년 이후로 과학 분야에서 정체성을 탐색한 연구가 활발히 이루어지고 있다(e.g., Archer *et al.*, 2012; Aschbacher, *et al.*, 2010; Brickhouse & Potter, 2001; Calabrase Barton *et al.* 2013; Carlone & Johnson, 2007; *Carlone et al.*, 2011; Carlone *et al.*, 2014; Hazari *et al.*, 2010; Jackson & Seiler, 2013; Shanahan & Nieswandt, 2011; Tan & Calabrese Barton, 2008; Wong, 2012).

Brickhouse *et al.*(2000)이 과학 정체성(science identity)에 대해 과학에서 자신이 누구인지, 무엇을 할 수 있고, 무엇을 하고 싶으며, 무엇이 되고 싶은지에 대한 지각으로 정의하였듯이, 과학 정체성은 과학이라는 독특한 맥락에서 구성되는 정체성을 의미한다. 또한, 정체성의 세 가지 측면, 즉 개인적 정체성, 사회적 정체성, 상황적 정체성간의 복잡한 상호작용을 이해해야 해야 한다는 Burke(2003)의 주장과 같이, 본 연구자는 과학이라는 특정 상황에서 개인의 특징과 경험(개인적 정체성), 그리고 집단의 공유된 경험과 역사(사회적 정체성)와의 상호작용을 고려해야 한다고 주장한다.

Carlone & Johnson(2007)은 과학 교육 연구에서 분석적 도구로 정체성을 강조하는 세 가지 주장을 다음과 같이 정리하였다. 첫째, 상황 인지(situated cognition), 문화역사적 활동 이론(cultural historical activity theory), 실행 이론(practice theory)과 같이 사회 이론을 사용하여 학습을 이해하고자 하는 연구자들은 정체성이 과학 교수학습 환경을 보는 새로운 관점을 제시한다고 주장한다. 정체성은 과학 교수학습 환경에서 ① 촉진되거나 주변화되는(marginalized) 사람은 누구인지, ② 학생들이 어떻게 과학을 참여할만한 가치가 있는 (또는 가치가 없는) 경험, 기능, 지식, 그리고 신념으로 보게 되는지 ③ 과학에서 새롭게 나타나는 학생들의 정체성이 보다 지속적이면서 근본적인 정체성을 어떻게 변화시킬 수 있는

지에 대해 의문을 제기하도록 한다(Cobb, 2004).

둘째, 정체성은 과학 학습의 과정을 보는 새로운 렌즈를 제공한다는 것인데, 즉 학생이 과학의 규범과 담화 실행에 사회화되는 과정으로 학습을 바라보는 새로운 방식이다. 과학을 구성원이 문화화되어야 하는 실행 공동체로 본다면(Lave & Wenger, 1991), 실행에 처음 들어온 초보자가 이러한 과학 공동체의 문화적 규범과 어떻게 협상하고 규범에서 어떻게 소외되는지 그 과정을 이해할 수 있게 한다는 것이다.

셋째, 정체성은 보다 공평한 과학 교육의 목표를 지원한다는 것이다. 전통적인 학교 과학은 과학의 의미를 좁게 정의하며, 과학을 완성된 지식체라고 강조한다. 이는 학생들로 하여금 좁은 과학 정체성을 구축하도록 하여 다양한 민족과 계층의 학생들을 과학으로 이끌지 못한다. 다양한 배경의 학생들이 과학에서 보다 적극적으로 참여하고 과학과 가깝게 느끼도록 하기 위해서는 과학 활동에서 학생들에게 어떠한 사람이 되도록 요구하는지, 그리고 여학생, 유색 인종의 학생들이 이러한 과학 정체성을 어떻게 수용하는지 또는 저항하는지 면밀히 연구하여 이들이 왜 과학에서 소외되는지 이해할 필요가 있다고 주장한다.

지금까지 과학 정체성에 관해 이루어진 선행 연구는 크게 세 개의 주제, (1) 성(gender), 사회 계층, 인종에서 소수 집단, 즉 여성, 저소득 계층, 소수 민족의 과학 정체성을 밝힌 연구, (2) 시간의 흐름에 따라 과학 정체성의 변화에 초점을 둔 연구, (3) 과학 정체성의 요소를 탐색한 연구로 구분하여 정리할 수 있다. 이 세 가지 주제는 서로 배타적인 것이 아니며 하나의 연구에서 두 가지 이상의 주제를 다룰 수도 있다. 각각의 주제는 과학 정체성에 연구에 중요한 주제이며, 세 번째 주제인 과학 정체성 요소를 탐색한 연구는 정체성 탐색에서 다른 연구들과 방법적으로 다르기 때문에 살펴볼 필요가 있다.

과학 정체성에 관한 연구 가운데 상당 부분은 소수 집단, 즉 여성, 저소득 계층, 소수 민족에 초점을 맞추고 있다(e.g., Archer *et al.*, 2010;

Archer *et al.*, 2012; Brickhouse *et al.,* 2000; Brickhouse & Potter, 2001; Carlone *et al.*, 2011; Wong, 2012). 앞의 과학 관련 진로 포부에 관한 선행 연구에서 정리한 것과 같이 이러한 집단은 과학 학습과 관련 진로에서 소외되어 있어 있기 때문에, 이들의 과학 학습을 촉진하거나 과학 관련 진로 선택으로 이어지는 것을 돕고, 이미 과학 관련 진로를 선택한 과학자들의 경우에는 진로 분야에서의 어려움을 탐색하여 도움을 주고자 하는 것이다. 이 가운데 여학생을 대상으로 한 Brickhouse & Potter(2001)의 연구와 이미 진로를 정한 과학자를 대상으로 한 Carlone & Johnson(2007)의 연구를 살펴보겠다.

우선 Brickhouse & Potter(2001)는 정체성 구성은 개인적이면서 동시에 보다 큰 사회에서 자신의 자리를 매김하는(positioning) 사회적인 과정이라고 하면서, 성, 사회적 계층, 민족이라는 사회적 구조가 학생들의 정체성 구성에 어떻게 영향을 미치는지 밝히고자 하였다. 이를 위해 7학년에서 11학년까지 두 명의 흑인 여학생들(Crystal, Ruby)이 과학 정체성을 형성해가는 과정을 탐색하였다. 두 학생은 소득이 낮은 가정의 아프리카계 미국인으로서, 소득이 높은 가정의 백인 학생들이 우세한 과학 수업에서 그들과 다름을 분명히 인식하게 되고 소외되는 경험을 하였지만, 남성적이며, 중산층의 문화로 인식되는 컴퓨터 수업에 참여하는 과정에서는 서로 다른 정체성과 성취를 보였다. Crystal은 소외된 경험이 컴퓨터 수업에 연장되어 중산층 남학생들과 거리를 두고 제한적인 상호작용을 보이면서 컴퓨터 수업에서 실패했다. 이에 비해 여성성이라는 전통적인 규범에 순응하지 않으려 하면서, 다양한 배경의 학생과 적극적으로 상호작용했던 Ruby는 컴퓨터 수업에서 성공적인 학생이 되었다. 연구 결과는 소수 집단의 학생들이 과학과 거리를 가깝게 할 수 있는 교수적 지원에 대한 시사점을 제시한다.

Carlone & Johnson(2007)은 유색 인종의 여성 과학자 15명의 과학 정체성을 탐색하였는데, 이들이 과학 경험에 대해 어떤 의미를 부여하고 사회 구조(social structure, 성, 소수 민족)가 정체성에 어떻게 영향을 미

치는지 설명하고자 하였다. 연구자들은 여성의 과학 정체성 발달에 있어 자신에 대한 인식(recognition of self)과 타인의 평가에 대한 인식(recognition by others)의 중요성을 강조하였으며, 이를 바탕으로 참여자들의 과학 정체성을 연구 과학자(research scientist), 이타적인 과학자(altruistic scientist), 저해된 과학자(disrupted scientist)로 구분하였다.

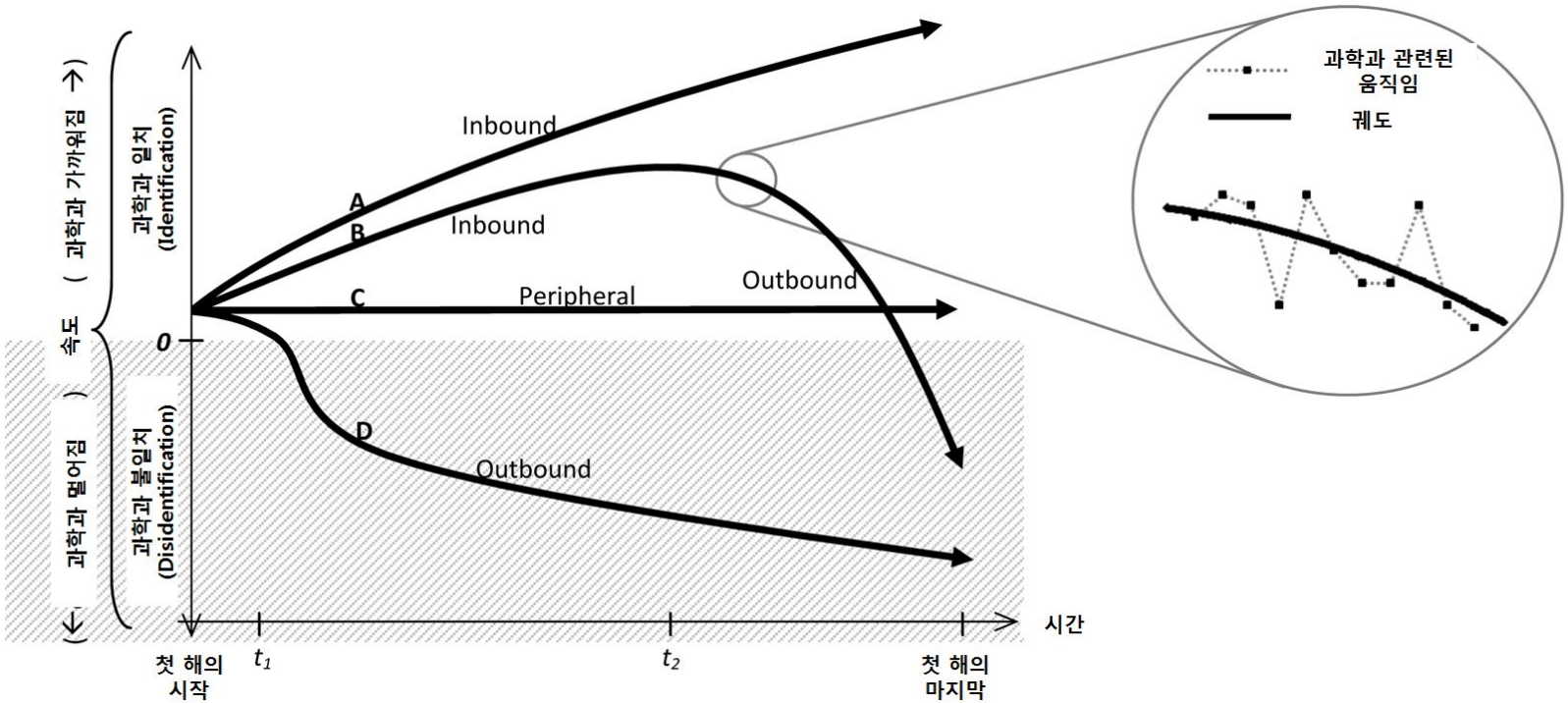
연구 과학자(research scientist) 정체성은 연구 과학 분야에서 과학 자체에 즐거움을 표현하고 자신과 연구 공동체 구성원들로부터 인정을 받아 전형적인 과학자 정체성을 형성한 연구자들을 포함한다. 또한, 이타적인 과학자(altruistic scientist) 정체성은 과학을 그 자체의 즐거움보다 자신들의 이타적인 가치를 위한 도구로 보는 연구자들에 해당한다. 여기에 속한 과학자들은 과학자 공동체가 아닌 자신이 속한 소수 집단의 구성원이 과학 정체성 형성에 영향을 주고 있었고, 일부 참여자들은 유색인종의 여성이 과학을 잘 못할 것이라는 주변 인식을 극복한 경험이 과학에서 성공하는데 도움이 되었다고 하였다. 연구자들은 이들이 과학과 의미있는 타인, 그리고 과학에서 흑인 여성의 의미를 새롭게 정의를 내리고 있어 성공적인 문화적 재생산(cultural production)에 깊게 관여했다고 보았다. 마지막으로 저해된 과학자(disrupted scientist) 정체성은 과학 분야의 의미있는 타인들에 의해 차별받거나 소외되었던 경험에 초점을 두고 이를 인종 및 성과 관련시킨 연구자들에 해당한다. 이들은 지도교수로부터 그들의 과학 능력을 객관적으로 평가받는데 여성, 인종, 민족에 대한 편견이 방해가 되었다고 인식하였다. 즉, 과학 실험에서 겪은 자신의 어려움에 대해 비위가 약하고 소심한 '예쁜' 여자 아이의 전형적인 특징과 관련을 짓고, 과학 연구의 문화적 규범인 '남성성(masculine norm)'을 따르지 못했기 때문으로 이해하였다. 이를 통해 과학 정체성을 형성해가는 과정에 있는 유색 인종의 여성 과학자들이 과학 문화에 의미를 부여하고 타협해가는 다양한 방식을 조명하였다.

또한, 일련의 연구들은 과학 정체성의 시간에 따른 변화에 초점을 두고 있는데(e.g., Aschbacher *et al.*, 2010; Calabrase Barton *et al.*, 2013;

Carlone *et al.,* 2014; Jackson & Seiler, 2013), 이러한 연구들은 정체성이 구체화되고 고정적으로 되는 면을 거부한다. 이들은 시기마다 다른 그리고, 사회 구조(social structure)와 개인의 행위주체성(agency)의 상호작용을 통한 정체성의 구축 활동(identity work)을 강조한다(Carlone *et al.,* 2014). 이 가운데 시간에 따라 과학 정체성을 형성하는 순간순간의 변화에 초점을 둔 Jackson & Seiler의 연구(2013)와 시간의 흐름에 따라 변화된 두 개의 맥락(4학년과 6학년 과학 교실)에서 구성되는 과학 정체성을 탐색한 Carlone *et al.,*(2014)의 연구를 살펴보겠다.

Jackson & Seiler(2013)는 캐나다의 고등학교에서 과학 성적이 낮아서 바로 11학년 이후 과정의 과학 프로그램(college science program)에 들어오지 못하고 예비 과학 프로그램에서 두 학기 동안 보충 과정을 듣고 들어오는 학생들(이 연구에서는 'latecomer'라고 부른다)을 대상으로 1년 동안 과학 정체성의 궤도를 질적으로 탐색하였다. 이들은 학생들의 행동과 정체성을 이해하는 이론적 개념으로 Holland *et al.*(1998)의 '구성된 세계(figured world)'와 '문화적 모델(cultural model)'을 사용하였다. '구성된 세계(figured world)'는 한 문화 집단의 참여자들이 공유하는 사회 역사적인 '해석의 영역(realm of interpretation(Holland *et al.*, 1998)'을 의미한다. 또한 '문화적 모델(cultural model)'은 정신적/감정적인 지식 구조를 구성하는 것으로서 문화적으로 형성된 정신의 지도와 같은 것이며, 경험을 조직하고 재구조화하는 틀을 제공한다. '문화적 모델'은 '구성된 세계'의 자원의 역할을 하면서, 구성된 세계에서의 개인의 행동에 영향을 미치게 된다. 이들은 11학년 이후 과정의 과학 프로그램이라는 구성된 세계에서 문화적 모델 그리고 관련 자원이 참여자의 정체성을 어떻게 제약하는지 또는 순간적으로 어떻게 나타나도록 하는지 탐색하였다.

연구자들은 '과학 정체성 궤도(science identity trajectory)'라는 용어를 사용해서 학생의 과학 정체성이 어느 정도의 속도로 과학과 가까워지는지 또는 멀어지는지를 설명하였다. 연구에서는 이를 <그림 II-1>과 같이 표현하였는데, 가로축은 시간의 흐름을 나타내며, 세로축은 가운데 0



<그림 II-1> Jackson & Seiler(2013)의 과학 정체성 궤도

을 기점으로 과학과 멀어지거나 가까워지는 것을 의미한다. 그림에서 볼 수 있듯이, 이들의 정체성 궤도 모형은 단일한 선형이 아니며, 참여자들이 새로운 상황을 마주할 때 변화와 변형을 거칠 수 있다는 것을 보여준다.

또한 연구자들은 방향성(directionality)을 '가속도(momentum)'의 개념으로 설명하는데, 이러한 방향성은 시간에 따라 자원이 축적되면서 과학과 동일시하는지(거리가 가까워지는 것), 왜 멀어지는지 설명해준다. 그림에서 A는 과학과 가까워지는 정체성 궤도(inbound)를, C는 과학의 주변에 머무르는 정체성 궤도(peripheral)를, D는 과학과 멀어지는 정체성 궤도(outbound)를 나타낸다. B는 과학과 가까워지는 정체성 궤도에서 멀어지는 정체성 궤도를 그리는데, 방향이 바뀌는 순간을 확대한 오른쪽의 그림을 보면 순간순간의 과학에 관한 움직임(motion)을 바탕으로 방향성을 곡선으로 나타낸 것이다. 결과에서는 과학과 가까워지는 정체성 궤도(inbound, A), 과학과 멀어지는 정체성 궤도(outbound, D), 과학의 주변에 머무르는 정체성 궤도(peripheral, C)의 전형적인 예를 보여주는 세 명의 사례를 설명하고, 과학으로 가까이 또는 멀어지게 가속화시키는 '힘'으로서 문화적 모델의 영향을 강조하였다. 예를 들어, 학생들은 "과학 수업에 참여하는 우수한 학생(good science student)"에 대해 모범적으로 수업 과정을 따르고, 지속적으로 높은 점수를 받는다는 문화적 모델을 드러냈는데, 이러한 교실의 문화적 특성은 학생들이 과학과 가까워지는 것을 크게 제약하기도 한다는 것을 밝혔다.

Carlone *et al.*(2014)은 학업의 경로에 있어 중요한 시기인 청소년 초기에 과학에 대한 흥미가 급격하게 감소하는 이유에 대해 학생들의 정신적인 요인보다는 중학교 과학 자체(사회적 구조, structure)의 문제점을 제기하면서 세 명의 학생을 대상으로 4학년과 6학년에서 보이는 다양한 정체성 구축 활동(identity work)을 탐색하였다. 연구자들은 학생들의 정체성 형성에서 사회적 구조의 영향에 초점을 두고 있으며, 교실이라는 사회 구조를 탐색하기 위해 Jackson & Seiler(2013)와 같이 '구성된 세계

(figured world)'와 '우수한 주체의 지위(celebrated subject position)' 개념을 사용하였다. 즉, 하나의 환경에서의 규범, 실행, 가치, 요구에 따라 학생들이 이 과학 수업에 대해 이해하는 방식(figured world)이 달라지며, 이러한 방식은 교실에서 특정한 주체의 지위를 높이 평가(celebrated subject position)하는데 영향을 미친다는 것이다.

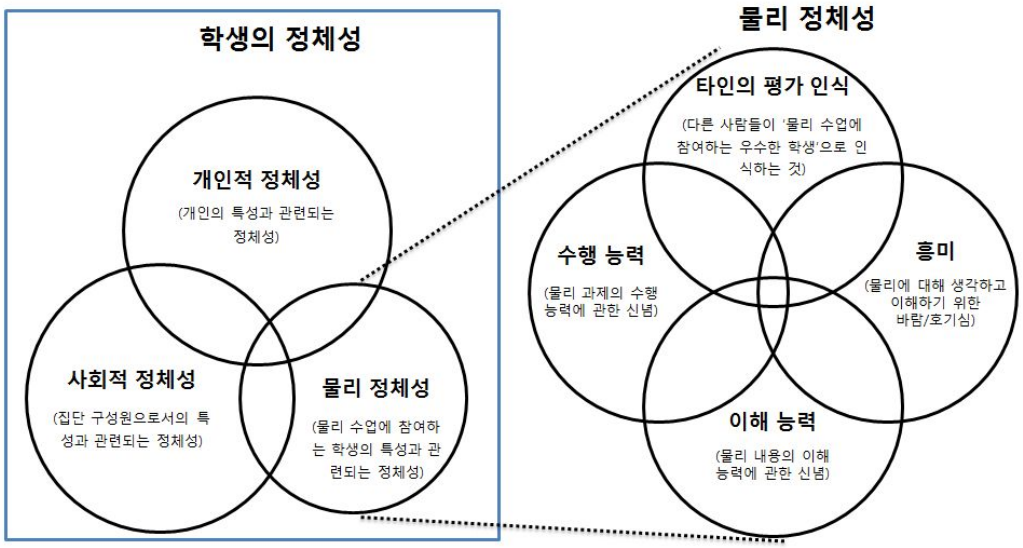
이 연구에서는 3명의 학생이 4학년과 6학년에서 어떠한 학생을 '과학 수업에 참여하는 우수한 학생(smart science student)'으로 보는지, 또한 자신을 어떠한 학생으로 생각하는지 탐색하였는데, 이를 통해 4학년과 6학년 교실에서 다른 정체성 구축 과정과 이에 영향을 미치는 과학 교실 환경이라는 사회적 구조를 밝혔다. 결과에서 3명의 참여자 모두 4학년에는 스스로 과학 능력이 있는 학생으로 수행을 해 보이며 타인에 의해 과학적이라고 인식되었음에도 불구하고, 6학년에는 학교 과학에서 그들의 정체성 구축 활동이 덜 과학적으로 바뀌었다는 것을 보여주었다. 학생들은 6학년에서 학문적으로 성공하는데 보다 초점을 두었고, 학생들의 활동은 과학적으로 사고하거나 문제를 해결하는 것과 같은 진정한 과학적 실행과는 거리가 있었다. 결과를 바탕으로 연구자들은 6학년 학교 과학은 학생들이 매우 좁게 정체성을 구축하도록 함으로써 장기적으로 학교 과학을 위태롭게 할 수 있다고 지적하였다.

일부 연구에서는 몇 가지 요소를 포함하여 정체성의 이론적 틀을 개발하고 이를 정체성 분석에 사용하였다. (e.g., Carlone & Johnson, 2007; Hazari *et al.,* 2010). 이는 Carlone & Johnson(2007)이 그의 연구에서 언급한 것처럼, 정체성은 가변적이면서 폭넓은 개념이기 때문에 연구자들이 과학 정체성이 무엇인지 정의를 내리거나 구체적으로 탐색하고 분석하는 방법을 결정할 때 어려움이 있다는 것을 전제로 하며, 정체성을 드러내는 중요한 몇 가지 측면(요소)을 바탕으로 과학 정체성을 설명하고자 한 것이다.

우선, Carlone & Johnson(2007)은 대학에서 과학을 전공하는 유색 인종의 여성 과학자들이 어떠한 과학 정체성을 구성하고 있는지 탐색하였

고, 세 가지 측면인 내용 이해 능력(competence), 수행 능력(performance), 자신과 타인의 평가에 대한 인식(recognition of self, recognition by others)으로 구성된 정체성 모델을 제안하였다. 각 측면을 살펴보면, 내용 이해 능력(competence)은 과학 지식과 내용을 잘 이해하는지에 대한 신념을 의미하고, 수행능력(performance)은 의사소통 방식과 실험 기구를 사용하는 것과 같이 과학적 실행을 잘 해내는지에 대한 신념을 의미하며, 자신과 타인의 평가에 대한 인식(recognition of self, recognition by others)은 스스로 또는 주변의 타인이 자신을 '과학을 하는 사람(science people)'으로 보는지에 대한 신념을 의미한다. 이 연구에서는 정체성 차원 가운데 자신과 타인의 평가에 대한 인식의 역할을 강조하였는데, 과학자는 백인 남성과 맞는 직업이라는 역사적이면서 전형적인 인식에 비추어, 유색 인종의 여성은 과학 공동체의 구성원들로부터 '과학을 하는 사람'으로서 인정을 받기 어려울 수 있으며, 이러한 타인의 평가에 대한 인식(recognition by others)은 유색 여성들의 과학 정체성 발달을 저해할 수 있다고 하였다.

Hazari *et al.*(2010)은 양적 연구를 통해 물리 정체성과 물리 분야의 진로 선택의 관계를 조사하였는데, 물리 정체성을 측정할 수 있는 요소로 Carlone & Johnson(2007)의 3가지 측면 외에 물리에 대한 흥미를 추가하여 4가지의 정체성 측면을 사용하였다. Carlone & Johnson(2007)과 Hazari *et al.*(2010)의 두 연구에서 제안하는 과학 정체성 측면은 Hazari *et al.*(2010)의 그림(<그림 II-2>)에서 잘 보여준다. Hazari *et al.*(2010)은 물리 정체성을 사회심리학 연구에서 제안하는 개인의 정체성의 세 가지 관점, 즉 개인적 정체성, 사회적 정체성, 상황적 정체성 가운데 상황적 정체성으로 본 것인데(그림 II-2), 과학이라는 특정 상황에서 기대하는 역할과 그 인식이 정체성 구성에 영향을 미친다는 것을 바탕에 둔다. <그림 II-2>에서 볼 수 있듯이, 이러한 정체성의 각 측면은 완전히 분리된 것이 아니라 일부 겹쳐있는데, 이는 서로 상호작용한다는 것을 보여준다.



<그림 II-2> Hazari *et al.* (2010)의 물리 정체성 분석 틀

즉, 물리에서의 역할과 기대(상황적 정체성)는 학생들의 개인적인 특성(개인적 정체성), 그리고 사회적 공동체의 성격(사회적 정체성)과 상호작용한다. 또한 동시에 물리 정체성은 정체성의 4가지 측면(흥미, 수행 능력, 내용 이해 능력, 타인의 인식)의 상호작용에 따라 발달하거나 저해될 수 있다. 따라서 정체성을 탐색할 때에는 정체성의 각 측면 사이의 복잡한 상호작용을 이해하는 것이 중요하다는 것을 보여준다. 이들은 설문 분석 결과 수행 능력과 이해 능력이 차이가 거의 없어 하나의 측면으로 통합하였으며, 물리 정체성은 물리 분야의 진로 선택과 매우 강한 상관관계가 있다는 것을 보여주었다.

연구들을 종합해보면, 과학 정체성에 관한 연구들은 과학 관련 진로와 연결시키지 않거나, 과학에서 소수 집단(여성, 흑인 또는 아시아인) 또는 진로가 어느 정도 결정된 대학생 이상을 대상으로 한 연구들이 대부분이다. 어린 시기의 진로에 대한 포부가 중요하다는 연구들(Beal & Crockett, 2010; Eccles *et al.*, 2004; Tai *et al.*, 2006; Woolnough, 1994)로 볼 때, 진로 포부와 관련하여 어린 학생들의 과학 정체성을 탐색하려는 시도가 필요하다고 판단된다.

2.3 과학 수업에 참여하는 학생에 대한 기대와 인식

본 연구에서는 과학 관련 진로 포부와 관련하여 어린 학생들의 정체성을 보다 분명하게 드러내도록 하기 위해 '과학 관련 진로를 원하는 학생'에 대한 참여자들의 인식을 탐색하였다. 과학 또는 과학 관련 진로에 관한 학생들의 인식을 알아보기 위해 과학자들 또는 과학을 잘 하는 학생에 대한 이미지를 조사한 연구들은 많이 진행되어 왔는데, 대부분의 연구들은 학생들이 가진 정형적이고 단편화된 인식을 파악하고 학생들이 올바른 이미지를 갖도록 하기 위해 교육자와 교사들의 노력을 독려하는 정도에 그쳐왔다.

과학, 과학자들, 과학 학습에 대한 학생들의 인식을 조사한 일련의 연구들은 이를 학생들의 과학 정체성과 관련지었는데, 이러한 연구들은 그러한 인식이 학생들의 정체성 형성에 영향을 준다는 전제를 바탕에 두고 있다. 과학 수업에 참여하는 학생(science student)의 인식을 과학 정체성과 연결 지은 연구는 많지 않은데, 여기에서는 본 연구와 관련하여 방법론적으로 자세히 살펴볼 두 개의 연구, Shanahan & Nieswandt(2011)와 Carlone *et al.*(2014)의 연구를 소개한다. 두 연구는 모두 정체성이란 개인의 능동적인 행위 주체성과 개인의 가능성을 제약하는 사회 구조의 상호작용을 통해 구축되는데, 개인의 정체성 구축 과정이 개인적이면서 동시에 보다 큰 사회에서 자신의 자리를 매김하는(positioning) 사회적인 과정이라는 것(Brickhouse, 2001)을 인정하고, 학교 과학이라는 사회의 구조(structure)의 특성을 파악하고자 하였다. 구조(structure)란 사회 집단에서 관계와 행동에 영향을 미치는 패턴, 기대와 규범을 말하며, 공동체의 행동과 상호작용을 설명하고 예측하기 위해 사회 과학에서 적용하는 개념이다(Sewell, 1992). 두 연구는 분석의 수준에서 차이가 있는데, Carlone *et al.* (2014)의 연구는 사회 구조가 영향을 미치는 개개 학생에 초점을 두는 반면, Shanahan & Nieswandt(2011)는 개개 학생에서 나타나는 특징들의 패턴을 탐색할 수 있는 공적인 공간(place)에 초점을 둔

다. 즉, Carlone *et al.* (2014)은 각 개인에, Shanahan & Nieswandt(2011)는 학교 과학이라는 사회 구조에 관심을 두었다.

우선, Shanahan & Nieswandt(2011)는 설문 조사와 면담 방식을 사용하여 고등학생들의 "과학 수업에 참여하는 학생(science student)"에 대한 인식과 기대를 조사하였는데, 성, 과학 교사, 학교와 무관하게 학생들에게 나타나는 일관된 기대를 밝혔고, 이를 학교 과학에 특이적인 사회 구조의 증거로 제시하였다. 이 연구에서 사회 구조를 이해하는 접근 방법으로 구조 상징적 상호작용주의(structural symbolic interactionism) 이론을 사용하고 있다.

이 관점은 개인은 사람들 간의 상호작용을 통해 상황에서 사용되는 공유된 상징과 다른 행위자(actor)를 이해할 수도 있고 다른 행위자와 함께 주체적으로 상징을 만들어낼 수 있으며, 이러한 상징과 관련시켜 타인과 자신을 끊임없이 표지하고(labeling) 협상함으로써 행위에 영향을 줄 수 있는 기대를 만들게 된다는 것이다. 다시 말해, 공유된 상징과 지속적인 상호작용을 통해 상황에서 어떤 행동을 하는 것이 좋은지, 하지 않는 것이 좋은지 등과 같은 일관된 기대를 생성하게 된다는 것이다. 특히, 행위자가 상황에 대해 정의할 때 내가 어떠한 행동을 했을 때 타인이 하게 될 반응과 기대가 이를 제약하게 되는데, 이러한 일련의 타인의 기대는 역할(role)을 구성한다는 것이다. 즉, 역할은 개개인이 서로 어떻게 행동하고 반응하도록 기대하는지에 대한 모델에 대한 일관된 패턴을 보여주기 때문에, 특정 역할(이 연구에서는 과학 수업에 참여하는 학생(science student)에 대한 역할)에 대해 어떻게 이해했는지 학생들에게 나타나는 패턴을 보는 것은 사회적 구조의 증거이자 실례로 간주한다.

Shanahan & Nieswandt(2011)는 그동안의 문헌에서 탐색한 과학자와 과학 직업에 대한 학생들의 인식은 학생들이 자신에 대해 인식하는 기대와는 거리가 있기 때문에, 과학 교실이라는 학생들이 속한 상황에서 학생들의 태도와 행동을 지시하는 일련의 기대로서 '과학 수업에 참여하는 학생(science student)'의 역할을 조사하였다. 질적 연구에서는 개방형 설문

지와 인터뷰, 양적 연구에서는 설문지를 통해 조사하였고, 연구 결과 높은 과학 능력, 실험 기술, 과학적 마인드(mindedness), 적절한 교실 행동을 특징으로 하는 과학 수업에 참여하는 학생에 대한 참여자들의 분명한 기대를 밝혔다.

앞의 절에서 논의한 Carlone *et al.* (2014)은 세 명의 학생들이 4학년과 6학년에 나타나는 정체성 구축 작업(identity work)을 탐색하였고, 이들의 정체성 구축 작업에 영향을 미치는 학교 과학이라는 사회적 구조를 파악하기 위해 과학 교실에서 누가 적합한 학생이고, 무엇을 우수한 과학적 수행으로 간주하는지(celebrated subject position) 조사하였다. 이들은 수업 관찰과 면담 자료를 주 자료로 사용하였으며, 과학 수업과 면담 동안, 그리고 매 학년에 걸쳐 학생들이 자기 자신을 묘사하거나 실행에서 드러내는 방식의 일관된 정체성 실행에 관심을 두고 4학년과 6학년이라는 다른 문화적 맥락에서 정체성이 변하는지 또는 그대로 유지되는지 탐색하였다. 학생들이 보이는 "우수한 주체의 지위(celebrated subject position)"는 상황마다 다르기 때문에 연구자들은 4학년과 6학년에서 학생들에게 보이는 과학 수업에 참여하는 우수한 학생(smart science student)에 대한 기대와 인식을 탐색함으로써 자신들을 어떻게 자리매김하는지 조사하여 과학 수업에서의 기대가 학생들의 과학 정체성 구축 과정에 어떻게 영향을 미치는지 밝혔다.

본 연구에서도 참여자들의 '과학 관련 진로를 원하는 학생'에 대한 의미는 위의 연구들과 마찬가지로 학교 과학이라는 사회 구조의 특성을 파악하고, 이를 바탕으로 학생들이 정체성을 구축할 때 어떻게 영향을 주는지 설명할 수 있다. 본 연구는 심층면담 내용을 주 자료로 삼고 있는데, 과학 관련 경험에 대하여 참여자들의 풍부한 이야기를 이끌어내어 실행에서 측면을 보완하고자 하였다. 또한 앞의 두 연구에서 과학 수업에 한정지어 정체성 구성을 설명하고자 하였다면, 본 연구에서는 과학 관련 진로와의 연관성을 본 것에 차이점이 있다.

Ⅲ. 연구방법과 절차

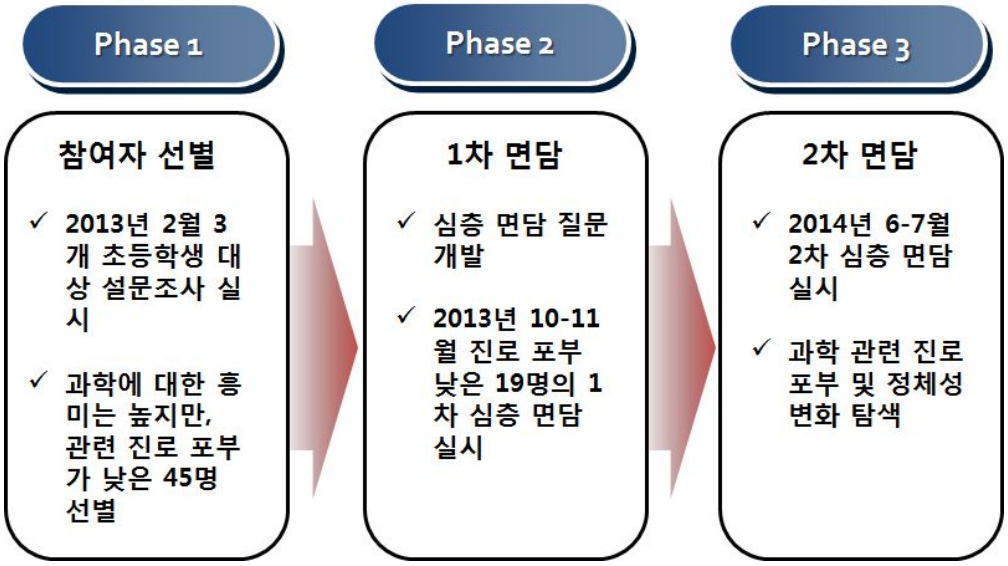
1. 연구 절차

본 연구는 '청소년의 형식/비형식 교육 공동체 활동과 STEAM 관련 흥미, 관심, 참여, 지향의 변화·발전 과정 연구' 프로젝트의 일환이다. 이 프로젝트는 초등 3학년 학생들의 STEAM 관련 흥미, 참여, 포부를 설문조사를 통해 3년 동안 추적하고 지역사회 자원과 학교 교육 등과의 상호작용을 통하여 어떻게 내면화하여 나가는지를 종합적으로 조사하여 이를 설명하는 복잡계 모형을 개발하는 것을 목표로 한다. 프로젝트에서는 조사연구, 사례 연구, 모형 구축 연구의 세 가지 연구 방법을 사용하고 있는데, 본 연구는 여러 사례 연구 가운데 하나이다. 프로젝트의 설문조사에서 학생들의 흥미와 포부는 과목 별로 구분되어 있는데, 본 연구는 보다 과학에 초점을 두고 학생들의 흥미와 포부, 그리고 과학 관련 활동의 참여를 이해하고자 하였다.

프로젝트에서는 연구에 참여할 학교를 선정하는데 있어 연구의 목적과 취지에 잘 부합하는 지역이면서 해당 지역이나 학부모의 사회경제적 지위가 지나치게 높지 않아, 해당 지역사회의 STEAM 관련 기관이나 활동 참여가 높은 곳에 초점을 두었다. 또한 학교와 학생의 적극적인 참여가 필요한 점을 고려하여 위의 기준에 맞는 서울시의 한 교육청을 선정하였고, 이 교육청을 통해 공개 모집하여 최종적으로 세 개의 초등학교가 선정되었다. 이 프로젝트에서는 2013년 2월을 시작으로, 같은 해 10월, 2014년 5월과 11월에 설문조사를 진행하였다.

본 연구의 절차는 크게 3단계, 즉 참여자 선별, 1차면담, 2차면담으로 나뉜다. 연구 절차는 <그림 III-1>과 같다.

첫 단계에서는 연구의 목적에 맞는 연구 참여자를 선정하였다. 본 연구에서는 과학에 대한 흥미가 높지만, 관련 진로에 대한 포부가 낮은 참여



<그림 III-1> 연구 절차

자를 선별하기 위해 2013년 2월 실시한 설문조사를 활용하였다. 설문은 과학·수학·실과 과목에 대한 흥미와 포부, 부모님의 관심, 학교와 학교 밖의 과학·수학·기술과 관련된 활동에 대한 참여 등을 묻는 문항으로 구성되었다. 본 연구에서는 연구목적에 맞는 참여자를 선별하기 위해 설문 문항 가운데 일반적인 과학에 대한 흥미('나는 과학과 관련된 것에 흥미를 느낀다')와 진로 포부('나는 과학과 관련된 직업을 갖고 싶다')를 묻는 문항을 이용하였다. 설문 문항은 과학에 대한 흥미와 진로 포부를 '매우 그렇다'(5점)에서 '매우 아니다'(1점)까지 5점 척도로 묻는 문항이다. 설문에 응한 학생 가운데 과학에 대한 흥미 문항 '나는 과학에 관련된 것에 재미를 느낀다'에서는 '매우 그렇다'에, 진로에 대한 포부 문항 '나는 과학과 관련된 직업을 갖고 싶다'에서는 '매우 아니다' 또는 '아니다'에 답한 45명(남 22명, 여 23명)의 학생을 선별하였다. 설문에 답한 이 학생들의 과학에 대한 흥미와 진로 포부에 대한 문항 평균은 <표 III-1>과 같으며, 전체 학생들의 과학 관련 진로 포부의 평균이 3.13인 것으로 보았을 때, 45명의 학생들은 과학 관련 진로에 대해 낮은 포부를 가진다는 것을 알

수 있다.

<표 III-1> 참여자들의 과학에 대한 흥미와 진로 포부 평균

	과학에 대한 흥미	과학 관련 진로 포부
참여자 선별 집단 (n=45)	5.00	1.69
전체 집단 (n=488)	4.23	3.13

두 번째 단계에서는 1차면담을 실시하였다. 이를 위해 선행 연구를 바탕으로 과학 정체성과 진로 포부와 관련한 면담 프로토콜을 개발하였다. 면담 프로토콜의 내용은 다음 절에서 자세히 다룰 것이다. 선별된 45명의 학생들에게 연구 목적과 면담 내용에 대해 설명하였고, 이들 가운데 보호자와 학생 모두 면담에 동의하면서 진로 포부가 여전히 낮은 19명을 대상으로 2013년 10-11월에 1차면담을 실시하였다. 이들의 진로 포부는 면담을 하기 전 참여자 선별에 사용하였던 진로 포부에 대한 설문 문항('나는 과학과 관련된 직업을 갖고 싶다')으로 재확인하였다.

마지막 단계에서는 학생들의 과학 정체성과 과학 관련 진로에 대한 포부의 변화를 탐색하기 위해 연구 1에 참여하였던 학생들을 대상으로 2014년 6-7월에 2차 심층 면담을 진행하였다. 이때 전학을 가거나 부모가 학생의 참여에 동의하지 않은 5명의 학생(학생 A, B, J, M, R)을 제외하고, 14명이 2차면담에 참여하였다. 참여자들의 모든 면담은 녹음·전사되었다.

2. 연구 참여자

연구에 참여한 학생들은 1차면담에 19명, 2차면담에 14명이며, 이들의 인적 사항과 장래 희망은 <표 III-2>에 나타내었다. 학생들의 이름은 알파벳으로 나타내었으며, 세 명의 학생(C, O, Q)은 연구 2의 사례 연구 학

생이며, 이들의 이름은 가명이다.

<표 III-2> 참여자들의 인적 사항과 장래 희망

학교	학생	성	장래 희망	
			1차면담	2차면담
가	A	여	피아노 교사	-
	B	남	축구선수	-
	Q(윤우)	여	소아정신과, 미술치료사	소아정신과
나	H	여	패션디자이너	배우
	K	남	축구선수	축구선수
	L	여	불쌍한 사람을 도와주는 변호사	연예인
	M	남	판사, 검사	-
	O(태우)	여	작곡가	작곡가
	P	남	요리사 또는 파티시에	요리사 또는 파티시에
다	C(인제)	남	가수	가수
	D	남	탁구선수	탁구선수
	E	남	야구선수	야구선수
	F	여	방송비디오자키	방송프로듀서
	G	여	연예인	배우
	I	남	판사 또는 검사	기업인
	J	여	요리사	-
	N	남	골프선수	개그맨
	R	여	초등학교 교사	-
	S	여	판사	교사

1차면담에 참여한 19명의 학생 가운데 11명은 4학년 1학기 과학 과목에서 ‘매우 잘함’의 평가를 받았고, 7명은 ‘잘함’, 또는 ‘보통’의 평가를, 1명은 ‘노력 요함’의 평가를 받았다. 또한 2차면담에 참여한 14명 가운데

절반은 5학년 1학기 과학에서는 ‘매우 잘함’의 평가를, 나머지 절반은 ‘잘함’ 또는 ‘보통’의 평가를 받아 참여자 대부분이 4, 5학년의 과학 학습에 큰 어려움은 없는 것으로 볼 수 있다.

특히, 이 가운데 연구 2에 초점 학생으로 선별된 세 명의 학생(C, O, Q)을 자세히 살펴보면 다음과 같다. 인제(학생 C)는 4학년 과학에서 ‘노력 요함’의 평가를 받았지만, 5학년에서는 ‘보통’의 평가를 받아 과학 성적이 약간 향상되었다. 음악, 체육, 도덕에서 ‘잘함’을 받은 적이 있었지만, 이를 제외한 과목에서는 ‘보통’ 또는 ‘노력요함’의 평가를 받아 전반적으로 학습에 어려움이 있었다. 담임교사에 따르면 인제는 교실 수업 동안에도 주의가 산만하고 학습 의욕이 높지 않았으며, 친구들과의 관계에서도 갈등을 자주 일으키는 편으로 학교생활이 원만하지는 않았다. 부모 또한 교사와의 상담, 요구에 협조적이지 않아 인제의 학업과 학교생활에 큰 관심이 없는 것으로 보였다.

태우(학생 O)는 4, 5학년의 과학 과목에서 ‘보통’, ‘잘함’, ‘매우 잘함’의 평가를 받았으며, 미술을 제외한 다른 과목에서 ‘잘함’ 이상의 평가를 받아 학습에 어려움은 없었다. 담임교사에 따르면, 관심을 가지는 분야 또는 주제에서는 열심히 하려는 의지를 보이지만, 그렇지 않은 일은 하지 않거나 대충하는 성향을 가졌다. 음악과 작곡에 관심이 높고 부모도 적극적으로 지원하여 악기와 작곡을 배우는 다양한 활동에 참여하고 있었다.

마지막으로 윤우(학생 Q)는 4, 5학년의 과학 과목에서 대부분 ‘매우 잘함’의 평가를 받을 정도로 꾸준히 높은 성적을 유지하였으며, 과학 이외의 다른 과목에서도 높은 평가를 받았다. 담임교사에 따르면, 4학년 1학기에 학급 회장을 맡을 정도로 매사에 욕심을 가지고 최선을 다하려고 노력하였으며 친구들과 원활한 관계를 유지하고 있었다. 부모 또한 자신들의 분야에서 열심히 일하는 모습을 보일 뿐만 아니라, 윤우의 학교생활과 학업, 진로에 높은 관심을 가지고 적극적으로 안내하였다.

3. 자료 수집

3.1 자료의 유형

이 연구의 자료는 대부분 참여자들의 심층 면담을 기반으로 하며, 참여자들의 2013년 2월, 10월, 2014년 5월의 설문자료와 참여자들의 담당 교사에게서 받은 개인 자료는 면담자료를 분석하고 이해하는데 보조적으로 사용하였다.

면담은 담임교사가 제공한 학교 공간에서 방과 후에 1대1로 이루어졌으며, 시간은 약 1시간 정도 소요되었다. 면담 질문은 과학 정체성과 과학 관련 진로 포부에 관한 선행 연구들(Archer *et al.,* 2010; Aschbacher *et al.*, 2010; Hazari *et al.*, 2010)의 자료를 바탕으로 개발하였다. 1차면담은 참여자가 과학 관련 진로를 선택하지 않은 이유와 그들의 과학 정체성을 탐색하는 것을 목적으로 하며 질문의 내용은 다음을 포함한다: 과학에 대한 흥미, 과학 능력(competence)에 대한 인식, 과학에서 교사, 친구, 부모의 평가에 대한 인식(recognition), 과학 관련 진로와 현재 희망 진로에 대한 포부, 과학 관련 진로와 과학 관련 진로를 원하는 학생들에 대한 인식, 일상의 과학 관련 활동에 대한 인식과 경험. 2차면담은 이들의 과학 정체성과 과학 관련 진로에 대한 포부의 변화를 종단적으로 탐색하는 것을 목적으로 하였는데, 1차면담 질문과 함께 과학 관련 진로에 대한 포부와 흥미의 변한 이유 또는 변하지 않은 이유를 추가적으로 물어보았다. 1, 2차면담에서 사용한 질문에 대한 개요는 <표 III-3>에 정리하였고, 구체적인 질문은 부록에 수록하였다.

교사에게서 받은 참여 학생의 자료는 학생의 담당 교사가 직접 작성해 준 것으로서, 면담 전에 보았던 시험의 전 과목 성적, 학생의 특성, 가정 상황 등을 포함하고 있다.

<표 III-3> 심층 면담의 개요

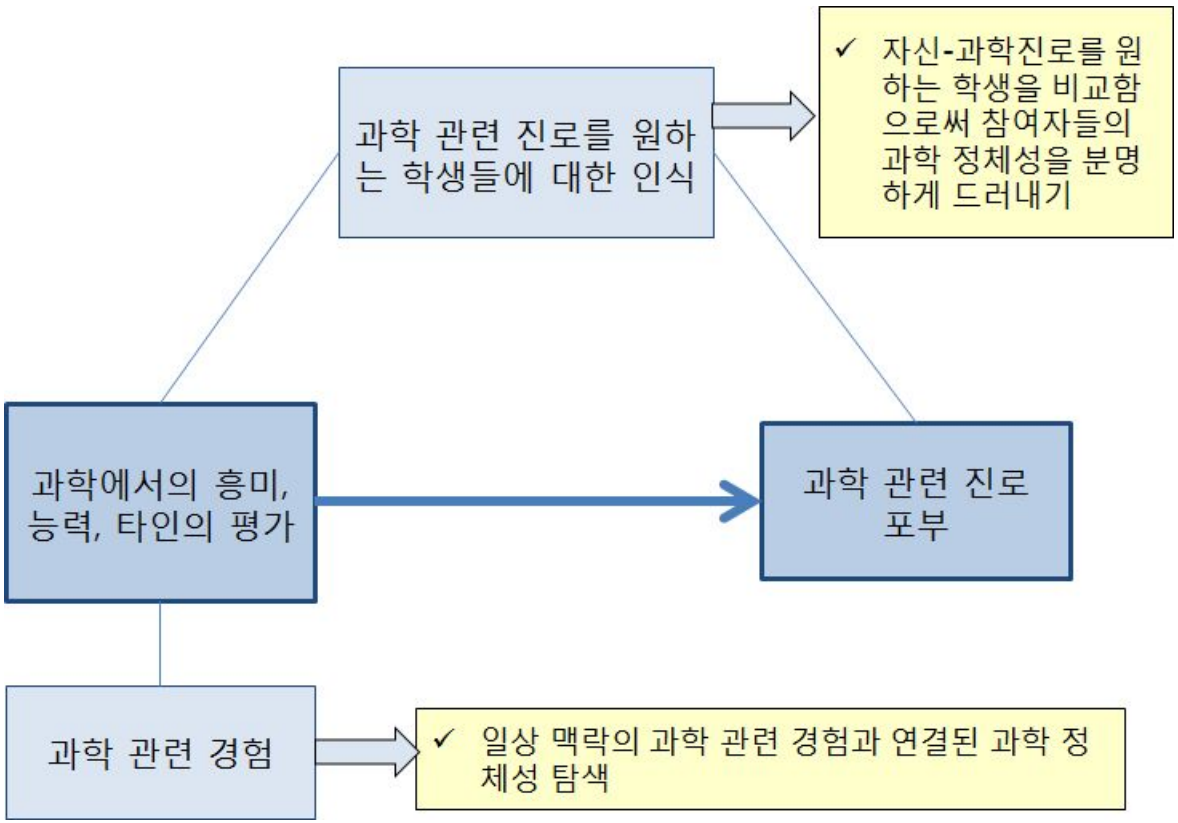
범주	인터뷰 질문
과학에 대한 흥미	• 과학에 대한 흥미 • 과학 수업, 과학 실험, 과학 활동에 대한 흥미 • 흥미 있는 과학 주제 • (2차면담에서 흥미가 낮아진 경우 추가 질문) 흥미가 변화한 이유
과학에 대한 능력	• 과학 능력에 대한 인식 • 과학 수업 이해 정도 • 과학 성적 • (2차면담에서 과학에 대한 능력 인식에 변화가 있는 경우 추가 질문) 과학 능력에 대한 인식이 변한 이유
타인의 평가에 대한 인식	• 선생님, 친구, 부모님의 평가에 대한 인식 • 선생님/친구/부모님으로부터 받은 칭찬 경험 • 과학을 잘 하는 친구에 대한 인식 • 부모의 과학에 대한 관심 및 같이 참여하는 활동 • (2차면담에서 선생님, 친구, 부모님의 평가에 대한 인식에 변화가 있는 경우 추가 질문) 선생님, 친구, 부모님의 평가가 변한 이유
과학 또는 다른 분야의 진로 포부	• 현재의 장래 희망 • (2차면담에서 장래 희망이 바뀐 경우 추가 질문) 장래 희망이 바뀐 이유 • 과학 관련 진로 포부 • (2차면담에서 과학 관련 진로 포부가 바뀐 경

	우 추가 질문) 과학 관련 진로 포부가 바뀐 이유
과학 관련 진로	• 현재 장래 희망과 과학과의 관련성 • 과학과 관련된 직업에 대한 인식 • 과학 관련 진로를 원하는 학생에 대한 인식 • 과학 관련 진로를 원하는 학생이 하는 활동에 대한 인식
일상의 과학 관련 활동에 대한 인식과 경험	• 현재 하고 있는 활동 • 하고 싶은 활동 3개 고르기 • 하기 싫은 활동 3개 고르기

3.2 면담을 통한 과학 정체성 탐색 전략

본 연구에서는 면담에서 어린 학생들이 자신과 주변에 대해 보다 정확하게 인식하고, 이를 분명하게 드러내도록 하기 위하여 두 가지 전략을 사용하였다<그림 III-2>.

우선 과학 관련 진로를 원하는 학생들이 보일 것으로 생각하는 과학 수업과 일상 과학 활동의 흥미와 참여에 대해 질문하고 참여자 자신과 비교하도록 하였다. 즉, 과학 관련 진로를 원하는 학생들이 현재 갖고 있는 과학에 대한 흥미와 하고 있는 과학 활동이 연구 참여자들 자신과 다를지를 물어보았다. 정체성이란 상당히 관계적인데, Said(1978)는 자신에 대한 감각은 나는 누구인지에 대한 감각을 통해서 만큼이나 나는 누가 아닌지에 대한 감각을 통해 구성된다고 하였다. 따라서 본 연구에서 학생들에게 과학 관련 진로에 대한 포부가 높은 학생(내가 아닌 누구)과 자신을 비교하게 함으로써, 어린 학생들이 자신의 정체성을 분명히 인식하고 이를 겉으로 드러낼 수 있도록 한 것이다. 또한, 이러한 방법은 이론적 배



<그림 III-2> 과학 정체성 탐색 전략

경에서 탐색한 Shanahan & Nieswandt(2011)의 '과학 수업에 참여하는 학생(science student)'과 Carlone *et al.*(2014)의 '과학 수업에 참여하는 우수한 학생(smart science student)'의 개념과 유사하다. 이들의 연구에서 '과학 수업에 참여하는 학생(science student)'과 '우수한 과학 학생(smart science student)'은 학교 과학이라는 사회 구조가 학생들의 인식에서 일관된 패턴으로 나타나게 되고 이는 학생들의 정체성 구축에 영향을 미친다는 것을 가정한다. 본 연구의 '과학 관련 진로를 원하는 학생'에 대한 개념 또한, 과학 관련 진로와 관련하여 특정 시기(이 연구에서는 초등학교 4-5학년)의 학교 과학의 구조를 드러낼 것이며, 학생들의 과학 정체성 형성에 어떻게 영향을 미치는지 탐색할 것이다.

두 번째는 연구 참여자들의 과학 정체성을 일상의 과학 관련 활동에 대한 인식 및 경험과 연결하고자 한 것이다. 즉, 본 연구에서는 연구 참여자들의 일상의 과학 관련 활동에 대한 인식 및 경험(선호, 참여)을 탐색하여 과학 정체성에 대한 면담 내용을 뒷받침하는 자료로 사용하였다. 이는 '과학이란 무엇인가?', '과학을 좋아하는가?'와 같은 직접적인 질문은 초중등 연령의 학생들의 과학에 대한 인식을 파악하는데 어려움이 있다는 이전 연구(Zimmerman & Bell, 2012)에 바탕을 둔 것이다. 또한 정체성은 가정과 학교에서 학생들의 일상 경험과 사회적 상호작용을 통해 타협하고 형성해 나가며(Lave & Wenger, 1991), 학생들의 내적 동기, 호기심, 학생들의 과학 관련 진로에 대한 인식 및 선택은 일상의 과학 관련 활동에 대한 참여와 밀접하게 관련되므로(윤진, 2007; NSTA, 1998; Woolnough, 1994) 참여자들이 참여하거나 참여하지 않는 다양한 과학 활동을 탐색함으로써 실제 과학 활동과 관련된 학생들의 정체성을 드러낼 수 있을 것이라고 기대하였다.

일상의 과학 관련 활동은 양찬호 등(2013)과 Zimmerman & Bell(2012)의 연구에서 제시한 과학 관련 활동과 본 프로젝트의 설문조사에서 사용한 방과 후와 일상의 과학·기술·수학 활동을 바탕으로 구성된 것이다. Zimmerman & Bell(2012)의 연구는 학교와 일상에서 하는 35개

의 활동 가운데 학생들이 과학과 관련이 있다고 생각하는 활동을 조사한 것이며, 양찬호 등(2013)은 Zimmerman & Bell(2012)에서 제시한 활동을 우리나라 초등학생들에게 적용한 연구이다. 본 연구에서는 Zimmerman & Bell(2012)의 35개 활동 가운데, 양찬호 등(2013)의 연구에서 우리나라 초등학생들이 과학과 관련성이 높다고 인식한 10개의 활동을 선별하였다. 본래 양찬호 등(2013)의 연구에서 학생들이 과학과 관련성이 높다고 인식한 활동은 모두 16개인데, '학교에서 실험을 한다'와 같은 학교 교육 과정에서 이루어지는 활동과 '전기를 사용한다'와 같은 학생들이 과학과 관련된 의도를 가지고 참여한다고 보기 어려운 활동은 제외하였다. 또한 본 연구가 속한 프로젝트의 설문조사에서는 학생들이 많이 참여하는 방과 후와 일상의 과학·기술·수학 활동을 조사하였는데, 본 연구에서는 이 활동 가운데 양찬호 등(2013)의 10개의 활동에 포함되지 않은 10개 활동을 추가로 사용하였다. 이 10개의 활동 가운데 7개의 활동은 Zimmerman & Bell(2012) 연구와 유사한데, Zimmerman & Bell(2012) 연구에서 '방과 후 프로그램이나 동아리, 계발활동 등에 참여한다', '잡지나 신문을 읽는다'와 같은 활동을 보다 과학에 초점을 맞추어 '방과후 학교 과학·기술·수학 관련 활동 참여하기', '집에서 과학도서나 잡지, 기사 읽기'와 같이 수정한 것들이다. 또한 Zimmerman & Bell(2012)의 35개의 활동에는 포함되지 않지만, 본 프로젝트의 설문조사에 포함된 3개의 활동인 '마트에서 동식물 관찰하기', '학교도서관에서 과학 관련 책 읽기', '주민센터, 지역도서관, 문화센터에서 과학 활동하기'가 추가되어 모두 20개의 활동이 되었다.

실제 면담에서는 20개의 과학 관련 활동을 제시할 때 학생들이 활동을 선택하기 쉽도록 <그림 III-3>와 같은 활동 표를 사용하였다. 20개의 활동 가운데 위의 두 줄은 가정 맥락에서 할 수 있는 10개의 활동을 보여주며, 세 번째 줄의 5개 활동은 학교 밖의 비형식 기관 또는 야외에서 할 수 있는 활동, 마지막 줄의 5개 활동은 학교에서 운영하는 방과 후 활동을 보여준다. 연구자들은 참여자들에게 <그림 III-3>의 활동 표를 보여주

일상, 대중 매체 기반	레고나 과학 상자, 전자키트 하기	집에서 과학 실험하기	집에서 과학도서나 잡지, 기사 읽기	집에서 동식물 키우기	물건을 분해, 조립하거나 고장 난 물건을 고친다.
	과학 문제집 풀기 등 과학 공부하기	과학과 관련된 TV 프로그램, 영화 보기(동물, 식물, 우주 등)	인터넷에서 과학과 관련된 정보 검색하기	수학 문제집 풀기 등 수학 공부하기	마트에서 동식물 관찰하기
방과 후 프로그램	방과 후 학교에서 과학 활동 참여하기	과학 동아리나 발명반 참여하기	학교도서관에서 과학 관련 책 읽기	학교 영재원 참여하기	방과 후 학교에서 수학 활동 참여하기
비형식 기관	학원에서 과학 활동하기	박물관, 과학관, 수족관 가기	주민센터, 지역도서관, 문화센터에서 과학 활동하기	과학 관련 캠프, 대회, 행사에 참여하기	낚시, 캠핑, 갯벌, 공원 등 자연관찰 야외 체험하기

<그림 III-3> 일상의 과학 관련 활동 (양찬호 등(2013)과 Zimmerman & Bell(2012)의 활동 수정)

고 20개의 활동에 대해 설명해준 후, 현재 하고 있는 활동, 하고 싶은 활동, 하고 싶지 않은 활동, 과학 관련 진로를 원하는 학생들이 하고 있을 것 같은 활동을 고르도록 하고, 참여자들이 선택한 각 활동에 대해 이유를 이야기하도록 하였다.

4. 자료 분석

4.1 질적 접근 방법

본 연구는 소수의 참여자를 대상으로 한 사례 연구로서, 질적 접근 방법을 취하며, 연구 자료 분석에 있어 신뢰성(trustworthiness)을 확보하기 위해 Creswell & Miller(2005)가 제시한 검증방법 가운데 다음과 같은 세 가지 방법을 사용하였다.

먼저, 다양한 자료를 확보하여 삼각검증(triangulation)이 이루어질 수 있도록 하였다. 참여자를 대상으로 한 2번의 심층 면담 자료뿐만 아니라 참여자가 4~5학년 동안 지속적으로 참여한 3번의 설문자료, 참여자들의 담당 교사에게서 받은 참여자의 개인 자료 등 두 가지 이상의 출처의 자료를 분석에 사용하였고, 이 자료들의 비교를 통해 자료를 분석, 해석하고자 하였다.

둘째, 동료 검증(peer review) 방법을 사용하였다. 저자와 과학교육 전문가 1인이 참여자 선정에서부터 연구 주제 구체화, 심층 면담 프로토콜을 개발하는 과정에 참여하였다. 또한 그 외 과학 교육을 전공하는 석사 과정 1인과 함께 분석 내용과 연구 결과, 작성한 논문에 대해 논의하면서 연구자의 해석이 자의적이거나 잘못된 부분이 없는지 지속적으로 검토하였다.

셋째, 연구에서 참여자와 연구 상황에 대해 상세히 기술하였다(thick description). 결과에서 제시하는 사례를 풍부하게 기술하고 현상을 보다 구체적으로 설명하는 것은, 독자들이 전이가능성(transferability)에 대한

결정을 내릴 수 있도록 한다. 즉, 연구자는 독자들로 하여금 정보를 다른 연구 상황에 옮길 수 있도록 하고 연구결과가 '공유된 특성들 때문에' 옮겨질 수 있을지 결정할 수 있도록 한다.

4.2 자료 분석

연구 1은 참여자들의 과학 정체성 요소의 특성을 파악하는 것을 목표로 한다. 본 연구에서는 자료 분석에서 우선 참여자들의 과학 관련 진로 포부, 흥미, 능력, 타인에 의한 인식 측면에서 드러내는 특징을 간단히 범주화하였다. 과학에서의 흥미, 능력, 타인의 평가에 대한 인식은 Hazari *et al.* (2010)의 연구를 기반으로 한 것인데, 물리 정체성과 매우 강하게 관련되어 있는 세 가지 측면인 물리 분야에서의 흥미, 내용 이해(competence)와 과제 수행(performance) 능력, 타인의 평가에 대한 인식(recognition by others)을 과학 정체성의 세 가지 측면으로 수정한 것이다. 각 요소의 분석은 면담자료를 바탕으로 한다. 과학에 대한 흥미는 Hidi & Renninger(2006)의 흥미 발달 단계 가운데 2개 단계인 상황적 흥미와 개인적 흥미로 구분하였으며, 과학에 대한 능력과 타인의 평가에 대한 인식은 세 단계(높은, 보통, 낮은)로 나누었고, 잘 모르겠다고 답한 경우 따로 범주화하였다.

연구 2는 4학년에 이루어진 1차면담과 5학년에 이루어진 2차면담의 자료를 바탕으로 참여자들의 과학 정체성과 과학 관련 진로 포부의 변화를 탐색하기 위한 것이다. 1차면담과 2차면담에서의 변화를 간단히 나타내기 위해 과학 관련 진로 포부와 흥미는 면담에 앞서 체크하도록 한 두 개의 문항(각각 '나는 과학 관련 직업을 가지고 싶다', '나는 과학과 관련된 것에 흥미를 느낀다'이며, 1차면담 전 참여자 선별을 위해 사용한 문항과 동일하다)의 응답을 바탕으로, 과학에서의 능력과 타인의 평가에 대한 인식 부분은 심층 면담에서 나타난 참여자들의 반응을 바탕으로 코딩하였다. 과학 관련 진로 포부와 흥미 문항은 아래 <표 III-4>와 같다.

<표 III-4> 과학에 대한 흥미와 과학 관련 진로 포부 문항

	매우 그렇다	그렇다	보통이다	아니다	매우 아니다
나는 과학과 관련된 것에 재미를 느낀다.	□	□	□	□	□
나는 과학과 관련된 직업을 갖고 싶다.	□	□	□	□	□

참여자들의 과학 관련 진로 포부는 <표 III-4>의 문항에 '매우 그렇다', '그렇다'에 답한 학생은 '긍정적' 진로 포부, '보통이다'에 답한 학생은 '보통'의 진로 포부, '별로 그렇지 않다', '전혀 그렇지 않다'에 답한 학생은 '부정적' 진로 포부로 구분하였고, 과학에 대한 흥미 또한 <표 III-4>의 문항에서 '매우 그렇다', '그렇다'는 '높은' 흥미로, '보통이다'는 '보통' 흥미로, '아니다', '매우 아니다'는 '낮은' 흥미로 코딩하였다.

과학에서의 능력과 타인의 평가에 대한 인식은 면담 담화를 분석한 후, 세 단계의 수준('높은', '보통', '낮은')으로 코딩하였다.

또한, 면담에서 학생들이 이야기한 의미와 그들의 과학 정체성을 정확하게 파악하기 위해 면담 자료를 보다 깊이 있게 들여다보았다. 즉 과학과 관련된 자신들의 경험과 진로 포부를 어떻게 이야기하는지, 어떠한 언어를 사용하고 어떠한 의미를 부여하는지 탐색하기 위해 참여자들의 면담 자료를 반복적으로 읽고, 논의하였다. 그런 후 다른 학생들의 자료와 비교하고 대조하는 과정을 거치면서 학생들의 특성과 경계를 분명히 하고자 하였다.

Ⅳ. 연구결과와 논의

1. 과학 관련 진로에 대한 포부가 낮은 초등학생들의 과학 정체성 탐색[3)]

이 연구는 과학에 대한 흥미가 높지만 관련 진로 포부는 낮은 초등학교 4학년 19명을 대상으로 2013년 10-11월에 진행된 1차면담 내용을 바탕으로 이들의 과학 정체성의 요소의 특징을 탐색한 것이다. 아래 연구 결과에서는 심층 면담에서의 학생들의 반응을 Hazari *et al.*(2010)의 과학 정체성의 3가지 측면, 즉 과학에 대한 흥미, 과학 능력(competence와 performance에 대한 신념), 타인의 평가에 대한 인식(recognition by others)에 따라 정리하였고, 각 요소가 과학 관련 진로에 대한 포부와 어떻게 관계되어 있는지 설명할 것이다.

1.1 과학에 대한 흥미

1.1.1 과학에 대한 상황적/개인적 흥미

과학에 대한 흥미 측면에서, 본 연구자는 참여자들에게 과학에 흥미가 있다고 답한 이유, 학교 강의 수업과 탐구 수업에 대한 흥미와 이유, 그리고 과학과 관련된 특정 주제에 대한 흥미 여부에 대해 물었다. 면담에서 학생들은 설문조사와 다르지 않게 과학에 대해 높은 흥미를 가지고 있다고 답하였다. 학생들이 표현한 과학에 대한 흥미를 좀 더 구체적으로 파악하기 위해 Hidi & Renninger(2006)의 흥미 발달 단계 가운데 2개

3) 연구 1은 강은희 외(2014). 과학 관련 진로에 대한 포부가 낮은 초등 4학년 학생들의 과학 정체성 탐색의 제목으로 한국과학교육학회지 34권 7호 613-624에 게재된 논문의 일부를 수정하여 제시한 것임.

단계, 상황적 흥미와 개인적 흥미로 구분하고 분석하였다. 그 결과, 12명의 학생들은 상황적인 흥미를, 7명은 개인적인 흥미를 보였고, 해당 학생은 <표 IV-1>과 같다.

<표 IV-1> 참여자들의 과학에 대한 흥미

흥미의 유형	학생	흥미의 특징
상황적 흥미	B, C, D, E, F, H, I, J, K. L. M. N (12)	• 특정 주제(로봇, 우주, 동물)에 한정되거나 학교나 일상에서 하는 실험, 만들기 활동에서 흥미 유발 • 교사의 설명식 수업에 대해서는 낮은 흥미를 보임
개인적 흥미	A, G, O, P, Q. R, S (7)	• 자연 현상 또는 과학 탐구에 대해 지적 호기심 보임 • 과학적 탐구 과정에서 새로운 지식과 원리에 대해 알아가는 것에 흥미 유발됨 • 과학적 탐구뿐만 아니라 교사의 설명식 수업에서도 높은 흥미 유지

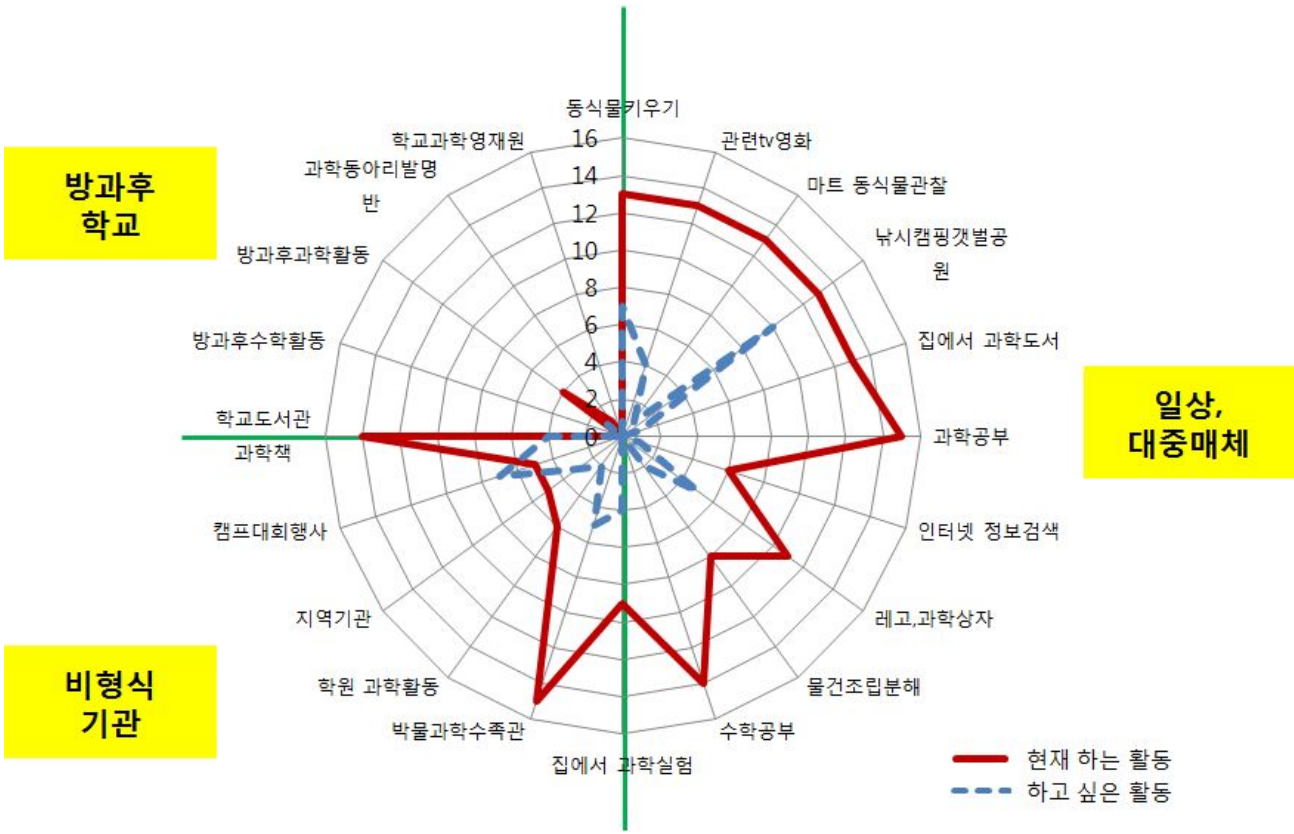
상황적인 흥미 발달 단계를 보인 12명의 학생들은 면담에서 “(과학 실험을) 직접 한다는 게 재미있어요”, “그냥 실험하고, 뭐 만드는 게, 관찰하고 그런 게 재미있어요”, “큰 동물 위험한 동물, 고래, 상어 이런 거 알 때가 재미있어요”, “실험을 하는 건 좋은데 실험을 하고 결과를 써야 하잖아요. 그게 좀 그래요”라고 답하였고, 탐구 또는 실험 외에 강의식 수업은 흥미가 유발되지 않는다고 답하였다. 이는 이들이 탐구나 조작 활동(hands-on activities)과 같은 학습 환경 또는 모순되거나 놀라운 환경적·내용적 특성 등 외적인 지원에 의해 흥미가 유발된다는 것을 보여준다. 반면 개인적 흥미 발달 단계를 보인 7명의 학생들은 “제가 몰랐던 거를 다 알 수 있게 해주고, 그래 가지고 더 재미있고 그래요”, “새로운 걸 알

게 된다는 점이나, 알고 있는데 그 상태에서 더 자세히 알게 되는 거요", "자연에서 이런 현상이 일어날 수 있나, 이런 궁금증도 있고요, 이런 현상이 어떻게 만들어 졌을까라는 것도 계속...", "과학자들은 이렇게 토의하고 아닌 점은 아니다, 그러고 뭐 이렇게 하잖아요. 저도 그런 걸 되게 좋아해서.."등의 답을 하였고, 수업뿐만 아니라 강의식 수업에도 흥미가 있다고 답하였다. 이들은 공통적으로 학교 탐구 수업에서 다루는 현상 또는 일상의 자연 현상에 지적인 호기심을 가지고, 새로운 지식과 원리를 습득하는 과정에 흥미를 보였고, 과학 지식과 자신의 가치 축적에 의미를 두었다.

1.1.2 비형식 맥락의 과학 관련 활동에 대한 흥미

참여자들의 과학에 대한 흥미는 비형식 맥락의 과학 관련 활동의 관심과 참여에서도 분명히 드러났다. 연구자들은 참여자들에게 20개의 과학 관련 활동 표를 학생들에게 제시하고 4학년에 올라와서 '해 본 적이 있는 활동'과 '가장 하고 싶은 활동', '하고 싶지 않은 활동', '과학 관련 진로를 원하는 학생들이 할 것이라고 생각하는 활동'을 고르도록 하였고, 학생들에게 각각의 선택에 대한 이유를 물었다.

<그림 IV-1>은 '현재 하고 있는 활동'(실선)과 '하고 싶은 활동'(점선)에서 각 활동을 선택한 학생 수를 그래프에 나타낸 것이다. '현재 하고 있는 활동'에서는 '박물관, 수족관, 과학관 가기'(15명), '집에서 과학 공부하기'(15명), '집에서 수학 공부하기'(14명), '학교도서관에서 과학 관련 도서 읽기'(14명), '집에서 동식물 키우기'(13명), '관련 TV 프로그램 또는 영화 보기'(13명), '마트에서 동식물 관찰하기'(13명), '낚시, 캠핑, 갯벌, 공원에서 자연관찰하기'(13명), '집에서 과학 도서보기'(13명)가 많았다. 이 가운데 비형식 기관 맥락 활동인 '박물관, 수족관, 과학관 가기'와 학교 맥락 활동인 '학교도서관에서 과학 관련 도서 읽기' 2개의 활동을 제외하면, 대부분이 집, 일상 맥락에서 이루어지는 활동에 제한되어 있다



<그림 IV-1> 참여자들의 '현재 하는 활동'(실선)과 '하고 싶은 활동'(점선)

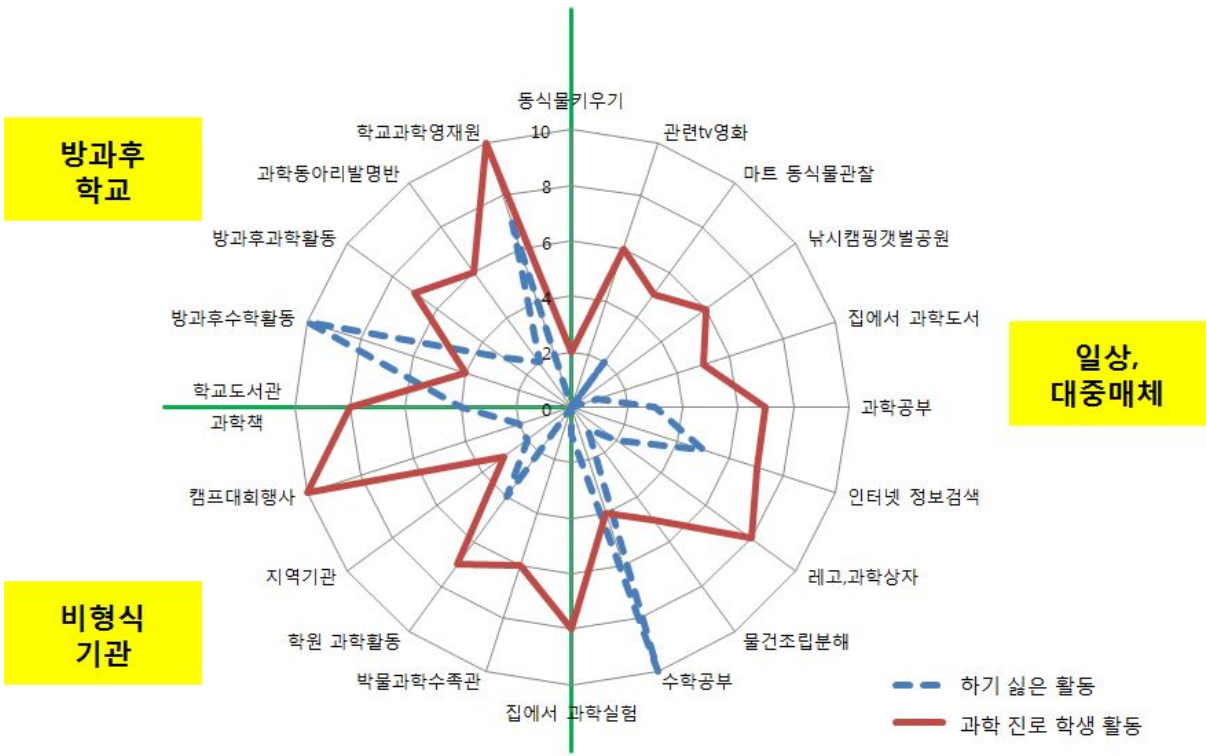
는 것을 알 수 있다. 학생들에게 왜 학교 맥락과 비형식 기관 맥락의 활동에 참여하지 않는지 물었을 때, 대부분의 학생들은 학원 일정과 맞추기 어렵다는 이유를 들었다. 대부분의 학생들이 매일 학원에 다니는 우리나라 상황에서 참여자들이 '방과 후 과학 활동', '학원 과학 활동', '지역 기관 과학 활동' 등과 같이 정기적으로 주 1회 진행되는 활동에 참여하는 것은 쉬운 일이 아닐 것으로 보인다. 또한, 학생들이 선택한 활동 가운데 '학교도서관에서 과학 관련 도서 읽기'는 학교 재량으로 반별로 1주일에 한 번씩 의무적으로 참여하는 활동이었으며, '집에서 과학 공부하기'와 '집에서 수학 공부하기'는 '하고 싶지 않은 활동'에서 가장 많은 학생들이 선택한 활동으로서, 참여자들이 자발적으로 참여하는 활동으로 보기 어렵다. 이 활동들을 제외하면, 학생들이 자율적으로 참여하는 활동은 만들기나 관찰 또는 단순한 체험활동이 대부분을 차지하여, 대부분 학생들이 지속적으로 과학 관련 활동에 참여한다고 보기 어렵다.

'하고 싶은 활동'에서는 '낚시, 캠핑, 갯벌, 공원에서 자연관찰하기'(10명), '집에서 동식물 키우기'(7명), '과학 캠프, 대회, 행사 참여하기'(7명)(여기에서는 과학 캠프만 선택함), '집에서 레고, 과학상자, 전자키트 하기'(5명), '박물관, 수족관, 과학관 가기'(5명)가 대부분을 차지하였다. 이러한 활동들을 선호하는 이유를 물었을 때, 학생들은 현상에 대한 과학 원리나 지식을 아는 과정보다는 단순히 만들기 또는 일회성의 체험에 흥미를 표현하여 '현재 하고 있는 활동'과 마찬가지로 상황적인 흥미를 유발하는 활동을 선호한다는 것을 알 수 있다. 이는 학생들이 앞의 면담에서 드러낸 상황적인 흥미가 일상의 과학 관련 활동에 대한 관심과 참여에 반영된다는 것을 보여준다. 또한, <그림 Ⅳ-1>에서 볼 수 있듯이, 위의 활동 대부분은 '현재 하고 있는 활동'에서 참여자들이 많이 선택한 활동들에 포함된다. 일상의 과학 관련 활동에 대한 참여자들의 관심과 흥미는 대부분 현재 참여하고 있는 활동에 한정되는데, 어린 학생들이 다양한 과학 활동에 관심을 갖고 참여하도록 독려할 때 과학교육자들이 활동의 내용과 장소, 시간에 대해 고민할 필요성을 제기한다.

참여자들이 과학에 대한 자신의 흥미를 어떻게 인식하는지는 과학 관련 진로를 원하는 학생들이 할 것이라고 생각하는 활동을 고르도록 했을 때 분명하게 드러난다. 연구자들은 학생들에게 20개의 과학 관련 활동 가운데 '과학 관련 진로를 원하는 학생들이 할 것 같은 활동'을 고르도록 한 후, 학생들의 선택에 대한 이유를 물었다. 1명(학생 Q)을 제외한 18명의 참여자들은 과학 관련 진로를 원하는 학생들의 활동은 자신들이 하는 활동과 다를 것이라고 대답하였고, 단순한 상황적 흥미를 유발하는 활동이 아닌 과학과 관련된 심화된 내용을 다루는 활동을 선택하였다. 각 활동을 선택한 학생들의 수는 <그림 IV-2>(실선)에 나타내었다.

참여자들이 선택한 활동은 '과학 영재원 참여하기'(10명), '과학 캠프, 대회, 행사 참여하기(여기에서는 대회)'(10명), '학교 도서관에서 과학 관련 도서 읽기'(8명), '집에서 과학 실험하기'(8명), '방과 후 과학 활동 참여하기'(7명), '학원 과학 활동 참여하기'(7명), '집에서 과학 공부하기'(7명), '방과 후 과학 동아리 참여하기'(6명) 순으로 많이 나타났다. 학생들은 맥락, 시간, 활동 내용의 제약이 없이 전반적으로 다양한 활동을 골랐으며, 이 활동들은 참여자들의 '현재 하고 있는 활동'과 '하고 싶은 활동'에서 높은 순위에 있었던 활동과 상반된다. 참여자들에게 선택에 대한 이유를 물었을 때, 14명의 학생들(A, B, C, D, E, G, J, K, L, M, N, O, P, Q)은 과학 관련 진로를 원하는 학생들이 과학 지식을 알고 배우는 것을 좋아할 것이라고 하였다. 아래 발췌문은 참여자들이 면담에서 제시한 활동 선택의 이유이다.

> 학생 A: 발명하는 게 한 번도 안 해봐서 어떻게 될지 모르겠지만요, 걔(과학 관련 진로를 원하는 학생)라면 아마 호기심이 많으니까 상상력도 풍부할 것 같고, 거기서 나온 것 갖다가 발명도 잘 할 것 같고. 그래서 아마 이것도 동그라미 치지 않을까 싶어요. ('방과 후 발명반 활동 참여' 선택)



<그림 IV-2> 참여자들의 '하고 싶지 않은 활동'(점선)과 '과학 관련 진로를 원하는 학생들의 활동'(실선)

학생 B: 더 열심히 참여하고, 알고 싶어하고, 더욱이 더 집중하면서… 실험을 하게 될 것 같아요. (‘집에서 실험하기’ 선택)

학생 J: 아, 걔(과학 관련 진로를 원하는 학생) 같은 경우에는 이런 거 좋아할 것 같아요. 궁금한 거에 대해서 이런 거 하는걸. (‘인터넷 검색’, ‘관련 TV 프로그램 보기’ 선택)

참여자들은 스스로 과학에 대한 흥미가 매우 높다고 생각하고 있음에도, 과학 관련 진로를 원하는 학생들이 “호기심, 궁금한 게 많을 것 같다”, “관심이 많고, 내용을 알고 싶어 할 것 같다”고 표현하면서 과학에 대한 흥미에서 그들과 차이가 있을 것이라고 생각하였다. 이들 중에서 과학에 대한 개인적인 흥미를 보이고, ‘과학 캠프, 대회, 행사 참여하기’, ‘학원 과학 활동 참여하기’, ‘지역 기관 과학 활동’과 같이 다양한 과학 활동에 참여한 2명의 학생(A, Q)들도 ‘과학 관련 진로를 원하는 학생들이 하는 활동은 자신들보다 더 많을 것’이라고 답하여 다른 참여자들과 다르지 않았다. 이는 학생들이 과학에 대한 흥미가 높다고 생각하고 있음에도 불구하고, 과학 관련 진로를 원하는 학생들이 과학 관련 활동에 대해 보이는 흥미는 자신들과 다르며, 그들에 비해 자신들의 흥미를 제한된 것으로 인식하고 있다는 것을 보여준다.

1.2 과학 능력에 대한 인식

1.2.1 진로 선택과 과학 능력에 대한 인식

본 연구에서는 참여자들이 자신의 과학 능력(능력)에 대해 어떤 인식을 보이는지를 알아보기 위해 과학 수업에서 다루는 내용에 대한 이해와 과학 시험 성적에 대해 물었다. 응답자 중에서 2명을 제외한 17명의 학생들은 학교 수업에서 다루는 과학 내용을 이해하는데 어려움이 없다고 답하였으며, 과학 성적에 대해서는 그 수준이 낮다고 한 학생이 3명에 불과

하였다(과학 성적에 대한 답변이 분명하지 않은 학생 L은 제외)<표 Ⅳ-2>. 이것으로 볼 때, 대부분의 참여자들은 자신들의 과학 능력에 대해 부정적으로 인식하지 않는다는 것을 보여준다.

<표 Ⅳ-2> 참여자들의 과학 능력에 대한 인식

과학에 대한 능력		학생 (수)
과학 수업 내용에 대한 이해	이해에 어려움이 없다.	A, B, C, D, E, F, G, H, J, K, L, N, O, P, Q, R, S (17)
	이해에 어려움이 있다.	I, M (2)
과학 성적	높다	A, D, E, F, K, P, Q, R, S (9)
	보통	B, C, H, J, N, O (6)
	낮다	G, I, M (3)

* 밑줄: 과학 관련 진로를 선택하기에 능력이 부족하다고 표현한 학생을 의미한다.

그러나 이들에게 과학 관련 진로를 원하지 않는 이유를 구체적으로 물었을 때, 10명(B, C, D, E, F, G, I, J, M, N)의 학생들은 과학 관련 진로 선택을 위한 능력의 부족을 이유로 들었다. 다음은 면담에서 답한 학생들의 반응이다.

학생 B: 과학을 그렇게 잘하는 건 아니기 때문에… 본다 해도 거의 80점 이상 나오기는 하는데 시험을 봐도. 그래도 이렇게 심하게 잘하는 것도 아니고, 과학 용어도 그렇게 잘 아는 것도 아니니까..

학생 C: 과학을 잘 하려면 수학을 잘해야 되고. 수학을 잘하려면 과학도 잘 해야 되고…(전 수학은 잘 못해요).

학생 G: 근데 과학자가 되려면 많은 공부를 해야 되고 그래야 되잖아요. 근데… 좀 이렇게 애들이랑 놀고 싶은 나이에는 놀고 싶은데…

10명의 학생들은 <표 Ⅳ-2>에 밑줄로 표시하였는데, 표에서 볼 수 있듯이 과학 성적이 낮다고 답한 3명(학생 G, I, M)을 제외하고, 7명은 자신들의 과학 성적이 낮지 않다고 생각하는 학생들이었다. 이들은 과학이 흥미로운 과목이며, 자신들이 과학을 못하는 것은 아니지만 과학 관련 진로를 선택할 만큼 과학을 '매우 잘' 하는 학생이 아니라고 판단하고 있었다. 실제 이 가운데 3명(학생 D, F, G)은 과거 과학 관련 진로에 흥미를 가진 적이 있었으나 학교 수업 또는 활동에서 다루는 과학 내용이 어려워지면서 진로에 대한 흥미를 잃거나 자신과 맞지 않다고 판단하게 되었다고 답한 경우였다. 이는 참여자들이 과학 관련 진로를 선택하는 학생을 과학을 '매우 잘' 하는 학생과 동일시하고 있다는 것을 보여준다.

고등학생을 대상으로 한 Aschbacher *et al.* (2010)의 연구에서도 과학 관련 진로를 포기한 학생들은 과학이 특정 사람만을 위한 과목이라는 인식을 보여주었고, 낮은 과학 성적이 과학 관련 진로를 포기하는 중요한 요인이라고 밝혔는데, 본 연구 결과는 이를 지지한다. 이것은 진로 흥미와 선택에 있어 자아효능감 또는 자아유능감의 영향을 조사한 연구들과 맥을 같이 하는데(양난미와 이지연, 2008; Bandura *et al.*, 2001; Cleaves, 2005; DeWitt *et al.*, 2013; Lent *et al.*, 1994), 우리 연구 참여자들의 경우 스스로 과학에 대한 흥미가 매우 높다고 인식함에도 불구하고 낮은 학업적 자아효능감과 진로에 대한 자아효능감이 과학 관련 진로에 대한 인식과 흥미 발달에 부정적인 영향을 준 것으로 볼 수 있다.

1.2.2 비형식 맥락에서의 과학 관련 활동과 과학 능력

연구자들은 참여자들이 비형식 맥락에서 어떠한 과학 관련 활동에 참여하고 이들의 과학 능력에 대한 인식이 활동 선택에 어떻게 반영되는지 조

사하였다. 비형식 맥락의 과학 활동과 관련하여 학생들의 낮은 과학 능력에 대한 인식과 진로 포부는 과학 관련 활동, 특히 '하고 싶지 않은 활동'과 '과학 관련 진로를 원하는 학생들의 활동'에서도 분명히 나타났다. <그림 Ⅳ-2>에서 볼 수 있듯이, 참여자들이 '하고 싶지 않은 활동'으로 제시한 것은 '집에서 수학 공부하기'(10명), '방과 후 수학활동 참여하기'(10명), '과학 영재원 참여하기'(7명), '학원 과학 활동 참여하기'(4명)이다. 이 활동들은 '과학 관련 진로를 원하는 학생들의 활동'에 포함된 것이며, '집에서 수학공부하기'를 제외한 다른 활동들은 대부분의 참여자들이 '현재 하고 있는 활동'에 포함되지 않는 활동들이었다.

학생들에게 '하고 싶지 않은 활동', '과학 관련 진로를 원하는 학생들의 활동'으로 위의 활동들을 선택한 이유를 물었을 때, 2명(P, Q)만을 제외한 16명의 학생들이 과학 능력과 관련하여 답을 하였다. 다음은 면담에서 답한 학생들의 반응이다.

학생 G: 수학은 저 잘 못하거든요. 아, 그래서 과학자가 된다면 수학을 열심히 해야 되겠구나. (하고 싶지 않은 활동 - '방과 후 수학활동 참여하기')

학생 H: 좀 자신이 없어요. 영재면 보통 95점 맞고 그러기보다 100점을 많이 맞거나 그런 애들이 많이 나가니까. (하고 싶지 않은 활동 - '과학 영재원 참여하기')

학생 A: 발명하는게 한 번도 안 해봐서 어떻게 될지 모르겠지만요, 개라면은 아마 호기심이 많으니까 상상력도 풍부할 것 같고, 거기서 나온 거 갖다가 발명도 잘 할 것 같고. 그래서 아마 이것도 동그라미 치지 않을까 싶어요. (과학 관련 진로를 원하는 학생의 활동 - '방과 후 발명반 활동 참여' 선택)

연구자: 엄마가 영재원에 가라고 하면 갈 거야?

학생 B: 아니 그냥 (과학 성적이) 보통이니까 그거(과학 영재원) 갈려면 잘해야 되니까. (과학 관련 진로를 원하는 학생의 활동 – '과학 영재원 참여하기')

학생 S: 과학 관련 캠프나 대회 행사, 그 친구(과학 관련 진로를 원하는 학생)도 꿈이 그거라면 캠프나 대회 행사에 많이 참여해야지 능력이 생길 것 같아서... (과학 관련 진로를 원하는 학생의 활동 – '과학 캠프, 대회, 행사 참여하기')

이들은 대부분 '하고 싶지 않은 활동'에서 자신들의 과학 능력 부족을 이유로 들었고, '방과 후 수학 활동', '과학 영재원', '과학 동아리(과학 발명반)'과 같은 활동은 과학 또는 수학에서 매우 높은 성적을 받는 학생들이 참여하는 활동이며, 자신들은 이 활동에 참여할 만큼 과학, 수학을 잘하는 것은 아니라고 생각하였다. 과학에 대한 흥미 측면에서 개인적인 흥미를 보였던 학생 G, O 또한, '하고 싶지 않은 활동'에서 과학 능력 부족을 이유로 들면서 과학 내용 학습과 관련된 활동을 기피하였으며, 그 결과로 이들의 개인적인 흥미가 일상의 다양한 과학 활동에 대한 관심과 참여로 이어지지 않았다는 것을 보여준다.

이에 반해 참여자들은 '과학 관련 진로를 원하는 학생들의 활동'에서 과학 관련 진로를 원하는 학생들이 과학, 수학을 '매우 잘' 하는 학생들이며, 심화된 과학 활동에 적극적으로 참여할 것이라는 인식을 표현하였다. 특히, '과학 영재원'은 과학 관련 진로를 원하는 학생 또는 과학을 '매우 잘' 하는 학생들이 하는 활동이라는 인식이 매우 강했다. 학생 A의 경우, 과학에 대한 개인적인 흥미를 보이고, '집에서 과학 관련 책 읽기', '지역 공동체 과학 활동 참여하기', '과학 대회 참여하기' 등 다양한 과학 활동에 적극적으로 참여하고 있었고, 학교 과학 성적도 높은 편이라고 답하였음에도 불구하고, 이 학생 또한 '과학 영재원' 활동에 대해 부담스러워하였고, 과학 관련 진로를 원하는 학생들이 하는 활동이라는 인식을 표현하였다. 3명(F, G, S)의 학생들은 과학 관련 진로를 추구하기 위해서는 '과학

관련 도서 읽기', '과학 대회 참여하기', '집에서 과학 공부하기' 등의 활동에 참여하면서 과학 지식을 쌓고 탐구 실력을 키워야 한다고 답하여, 이들 또한 과학 관련 진로를 선택하기 위해서는 과학 능력이 중요하다는 인식을 보여주었다.

따라서 참여자의 과학 능력 부족, 과학 관련 진로를 원하는 학생들의 충분한 과학 능력은 이들의 과학 관련 활동에 대한 제한된 관심 및 참여와 밀접하게 관련되어 있다는 것을 보여준다. 또한 참여자들이 제시한 이러한 이유의 바탕에는 이들이 과학 관련 진로에 대해 매우 높은 기준을 가지고 있다는 것을 보여준다. 참여자들의 과학 관련 진로에 대한 높은 기준은 진로에 대한 포부에 부정적인 영향을 주고, 과학 활동에 대한 이들의 관심과 참여의 제한으로 이어진 것으로 볼 수 있다. 참여자들은 자신의 능력이 부족하다고 판단되는 활동을 '하고 싶지 않은 활동'에 포함시켰고, 실제 이 활동들은 그들의 '현재 하고 있는 활동'에 포함되지 않았다. 이 결과는 학생들이 일상의 과학 경험을 통해 과학 학습과 과학 관련 진로에 대한 흥미를 갖게 될 것이라는 보편적인 기대(김홍정과 임성민, 2012; 윤진, 2007; 최윤희와 최경희, 2012; Dabney *et al.*, 2012)를 다시 생각해보게 한다. 참여자들의 낮은 과학 관련 진로 포부와 능력의 인식이 일상의 과학 활동에 대한 관심과 참여 자체를 제한하며, 이에 따른 선별적인 과학 활동 경험이 반드시 관련 진로에 대한 흥미로 이어지지 않기 때문이다. 따라서 일상에서의 다양한 과학 경험을 학생들에게 제공하기에 앞서 이들의 과학 관련 진로에 대한 높은 기준의 근원을 탐색하고, 굳어진 인식 전환에 도움이 되도록 진로에 대한 적절한 도움과 안내를 제공할 필요가 있을 것이다.

1.3 타인의 평가에 대한 인식

1.3.1 교사, 친구, 부모의 평가에 대한 인식

과학 정체성의 세 번째 요소인 타인의 평가에 대한 인식은 중요한 주변인으로부터 인정을 받고 있는가에 대한 참여자들의 인식을 말한다. 특정 학생에 대한 다른 사람의 인식은 그 학생이 자신을 어떻게 보고 이후 선택을 어떻게 하는지에 매우 중요하다(Carlone & Johnson, 2007; Hazari *et al.*, 2010). 연구자들은 참여자들에게 교사와 친구, 부모가 자신이 과학을 잘한다고 생각하는지, 왜 그렇게 생각하는지 질문하였다. 또한 참여자들은 주변에 과학을 잘 하는 학생이 있는지, 혹시 교사 또는 친구, 부모로부터 잘 한다는 칭찬을 받은 과목이 있는지, 왜 그렇게 생각하는지 질문을 받았다. 이를 통해 이들이 실제로 주변으로부터 인정을 받은 경험이 있는지, 타인의 평가에 대해 의식을 하는지 파악하고자 하였다.

교사와 친구, 부모님의 평가에 대한 참여자들의 답변은 '잘 한다고 생각한다', '보통이다', '잘 못한다고 생각한다', '잘 모른다'의 네 범주로 나누어 코딩하였으며, <표 IV-3>은 각 범주에 분류된 학생들을 나타낸 것이다. 표에서 볼 수 있듯이, 부모의 평가에 대해서는 15명의 학생들이 분명하게 인식하고 있었지만, 교사와 친구의 평가에서는 많은 학생들이 '잘 모른다'고 답하여, 교사 또는 친구의 평가에 대한 인식이 분명하지 않은 것으로 나타났다. 타인의 평가에 대한 학생들의 인식은 대부분 그들의 과학 성적을 기반으로 하고 있었다. 참여자들은 교사 또는 친구, 부모로부터 "과학 시험을 잘 봤다 또는 못 봤다"고 평가받은 경험을 제시하거나,

<표 IV-3> 타인의 평가에 대한 참여자들의 인식(수)

	교사	친구	부모
높다	B, R (2)	E, H, R, S (4)	A, J, O, P, Q, S (6)
보통	J, L, N (3)	D, J, L, N, P (5)	B, C, D, E, K, L (6)
낮다	F, G, I (3)	G, I (2)	G, I, M (3)
잘 모른다	A, C, D, E, H, K, M, O, P, Q, S (11)	A, B, C, F, K, O, Q (7)	F, H (2)

* 밑줄: <표 IV-2>에서 과학 성적이 높다고 한 학생들을 의미한다.

자신의 성적을 바탕으로 '잘 한다고 생각할 것이다 또는 못한다고 생각할 것이다'라고 판단하여 응답하였다.

학생들에게 타인의 평가에 대한 인식의 이유를 물었을 때, 이들이 교사 또는 친구, 부모로부터 긍정적인 평가를 받은 경험이 거의 없다는 것을 알 수 있었다. 다음은 면담에서 답한 학생들의 반응이다.

학생 P: 아 근데 저희 반에서 잘하는 애가 딱 한명 밖에 없어요.
연구자: 어 과학 아니면 전체 다?
학생 P: 전체 다인데요, 그 친구가 이연지라는 친구거든요. 여자앤데 공부를 잘해요. 학원 다니는데 같은 학원 다녀요. 그래 갖고 영재반에 있어요.
연구자: 아~ 영재반에 있어? 그러면 그 친구가 공부를 잘한다, 아니 과학 공부를 잘 한다고 생각한 이유가, P는 영재반에 있는 거랑 또 어떤 것 때문에 잘한다고 생각했어?
학생 P: 또 100점을 많이 맞고.

연구자: 어 그러면 너의 반에서 과학을 누가 잘하는지 혹시 알아?
학생 C: 잘 모르겠는데.. 그 누가 있지? 잘 기억이 안 나요. 그 아니 기억이 안 나는 게 아니라 없는 것 같은데요.

학생 Q: 과학은 내가 잘하는지, 아니면 다른 사람이 잘하는지 그런 거 티가 안 나는 것 같아요.

이들에게 주변에 과학을 잘 하는 학생이 있는지 물었을 때, 4명(B, H, K, P)의 학생은 그렇다고 답하였다. 이들이 과학을 잘 한다고 인정하는 학생은 과학뿐만 아니라 모든 과목을 잘 하고, 과학에서 100점을 자주 받거나, '과학 영재원'과 같이 소수만 참여할 수 있는 활동에 참여하는 학생들이었다. 다른 학생들은 주변에 그런 학생이 없으며, 과학 과목에서 긍정적인 평가를 받을 기회가 거의 없다고 답하였다. 이것은 참여자들이 과학에서 긍정적인 평가를 받은 경험이 없을 뿐만 아니라, 과학에서 긍정적

인 평가를 받기 위해서는 과학을 '매우 잘' 해야 한다는 참여자들의 인식을 보여준다.

또한 주변인의 평가에 대해 긍정적인 인식(대부분 성적에 기반)을 가진 학생들(<표 IV-3>에서 '높은' 학생들)조차도 자신의 과학 성적이 높다고 생각하지 않았다. <표 IV-2>의 과학 점수에 대한 인식에서 자신의 과학 점수가 높다고 답한 학생들은 <표 IV-3>에서 밑줄로 표시하였다. 표에서 볼 수 있듯이, 높은 과학 점수에 대한 인식을 드러낸 학생들이 교사, 친구, 부모의 평가에 대해 긍정적인 인식을 가지는 것은 아닐 뿐만 아니라 반대로 교사, 동료, 부모의 평가에 대해 긍정적인 인식을 가지고 있다고 하더라도 자신의 과학 점수가 높다고 판단하는 것도 아니었다. 많은 연구에서 수학, 과학 능력에 대한 주변인의 인식과 기대는 아이의 자기 인식(self-perception)과 기대에 영향을 미친다고 밝혔지만(Aschbacher *et al.*, 2010; Bleeker & Jacobs, 2004; Carlone & Johnson, 2007; Trusty 2000; Turner *et al.*, 2004), 본 연구에서 참여자들이 받은 일회적인 칭찬 또는 '잘 한다고 생각할 것'이라는 구체적이지 않은 평가에 대한 인식은 자신들의 능력에 대해 긍정적으로 인식하는데 큰 영향을 주지 않는 것으로 보인다.

이에 반해, 참여자 가운데 9명(B, C, D, E, L, N, O, P, Q)은 다른 과목이나 분야에서 주변으로부터 긍정적인 평가를 받은 경험이 있다고 답하였다. 이러한 반응은 학생들에게 현재의 장래 희망과 그 이유를 물었을 때와 다른 과목에서 칭찬을 받은 적이 있는지 물었을 때 나타났다. 이들 가운데 학생 P, Q는 과학에 개인적 흥미를 가지고, 자신의 과학 능력에 대해 긍정적으로 인식하며, 과학에서 타인으로부터 긍정적인 평가를 받은 경험이 있다고 답한 학생들이었다. 이들은 공통적으로 과학에서 받은 평가와 달리 다른 분야 또는 과목에서 분명하고, 구체적인 인정을 받은 경험을 가지고 있었다. 다음은 면담에서 답한 학생들의 반응이다.

학생 C: 네. 아 맞다 친구들이 노래를 부르면 잘한다고 하고 제 목소리에

반한 여자도 있고요. (장래 희망 – 가수)

연구자: 탁구 선수? 왜 그게 하고 싶어?
학생 D: 재밌으니까…
연구자: 언제 그런 생각을 했어?
학생 D: 탁구 배우기 시작하고 쫌 한… 두세 달 쯤 지났을 때요.
연구자: 그치? 그럼 코치 선생님한테 저 탁구 한 번 배우고 싶어요. 이런 얘기 해 본 적 있어?
학생 D: (장래희망으로) 가능성 있다고 그러셨어요… (장래 희망 – 탁구 선수)

연구자: 근데 너는 (미술에 비해) 과학에서는 그렇게 인정받지 못해?
학생 Q: 미술만 하면은 조별로 같이 하는 거면 어려운 부분은 나한테 그리라 그러고, 뭐 이거 잘 그렸냐고 물어보기도 하고. 이거 어떻게 하냐고 물어보기도 하고..., 미술시간에는 (친구들이) 엄청 물어봐요. (장래 희망 – 미술치료사)

현재 장래 희망을 원하는 이유를 물었을 때, 학생 C와 Q는 주변 친구로부터, 학생 D는 주변의 중요한 타인(탁구 코치)으로부터 구체적이고 분명한 인정을 받은 경험을 이야기하였다. 이것은 주변인으로부터 받은 구체적이면서 분명한 칭찬과 평가에 대한 경험이 참여자들이 특정 분야에 대한 능력과 진로 가능성을 판단하는데 긍정적인 영향을 주었다는 것을 알 수 있다.

1.3.2 비형식 맥락의 과학 관련 활동과 타인의 평가에 대한 인식

비형식 맥락의 과학 관련 활동과 관련하여 2명의 학생(C, G)은 부모로부터 부정적인 평가를 받은 경험을 이야기하였다. 이들은 교사, 친구, 부

모 모두로부터 과학과 관련하여 긍정적인 평가를 받지 못했고, 과학 능력에서 보통, 못한다고 답하였던 학생들이었다. 부모로부터 받은 부정적인 평가는 직접적으로 과학 경험에 대한 부정적인 인식으로 이어졌으며, 자신이 '과학을 잘 못하는 사람'이라는 인식을 강화시켰다. 실제로 이들은 '하고 싶지 않은 활동'을 선택하도록 했을 때, 부모에게서 부정적인 평가를 받았던 활동을 골랐으며, 학생 C에게 부모의 부정적인 평가가 없었다면, 그 활동을 할 것 같은지 물었을 때에도 자신의 능력이 부족해서 하지 않겠다고 답하였다. 이는 부모의 메시지가 학생의 자아인식과 자기체계(self-system)와 통합된다는 Jacobs & Eccles(2000)의 연구와 일치하는데, 특히 본 연구에서 학생들이 받은 부모의 부정적인 메시지는 그들의 과학 능력과 관련 활동에 대한 부정적인 인식으로 이어졌다. 다음은 면담에서 이 학생들이 답한 반응이다.

학생 C: 처음에는 제가 영재 학교 때 발명을.. 엄마한테 한다고 했거든요. 근데 엄마가 실력이 안 되는데 어떻게 나가 그러시는 거예요... 근데 그거 거기서 통과하는 것도 어렵고... 그래가지고... 못한 거예요. (하고 싶지 않은 활동 - '방과 후 과학 영재원 참여하기')

학생 G: 엄마가 컴퓨터 사용할 때… 사용하려고 하면, 컴퓨터 할 시간에 공부를 하래요. (하고 싶지 않은 활동 - '인터넷에서 과학 관련 자료 검색하기')

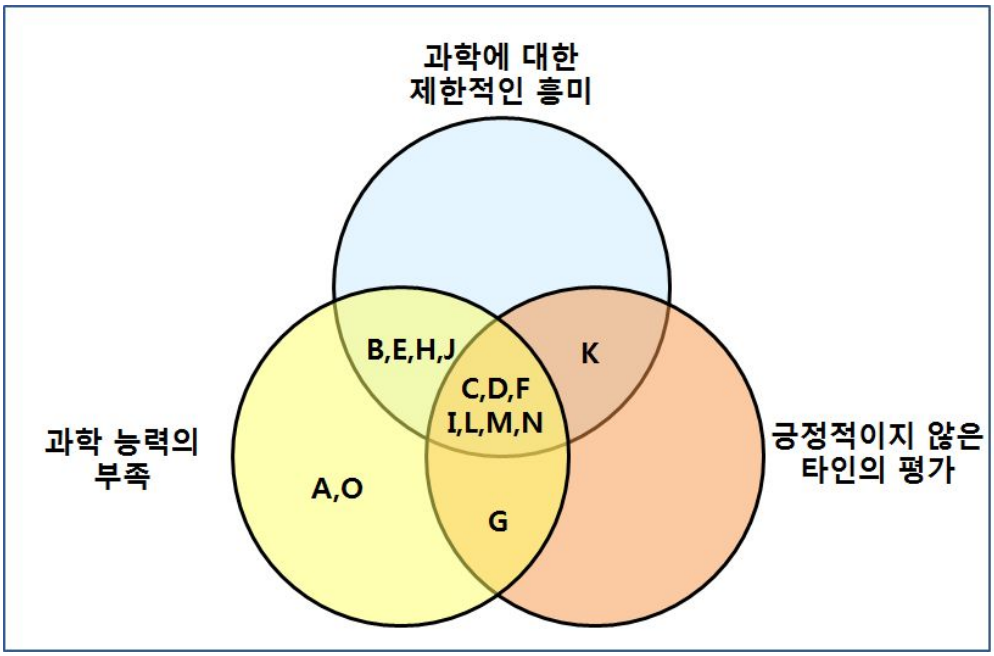
많은 연구에서 특정 분야에 대한 교사, 친구, 부모의 지지와 인정은 학생들이 그 분야의 진로 흥미와 선택에 긍정적인 영향을 미친다고 밝혔지만, 이 연구에서는 주변의 사람들로부터 받은 단순한 지지와 인정은 그다지 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 그보다는 참여자들이 갖고 있는 과학 관련 진로에 대한 높은 기준이 과학 관련 진로의 흥미와 포부에 대해 제한 요인으로 작용하고 있었다. 이 경우에 주변으로부터 과학을 '매우 잘' 한다는 인정을 받을 때에만 과학 관련 진로의 흥미와 포부를

가질 것으로 판단되지만, 이 연구에서 참여자들은 과학 분야에서 그러한 경험이 거의 없었다. 다시 말해서, 그들이 받은 주변인의 긍정적인 평가는 자신이 '과학을 잘 하는 사람', 또는 '과학 관련 진로를 추구할 수 있는 사람'으로 인식하도록 할 정도의 영향을 주지 않았다고 할 수 있다.

1.4 논의

본 연구에서는 과학에 대한 흥미가 높지만 관련 진로에 대한 포부가 낮은 초등 4학년 학생들(9-10살)의 과학 정체성의 요소를 탐색하였다. 2013년 서울 관악구 3개 초등학교에서 실시한 과학 경험에 대한 설문조사 결과를 바탕으로 초점 학생들을 선별하였고, 총 19명을 대상으로 과학 정체성과 관련된 심층 면담을 실시하였다. <그림 IV-3>은 앞의 심층면담에서 세 가지 과학 정체성 요소 가운데 각 참여자들이 보인 부정적인 측면을 다이어그램으로 나타낸 것이다. 즉, 흥미에서는 상황적 흥미를 보인 참여자를, 과학 능력에서는 과학 성적이 보통 또는 낮다고 답하거나 과학 관련 진로에 대한 자신의 능력이 부족하다고 표현한 참여자를, 타인의 평가에 대한 인식에서는 부모, 교사, 친구의 평가에 대한 긍정적인 인식이 없거나 부정적인 평가를 받은 참여자를 나타낸다. 과학에 대한 흥미 측면에서 참여자들은 설문조사에서는 흥미가 매우 높은 것으로 응답하였지만, 면담에서는 한정된 주제에 상황적으로 유발되는 활동에 자신들의 흥미를 제한하였고 스스로도 이를 인식하고 있어 <그림 IV-3>의 다이어그램에서 부정적이라고 표현하였다. 또한 이 다이어그램은 참여자들이 드러낸 과학 정체성의 부정적인 측면을 부각시키려는 목적보다는 각 개인의 이해에 초점을 두고 각각의 참여자가 세 가지 정체성 측면에 대해 드러낸 특징을 종합적으로 나타내는데 목적이 있다.

<그림 IV-3>을 보면 다이어그램에 포함되지 않은 4명의 학생(P, Q, R, S)은 부정적인 과학 정체성 측면을 보이지 않았으며, 이들을 제외한 15명은 한 가지 이상의 부정적인 과학 정체성 측면을 가지고 있다는 것을 알



<그림 IV-3> 참여자들의 과학 정체성 요소의 특성

과학에 대한 제한적인 흥미: 과학 관련 진로를 원하는 학생들보다 낮거나 제한적 흥미를 가지고 있다고 인식하는 경우, 과학 능력의 부족: 과학 성적이 낮거나 보통이라고 인식하고 과학 관련 진로를 선택하기에 능력이 부족하다고 인식하는 경우, 긍정적이지 않은 타인의 평가: 과학에서 긍정적인 평가를 받은 경험이 없거나 부정적인 평가 경험이 있는 경우. 19명의 참여자 가운데 다이어그램에 포함되지 않은 4명(P, Q, R, S)은 세 가지 과학 정체성 요소 모두 긍정적인 학생이었다.

수 있다. 즉, 15명은 제한적이거나 단순히 상황적으로 유발되는 과학에 대한 흥미, 자신의 과학 능력이 높지 않거나 과학 관련 진로를 추구하는 학생과 능력에서의 차이에 대한 인식, 또는 긍정적이지 않은 타인의 평가에 대한 인식을 가지고 있었다. 이 가운데 K를 제외한 14명은 모두 과학 성적 또는 과학 관련 진로에 대해 자신의 능력 부족에 대한 인식을 보였는데, 이는 과학 관련 진로에 대한 포부에 과학 능력이 중요한 역할을 한다는 것을 보여준다.

다이어그램에 포함되지 않은 학생 가운데 P, Q는 앞에서 기술한 바와 같이 부모로부터 긍정적인 평가를 받았지만 이것이 중요하게 작용하지 않았다. 이 보다는 다른 분야에서 구체적인 인정을 받은 경험이 자신의 진로 선택에 더 중요하게 작용하고 있었다. 학생 R의 경우는 과학 능력에 대해 스스로 높게 평가하고 있었지만 다른 진로 분야(교사)에 대한 능력을 더 높게 평가함으로써, 이들이 인식하는 과학 정체성의 측면이 과학 관련 진로에 대한 포부를 갖기에 충분히 긍정적이라고 보기 어렵다. 마지막으로 학생 S는 현재 진로(판사)를 추구하는 이유로 '멋있어 보인다', '존경받는 직업이다'라고 답하여, 과학과 관련한 정체성의 문제보다는 진로 가치에 대한 기준이 과학 관련 진로와 맞지 않다고 판단한 것이라고 볼 수 있다.

이 연구에서 참여자들의 과학 정체성을 보다 구체적이면서 분명하게 탐색하기 위해서 과학 관련 활동에 대한 참여자들의 관심과 참여를 조사하고, 아울러 과학 관련 진로를 원하는 학생에 대한 인식을 탐색하였다. 실제로 참여자들이 보인 과학에 대한 흥미(상황적 흥미/개인적 흥미)와 과학 능력이 현재 참여하고 있거나 하고 싶은 과학 관련 활동에 그대로 반영된 것을 볼 수 있었다. 또한, 과학 관련 진로를 원하는 학생들이 할 것이라고 생각하는 일상의 과학 관련 활동을 물었을 때, 1명을 제외한 18명의 참여자들은 자신이 하는 활동이 과학 관련 진로를 원하는 학생들의 활동과 다르다고 분명하게 구분하였고, 자신들은 그들에 비해 과학에 대한 흥미와 능력이 제한적이거나 부족하다는 인식을 드러내었다.

Shanahan & Nieswandt(2011)는 과학 교실이라는 상황에서 학생들의 태도와 행동을 지시하는 일련의 기대로서 '과학 수업에 참여하는 학생(science student)'을 조사하여 고등학생들의 자신에 대한 인식을 탐색하였는데, 이와 유사하게 본 연구에서도 '과학 관련 진로를 원하는 학생'에 대한 참여자들의 생각을 탐색함으로써 어린 학생들의 과학 관련 진로에 대한 인식을 드러내는 것이 가능함을 보였다. 다시 말해서, 참여자들도 일상의 과학 관련 활동의 맥락에서, 그리고 과학 관련 진로를 원하는 학

생들에 대한 인식을 통해 자신의 과학 정체성을 드러내었다.

또한, 본 연구의 두 번째 연구 문제는 참여자들의 과학 정체성의 요소가 과학 관련 진로에 대한 낮은 포부와 어떻게 관련되는지 탐색하는 것이었다. 이 연구에서는 다음의 두 가지의 질문에서 이 둘의 연결 고리를 찾을 수 있었다. 학생들에게 과학 관련 진로를 선택하지 않은 이유를 직접적으로 물어본 질문과 '과학 관련 진로를 원하는 학생'에 대한 인식(정확하게는 '과학 관련 진로를 원하는 학생'이 할 것이라고 생각하는 과학 활동과 그 이유)에 관한 질문이다.

<그림 Ⅳ-3>의 다이어그램에서 안의 15명 가운데 학생 K를 제외한 14명 학생들은 두 가지의 질문에 대한 반응에서 자신과 과학 관련 진로를 원하는 학생들을 분명하게 구분 지었고, 이를 자신들의 과학에 대한 흥미와 능력의 부족으로 연결시켰다. 즉, 이들은 과학에 대한 높은 흥미를 가지고 있고 학교에서 과학을 학습하는데 큰 어려움이 없다고 인식하고 있었지만, 과학 관련 진로를 원하는 학생만큼 과학을 '그렇게' 좋아하지 않고, '매우 잘' 하지 못한다고 자신을 판단하였다. 이는 '과학 관련 진로를 원하는 학생'에 대한 인식이 과학 관련 진로에 대한 높은 기준에 바탕을 두고 있다는 것을 보여준다. 이는 Shanahan & Nieswandt(2011)의 연구에서 밝힌 '과학 수업에 참여하는 학생'에 대한 고등학생들의 인식(높은 과학 능력, 실험 기술, 과학적인 정신(mindedness), 적절한 교실 행동)은 본 연구에서 어린 학생들이 가진 과학 관련 진로에 대한 높은 기준과 다르지 않다. 이처럼 지나치게 높은 인식과 기대는 참여자들이 과학과 관련된 진로와 관련하여 긍정적인 자아를 형성하는 것을 방해하며, 관련 진로와 자신을 분리시키는데 영향을 주었다.

참여자들의 과학 정체성과 관련 진로에 대한 포부는 단순히 미래에 과학 관련 진로를 선택할 가능성이 낮아지는 문제에 한정된 것이 아니라, 어린 나이의 학생들이 현재 과학 학습을 해나가는데 방해물로 작용한다는 점에서 더 큰 문제가 있다. 이는 교육심리연구에서 과제 선택 및 학습에 중요한 역할을 하는 변인 가운데 하나로 보는 과제가치(task value)로 잘

설명된다. 과제가치(task value)는 다양한 활동에 대해 개인이 가지는 상대적인 값어치를 의미하는데, Bong(2001)과 Durik *et al.* (2006)은 과제 또는 활동을 선택하거나 지속하는 등의 참여와 관련이 있다고 밝혔다. 특히, 과제가치의 하위요인인 효용가치(utility value)는 주제가 나에게 얼마나 중요하고, 나의 인생과 관련이 있는지의 가치를 의미하는 것으로, 상황적 흥미에서 개인적 흥미로 발달하는 과정에서 가장 중요한 변인이라는 연구가 보고되기도 하였다(Hidi & Renninger, 2006; Hullenman *et al.*, 2010). 본 연구에서 학생들은 과학 관련 진로와 관련된 활동이 자신과 관련이 없고, 중요하지 않다는 낮은 효용가치를 가지고 있어 관련 활동에 대한 낮은 참여와 관심을 보이는 것으로 볼 수 있다.

따라서 단순히 학생들이 가진 과학자에 대한 이미지, 과학에 대한 태도를 긍정적으로 바꾸게 하거나 과학에 대한 학생들의 흥미를 높임으로써 학생들의 학습과 진로에 대한 포부를 향상시키는 것은 그 성과가 제한적일 것이다. 학생들의 과학 학습과 진로에 대한 포부를 향상시키기 위한 교수적인 지원에 앞서, 과학 및 관련 진로와 관련하여 학생들에 대한 구체적이고 포괄적인 이해가 이루어져야 한다. 이러한 이해를 바탕으로 바람직한 과학 정체성 형성을 위한 교수 및 활동의 목표와 전략에 대한 논의가 이루어져야 할 것이다.

그러나 이 연구에서 Hazari *et al.* (2010)의 과학 정체성의 3가지 요소, 즉 과학에 대한 흥미, 과학 능력, 그리고 타인의 평가에 대한 인식을 탐색한 시도는 학생들의 과학 정체성을 통합적으로 이해하는 데는 한계가 있다. Hewitt(2000)과 Burke(2003)가 정체성의 측면(요소)은 개인의 우선순위에 따라 의미를 부여하게 되고 이는 개인의 정체성에 두드러지게 드러나기 때문에 요소 간의 상호작용을 이해하는 것이 중요하다고 강조한 바와 같이, 정체성의 요소를 별개의 것이 아니라 통합적으로 이해하는 것이 필요하다. 또한, 정체성이란 미리 결정되거나 고정되지 않으며 짧은 시간에 형성될 수 없다는 이전 연구들(Lave & Wenger, 1991; Lemke, 2000)로 볼 때, 본 연구에서 밝힌 참여자들의 과학 정체성과 관련 진로

에 대한 포부는 심층 면담이 이루어진 시점에 한정된다. 이들의 과학 정체성 또한 주변 사람들과의 상호작용, 공동체 활동 등을 통해 끊임없이 변할 것이며, 학생들의 정체성 형성 과정을 보다 깊이 이해하기 위해서는 종단적으로 정체성 측면의 요소, 정체성, 진로 포부의 변화를 탐색하는 추후 연구가 필요할 것이다.

2. 과학 관련 진로에 대한 포부가 낮은 초등 4학년 학생들의 과학 정체성과 관련 진로에 대한 포부의 변화

본 연구에서는 5학년이 된 참여자들의 과학 정체성과 과학 관련 진로에 대한 포부의 변화를 탐색하고자 하였다. 1차면담에 이어 연구 1에 참여하였던 학생들 가운데 부모의 동의를 얻은 14명의 학생(1차면담의 학생 가운데 A, B, J, M, R은 제외)이 2차면담에 참여하였고, 이들의 면담은 2014년 6-7월에 이루어졌다. 연구 2는 1, 2차면담에 모두 참여한 14명의 자료를 바탕으로 한 것이다. 연구 결과에서는 5학년이 된 참여자가 진로와 관련하여 가치를 두는 정체성의 요소, 각 요소가 드러내는 특성의 변화, 각 요소 사이의 상호작용, 그리고 이러한 상호작용을 통한 과학 관련 진로 포부와의 관계를 설명할 것이다.

심층 면담에 들어가기에 앞서 연구자는 2013년 설문조사에서 참여자 선별을 위해 사용한 과학에 대한 흥미와 진로 포부 문항(표 III-4)을 학생들에게 제시하여 1차면담과 비교하였을 때 변화가 있는지 확인하였다. 과학 관련 진로 포부 문항('나는 과학과 관련된 직업을 갖고 싶다')에 대한 학생들의 응답은 3개의 범주로 나누었는데, '매우 그렇다', '그렇다'는 긍정적인 진로 포부, '보통이다'는 보통의 진로 포부, '아니다', '매우 아니다'는 부정적인 진로 포부로 범주화하였다. 1, 2차면담에서 과학 관련 진로 포부 문항에 답한 14명의 진로 포부는 <표 IV-4>와 같다. 4학년(1차면담)에서 과학 관련 진로에 대해 부정적인 포부를 보였던 14명의 학생 가운데 6명은 5학년(2차면담)이 되어서도 부정적인 진로 포부를, 6명은 보통의 진로 포부를, 6명은 긍정적인 진로 포부를 보였다.

정체성이란 미리 결정되거나 고정되지 않으며 학생들은 가정과 학교에서 학생들의 일상 경험과 사회적 상호작용을 통해 정체성을 타협하고 형성해간다는 관점으로 볼 때(Brown *et al.,* 2005; Gee, 2000; Lave & Wenger, 1991), 이들의 변화는 당연한 것으로 보인다. 또한 5학년은 교실 맥락과 학생의 발달적 관점에서 다른 시기로 볼 수 있다. 우선 5학년

<표 IV-4> 참여자들의 과학 관련 진로에 대한 포부의 변화와 진로와 관련된 요소

학교	학생	성	1차면담	2차면담	진로와 관련된 요소
가	**Q(윤우)**	**여**	부정적	긍정적	**능력, 타인평가, 진로인식**
나	P	여			흥미
나	D	남	부정적	보통	수학흥미, 진로인식(확장)
	H	여			능력, 흥미
	K	남			능력, 흥미
	O(태우)	**남**			**흥미, 진로인식(확장)**
다	E	남			진로흥미
	G	여			능력, 흥미, 진로인식
나	L	**여**	부정적	부정적	능력, 흥미, 진로인식
다	**C(인제)**	**남**			**능력, 진로인식**
	F	여			진로인식
	N	남			능력, 진로인식
	S	여			진로인식
	I	남			능력, 흥미, 타인평가, 진로인식

은 4학년과 달리 과학 전담 교사가 과학 수업을 맡았기 때문에 과학 교실의 분위기가 4학년과 다를 수 있다. 또한 학생들의 발달적 관점으로 보았을 때, 이 시기의 학생들은 점점 타인의 평가와 사회적 가치를 고려하게 되어 이를 바탕으로 진로 포부를 갖게 되는 시기에 해당된다(Gottfredson, 1981). 이러한 과학 교실의 변화와 학생의 발달적인 변화는 학생들의 과학 관련 진로 포부와 정체성 형성 과정에 영향을 줄 수 있다.

과학 관련 진로 포부에 부정적이었던 이들이 5학년에 올라와 긍정적인 반응을 보였다는 것은 어린 학생들의 긍정적인 정체성 형성을 위해 과학 교육에 시사하는 바가 있을 것이며, 이들의 과학 정체성과 관련 경험을 탐색하는 것은 의미가 있다. Carlone & Johnson(2007)은 정체성 개념이 폭넓고 가변적이기 때문에 방법론적으로 다루기 어렵다고 하였는데, 본 연구에서도 학생들의 과학 정체성 구성과 관련된 모든 측면을 다루기보다 두드러지게 드러나는 요소를 추출하고 이를 바탕으로 참여자들의 과학 정체성을 이야기하고자 한다. <표 IV-4>의 맨 오른쪽 열은 참여 학생들이 드러낸 진로와 관련된 과학 정체성 요소를 보여준다. 1, 2차면담에서 모두 과학 관련 진로 포부에 부정적인 면을 보인 학생들(C, F, I, L, N, S)은 과학 관련 진로에 대한 인식과 과학 능력, 과학에 대한 흥미가 두드러지게 드러났는데, 이들은 과학 관련 진로에 대해 높은 기준, 지속적으로 낮은 과학 능력과 이에 따른 과학에 대한 흥미 감소를 과학 관련 진로에 대한 낮은 포부와 관련지었다. 또한 2차면담에서 보통의 진로포부를 보여준 학생들(D, E, G, H, K, O)은 대부분은 과학에 대한 흥미와 능력에서의 긍정적인 변화를 언급하였고, 특히 E, O는 과학 관련 진로에 대한 인식이 확장된 경험을 과학 관련 진로에 대한 자신의 포부와 관련지었다. 2차면담에서 긍정적인 진로 포부를 보여준 2명(P, Q)은 서로 다른 양상을 보여주었다.

본 연구자는 참여자들의 과학 정체성의 변화를 깊이 있게 탐색하기 위해, 진로 포부의 변화가 다르면서 과학 정체성 요소의 특성과 그 관계를

분명하게 보여준 3명의 학생(윤우, 태우, 인제)을 선별하였다. 2차면담에서 긍정적인 진로 포부를 보여준 학생 가운데 윤우는 타인의 평가에 대한 인식과 다른 요소와의 관계를 잘 보여준 학생이었으며, 그녀의 사례에서 타인의 평가와 관련하여 진로 포부를 향상시킬 수 있는 교육적 시사점을 제시할 수 있을 것이다. 또한 2차면담에서 보통의 진로 포부를 보여준 학생 가운데 태우는 과학 관련 진로에 관한 인식이 확장되는 의미있는 경험이 진로에 대한 포부와 흥미에 어떻게 관련될 수 있는지 보여주었는데, 이때 개인의 경험뿐만 아니라 교사와 부모의 영향에 대해 언급하였다. 태우의 사례를 통해 진로 인식과 관련하여 교사와 부모의 역할에 대한 시사점을 제공할 수 있을 것이다. 마지막으로 과학과 관련하여 부정적인 진로 포부를 보여준 학생 가운데 인제는 전형적인 과학 관련 진로에 대한 높은 기준과 좁은 인식, 그리고 이에 따른 과학 능력의 부족에 대한 인식을 보여준 학생이었다. 또한 이는 자신의 과학 흥미를 제한하고, 여기에 영향을 미치는 타인의 역할과 이러한 요소들의 관계가 매우 일관되게 나타난 학생이었다. 인제의 사례는 과학 관련 진로에 대한 잘못된 인식과 제한된 과학 능력과 관련하여 교육적 시사점을 제공할 것이다.

아래 결과에서는 세 명의 참여자의 이야기를 바탕으로 참여자가 가치를 두는 정체성의 요소와 그 특징을 밝히고, 이러한 요소 간 상호작용과 참여자의 정체성 구성, 그리고 진로 포부와의 관계와 변화에 대해 기술할 것이다. 이를 바탕으로 개인마다 다르고, 시간에 따라 변화하는 역동적인 진로 포부의 형성 과정을 밝히고자 한다. 참여자의 이름과 담화에서 언급되는 학생의 이름은 모두 가명을 사용하였다. <표 III-2>에서 볼 수 있듯이, 이 세 명은 1, 2차면담에서 희망 진로는 그대로 유지하였고, 모두 다른 학교에 다니는 학생이다.

2.1 윤우의 사례: 과학 관련 진로를 추구할만한 '자격을 갖춘' 학생

2차 심층 면담에서 윤우(연구 1에서 학생 Q)는 과학 관련 진로 포부를 물어본 '나는 과학 관련 직업을 가지고 싶다'는 문항에 '그렇다'고 답하여 과학 관련 진로 포부에 긍정적인 변화를 보여준 학생이었다(표 Ⅳ-4). 그녀는 장래희망으로 1차면담에서 화가 또는 소아정신과 의사를 이야기하였고, 2차면담에서는 소아정신과 의사만을 이야기하여 보다 분명해진 진로 포부를 보여주었다. 화가는 그녀가 어렸을 때부터 원해왔던 진로였는데, 4살 때부터 그림을 그리기 시작했고, 초등학교 1학년 때부터 미술 학원에 다니고 있다고 하였다. 소아정신과 의사는 미술치료사인 엄마가 권유한 것인데, 그녀는 무언가를 만들고 누군가에게 가르치는 것을 좋아하여 3학년 때부터 꾸준히 흥미를 보인 진로였다.

연구 1에서 과학에 대한 흥미를 보여주는 <표 Ⅳ-1>에서 볼 수 있듯이, 윤우는 1차면담에서 과학 원리 또는 지식을 배우는 것에 흥미가 유발되는 개인적인 흥미를 드러낸 학생이었으며, 이는 2차면담에서도 다르지 않았다. 담임교사에 따르면, 윤우는 모든 활동에 적극적으로 참여하며, 욕심이 많은 학생이었는데, 이는 참여하는 과학 관련 활동에서도 잘 드러났다. 그녀는 학교에서의 과학 수업뿐만 아니라 과학도서 읽기, 집에서 과학 실험하기 등 학교 밖의 일상에서의 과학 활동에도 자발적으로 하고 있었으며, 집에서 거리가 먼 곳에서 매주 토요일마다 진행되는 과학 관련 프로그램에도 꾸준히 참여하고 있었다. 이 프로그램은 엄마에게 부탁하여 2학년 때부터 참여하고 있다고 하였는데, 휴일에 이루어지고 무려 3시간 동안 지속되는 활동임에도 불구하고, 전혀 지루하게 생각하지 않았으며, 활동이 이루어지는 토요일이 매우 기다려진다고 하였다.

과학 능력에 있어서도 그녀는 1, 2차면담 모두에서 높은 능력에 대한 인식을 보여주었다. 연구 1의 <표 Ⅳ-2>에서 윤우는 과학 수업 내용에 대해 어려움이 없었고 과학 성적도 높다고 생각하고 있다는 것을 알 수 있으며, 이는 2차면담에서도 같았다. 과학 성적에 대해 물었을 때, "잘 하는 것 같아요", "(과학 성적이) 90~100점정도 나와요."라고 하였으며, 과학 수업에서 과학 관련 진로를 원하는 다른 학생과 다른 점이 있을지 물

었을 때에도 “비슷할 것 같은데...”, “집중은 제가 더 잘 할 것 같아요.”라고 대답하여 과학 관련 진로를 선택하는데 자신의 능력이 부족하다고 생각하지 않았다.

1, 2차면담의 윤우의 이야기에서 두드러지게 드러난 정체성 요소는 그녀의 과학 능력, 타인의 평가와 과학 관련 진로에 대한 인식이었고, 이는 1, 2차면담에서 일관되게 나타났다. 아래의 결과에서는 이를 중심으로 윤우의 과학 정체성과 진로 포부에 대해 기술할 것이다.

교사, 친구, 그리고 부모가 과학에서 자신을 어떻게 인식한다고 생각하는지, 그리고 내가 타인에게 어떻게 보이고 싶어 하는지에 대해 윤우는 1, 2차면담에서 매우 분명히 인지하고 있었는데, 타인의 평가에 대한 그녀의 인식은 1, 2차면담에서 약간의 변화가 있었다. 교사, 친구 그리고 부모와 같은 주변인이 자신이 과학을 잘 할 거라고 생각하는지 물었을 때, 1차면담에서 그녀는 교사와 친구는 잘 모르겠다고 하였으며, 부모님의 경우는 “잘 한다고 생각하시는 것 같아요. (다른 과목도) 다 잘 한다고 이러면서...”라고 답하여 과학을 잘 한다기보다는 대부분의 과목에서 높은 성적을 받는 학생이라고 생각할 것이라고 인지하고 있었다(연구 1의 <표 IV-3>). 이에 반해 2차면담에서는 교사, 친구 그리고 부모 모두 자신이 과학을 잘 하는 학생이라고 생각할 것이라고 인식하였다. 이러한 타인의 평가는 윤우에게 매우 중요한 것으로 보였는데, 이것은 교사, 동료, 부모의 평가에 대한 다음의 2차면담에서 잘 드러난다. 다음은 면담 발췌문이다.

연구자: 선생님들은 잘 하면 잘 한다고 보통 칭찬을 해주시는 편이야?
윤우: 네.
연구자: 너는 그런 칭찬이 필요한 것 같아?
윤우: *칭찬은 고래도 춤추게 한다잖아요.*
연구자: 그러면 너는 엄마, 친구, 선생님 중에 누구의 칭찬이 제일 중요한 것 같아?
윤우: *어쨌든 칭찬은 무조건 좋아요.*

(2014. 7. 14. 2차면담)

2차면담에서 그녀는 교사가 학생들이 잘 하는 경우 칭찬을 잘 해주는 편이라고 답하면서 교사, 동료, 부모 누가 중요할 것도 없이 칭찬은 모두 좋다고 대답하였고, 이는 1차면담에서도 유사하였다. 그녀는 타인의 칭찬에 대해 굉장히 민감하였는데, 1차면담 자료를 분석한 결과, 그녀는 교사 또는 동료로부터 긍정적인 평가를 받지 못하는 것으로 보였다. 1차면담에서 과학을 잘 하는지 물었을 때, 그녀는 과학을 잘 하는 것 같다고 답하였지만, 동료들이 그녀가 과학을 잘한다고 생각하는지 물었을 때, 그녀는 다른 분야에서 분명한 인정을 받은 경험을 이야기하였으며, 과학이 남들보다 잘 하는 것이 드러나기 힘든 과목이라고 하였다. 다음은 윤우와 나눈 1차면담의 발췌문이다.

연구자: 친구들은 네가 과학을 잘한다고 생각해?
윤우: 어... 다 알아요.
연구자: 그래도 모르는 거나 좀 어려운 내용이 나올 때, 네가 주로 물어보는 편이야, 친구들이 너한테 물어보는 편이야?
윤우: 그게 그건 것 같아요.
연구자: 거의 비슷해? 네가 물어볼 때도 있고 친구가 물어볼 때도 있고?
윤우: 네. 아! 근데 갑자기 생각이 나네요.
연구자: 뭐?
윤우: *미술만 하면은 조별로 같이 하는 거면 어려운 부분은 나한테 그리라 그러고, 뭐 이거 잘 그렸냐고 물어보기도 하고. 이거 어떻게 하냐고 물어보기도 하고.. 미술시간에는 (친구들이) 엄청 물어봐요.*
연구자: 미술과 관련된 활동을 하면 애들이 너한테 많이 물어보는데.
윤우: 네 미술은 엄청나게 물어봐요.
연구자: 그럼 애들이 너는 미술을 잘한다고 인정을 해 준 거야?
윤우: 그럴 거예요.
연구자: 근데 과학에 대해서는 그렇게 인정을 받진 못해?
윤우: *과학은 내가 잘하는지, 아니면 다른 사람이 잘하는지 그런 거 티가*

안 나는 것 같아요.

(2013. 11. 11. 1차면담)

연구자: 과학에 관련된 일을 하고 싶은 애가 있다고 생각해보자. 그런 아이라면 이런 과학 활동을 할 때, 너하고 비슷할까 아님 너하고 뭔가 다른 점이 있을까?

윤우: 너무 집중을 하는 것도 아니고, 좀 약할 것 같아요.

연구자: 왜 그렇게 생각해?

윤우: 그냥 상상으로. 자기가 잘 한다고 느끼기 때문에. *조금 나쁘게 말하면 잘난 척?*

연구자: 그런 생각도 할 수 있겠네. 넌 그럼 미술 시간에 잘 하니까 약간 잘난 척해?

윤우: *네. 좋아하니까, 다른 애들이 물어보고 그러면 알려주면서 왠지 마음이 뿌듯할 것 같아요.*

(2013. 11. 11. 1차면담)

윤우는 자신이 미술을 잘 하는 학생이라고 인식하고 있었을 뿐만 아니라, 다른 학생들에게도 자신이 그렇게 보인다는 것을 분명하게 인지하고 있었다. 미술 분야에서의 주변의 반응에 대해 분명하게 인지하고 있는 것과 비교할 때, 과학이라는 과목에서 동료와 교사의 반응에 대해 잘 모른다고 답을 하고, 남들보다 잘 하는 것이 드러나기 힘든 과목이라는 생각한 것으로 비추어 그녀는 과학에서 동료와 교사로의 긍정적인 평가를 받은 경험이 없으며, 주변의 이러한 긍정적이지 않은 반응을 인지하고 있다고 추측할 수 있다.

또한 그녀는 과학 관련 진로를 원하는 학생에 대해 '잘난 척' 할 것 같다고 하였는데 미술 시간에 친구들에게 보일 수 있는 자신의 모습을 이야기한 것이었다. 그녀는 미술에서만큼은 남들보다 잘 한다고 생각하고, 동료들로부터도 그러한 인정을 받기 위해 동료들의 질문과 요구에 적극적으로 응해주어 친구들에게 자신이 그러한 학생으로 보이고 싶은 욕구도 분명히 드러내었다. 이는 그녀가 과학에서 자신이 과학을 잘 하고 매우 좋

아하는 학생이라고 인식하고 있고, 타인에게도 그러한 인정을 받고 싶어 하지만, 타인에게서는 인정을 받지 못하는 학생으로 스스로 분명하게 인식하고 있다는 것을 보여준다.

그녀에게 있어 타인의 평가의 중요성은 2차면담에서 현재 희망 진로에 대해 이야기할 때에도 일관되게 나타났다. 그녀의 장래 희망은 4살부터 3학년(10살)까지 화가였는데, 3학년 때 소아정신과 의사로 바뀐 후 4학년 말까지 그 진로를 추구하고 있어, 하나의 희망 진로를 꽤 오랫동안 유지하는 경향을 보였다. 화가에서 소아정신과 의사로 장래 희망이 바뀐 이유를 물었을 때, 그녀는 타인의 평가에 대해 언급하였다. 다음은 2차면담에서 소아정신과 의사가 되고 싶은 이유에 대해 이야기하는 대화의 일부이다.

연구자: 화가였다가 소아정신과 의사로 바뀐 거지? 바뀐 이유는 뭐야?
윤우: *화가는 힘든 직업이라고 해가지고, 인정도 못 받고.*
연구자: 그러면 소아정신과 의사는 그에 비하면 어떤데?
윤우: *의사라고 하면 다들 잘 대해주고 대우해주고 그런대요. 유명해지기도 하고.*
연구자: 사람들이 대우해주고, 좋은 직업이다 이렇게 봐 주는 것이 너에게 중요해?
윤우: 중요하지는 않아요. *어쨌든 무시당하지만 않으면 돼요.*
연구자: 그러면 화가는 어떤 것 같아?
윤우: 화가는 어릴 때는 그런 거 상관없이 무조건 좋다고 생각했는데요, 나중에 크면서 보니까 돈도 어느 정도 벌어야 되고 유명도 해져야 된대요.
연구자: 그거는 너의 생각이 아니야?
윤우: *제 생각은 일부 포함되어 있고요, 나머지는 부모님 생각.*
연구자: 엄마 아빠가 그런 말씀을 자주 하셔?
윤우: 자주 하지는 않아요. 어느 정도 인정은 받아야 한다고 하세요.

(2014. 7. 14. 2차면담)

윤우는 가능한 진로 범위에서 타인으로부터 무시받지 않고 인정을 받을 수 있는 진로로 제한함으로써 타인의 평가의 중요성에 대한 신념을 분명히 드러내었다. 이러한 신념은 윤우가 오랫동안 추구해왔던 화가에 대한 진로 흥미가 감소하고, 그녀의 엄마가 권유한 소아정신과 의사에 대한 진로 흥미가 높아지는데 영향을 미친 것으로 볼 수 있다.

그녀가 진로를 추구할 때 중요성을 두게 된 타인의 평가에 대한 신념은 담화에서 알 수 있는 것처럼 부모의 기대에 영향을 받은 것이었다. 특히, 그녀의 엄마는 그 영향의 큰 비중을 차지하고 있었다. 그녀의 이야기에서 엄마가 자주 등장하는데, 방과 후 활동 또는 희망 진로를 권유하거나 안내하고, 선택하고 지지하는 역할을 하였다. 실제 그녀의 엄마는 현재 미술치료사로 일을 하고 있어, 윤우가 가까이에서 미래의 자신의 모습을 구체적으로 그려볼 수 있게 해주었으며, 오랫동안 다니던 미술학원도 학업과 진로에 크게 도움이 되지 않는다는 이유로 그만두게 하여 윤우의 진로 포부와 선택에 강하게 작용하고 있었다.

이는 부모의 지원은 학생들의 학업과 진로 발달, 그리고 자아효능감, 진로 흥미 및 진로 선택에 영향을 미친다고 밝힌 연구들(DeWitt *et al.*, 2013; Ferry *et al.*, 2000; Turner *et al.*, 2004; Wang & Staver, 2001)과 일치한다. 또한 Jacobs & Eccles(2000)는 부모의 메시지가 학생의 자아인식과 자기체계(self-system)와 통합된다고 주장하였는데, 윤우의 이야기에서도 부모에게서 들은 이야기와 자신의 생각이 섞여 있는 것을 볼 수 있다. 화가와 소아정신과 의사에 대한 인식과 진로 선택에 대해 이야기할 때, 그녀는 “화가는 힘든 직업이라고 해 가지고”, “유명도 해져야 된대요”와 같은 부모로부터 들은 이야기와 “무시당하지만 않으면 되요”와 같은 자신의 생각을 모두 이야기하였으며, “제 생각은 일부 포함되어 있고요, 나머지는 부모님 생각”이라고 이야기한 것과 같이 부모로부터 들은 이야기에 그녀도 동의하고 있다는 것을 알 수 있다. 윤우가 받은 직접적 그리고 간접적인 부모의 지원은 그녀가 가능한 진로의 기준을 형성하는데 영향을 미치며, 이러한 기준이 충족이 될 때 비로소 과목에 대

한 흥미를 넘어 관련 진로에 대한 관심과 선택으로 이어지는 것으로 보인다.

2차면담에서 그녀는 1차면담과 같이 타인의 평가에 여전히 민감한 모습을 보였지만, 과학과 미술에서의 타인의 평가에 대해 1차면담과 다르게 인지하고 있었다. 2차면담에서 그녀는 과학에서는 교사와 동료로부터 높은 평가를 받은 경험이 있었지만, 미술에서는 그러한 경험이 없다고 이야기하였는데 이와 반대로 이야기한 1차면담과 대조된다. 2차면담에서 과학 성적에 관한 다음의 대화는 타인의 평가가 그녀의 과학 관련 진로에 대한 포부에 어떠한 영향을 미쳤는지 잘 보여준다.

연구자: 과학 관련 진로 문항에 왜 '그렇다'라고 했어?
윤우: 과학이 너무 재미있어졌어요. 더 쉬워지고.
연구자: 다른 친구들도 다 쉬워해?
윤우: 저만 더 쉬워하는 것 같아요. 이번 시험에 100점 받아서 더 흥미가 높아진 것 같아요.
...
연구자: 5학년 때 과학을 더 잘하는 거야?
윤우: 네. 친구들도 과학 잘 한다고 하고.
연구자: 친구들이 과학 잘 한다고 해? 언제?
윤우: *이번에 문화예술, 과학 관련에 대해가지고 잘 하는 거에 대해서 하는 것 있었어요. 친구들이 제가 과학을 잘 해가지고 (미술 쪽의 진로보다) 과학 쪽이 더 좋은 것 같다고 했었어요.*
연구자: 친구들이 윤우가 과학을 잘 한다고 했잖아. 친구들은 어떻게 알았어?
윤우: *과학에 관한 거 물어보면 다 대답을 해주니까.*
....
연구자: 너는 과학을 잘 한다고 생각하니?
윤우: 네.
연구자: 왜?
윤우; 친구들이 잘 한다고 하고, 시험도 잘 봤고 이것저것 많이 알기도 하

고...

...

연구자: 작년(4학년)에는 과학을 잘 한다는 말을 들어본 적은 있어?

윤우: 4학년 때는 과학보다 미술 쪽을 더 잘 한다고.

연구자: 맞아. 네가 작년에는 미술을 엄청 잘 한다고 했거든. 그래서 친구들이 미술 시간에는 많이 물어본다고 했거든. 지금도 많이 물어봐?

윤우: *미술 시간은 이번에는 연필로 그리고 하는 것 보다는 만드는 쪽이 많아 가지고 다들 알아서 해요.*

(2014. 7. 14. 2차면담)

그녀에게 과학 관련 진로 포부 문항에 '그렇다'고 체크한 이유를 물었을 때, 그녀는 높은 과학 능력을 이야기하였고, 이를 과학 분야의 진로에 잘 맞는다는 동료들의 칭찬과 연결시켰다. 이는 과학 과목뿐만 아니라 과학 관련 진로에 잘 맞는다는 동료들의 칭찬과 인정은 그녀의 높은 과학 능력에 대한 인식을 보다 분명하게 한 것으로 볼 수 있다. 그녀는 또한 교사의 평가에 대해 이야기할 때 교사가 자신의 과학 공책에 '과학을 많이 안다'고 적어준 경험도 이야기하였다.

과학에서 타인의 긍정적인 평가에 대한 분명한 인식은 자신의 과학 능력과 과학 관련 진로에 대한 포부에 일관되게 영향을 미치고 있었으며, 과학을 잘 하는 학생이라는 타인의 긍정적인 평가를 들은 경험은 과학을 잘 하는 학생이라는 보이고 싶은 그녀의 바람을 충족시켰다. 이것으로 볼 때, 윤우는 1차면담에서 자신이 과학 관련 진로를 선택하기에 충분하지 않다고 인식하고 있었던 것으로 볼 수 있는데, 1차면담에서 그녀는 스스로 과학을 좋아하고 잘 하는 학생이라고 생각하였지만, 교사와 동료들이 자신을 과학을 잘 하는 학생으로 인식하지 않는다고 생각하고 있었기 때문이다.

소수 인종의 여성 과학자의 과학 정체성을 탐색한 Carlone & Johnson(2007)의 연구에서 개인에게 의미있는 타인의 평가가 전공을 선택하거나 연구하는 과학자로서 정체성을 형성하는데 중요한 역할을 하였

다고 밝혔고, 설문조사를 통해 고등학생들의 물리 정체성에 영향을 미치는 요인을 탐색한 Hazari *et al.*(2010)의 연구에서 타인의 평가가 가장 상관관계가 높다고 밝힌 바 있다. 또한, Jackson & Seilor(2013)는 보충과정의 과학 프로그램에 참여하는 12학년 학생들의 과학 정체성 궤도를 탐색하였는데, 주변의 형제와 친구로부터 과학에 잘 맞는다는 인정을 받은 경험이 과학에 보다 가까워지는 정체성(inbound trajectory)을 형성하는데 도움이 되었다고 밝혔다. 이와 마찬가지로 윤우의 경우도 2차면담에서 경험한 동료와 교사의 칭찬은 그녀가 공식적으로 과학을 잘 하는 사람, 과학과 관련된 진로와 맞는 사람으로 자신을 자리매김할 수 있도록 하였다.

다른 학생들과 비교하였을 때, 윤우는 과학과 관련된 다양한 활동에 매우 적극적으로 참여하고 있었다. 일상에서 이루어지는 20개의 과학 관련 활동에 대한 경험을 조사하였을 때, 그녀는 1, 2차면담에서 각각 13개, 14개의 활동을 하고 있다고 하였으며, 하고 싶지 않은 활동을 고르는 것을 어려워할 정도로 과학 과목과 관련 활동에 대한 높은 흥미를 보여주었다. 다음은 과학과 관련된 활동에 대해 그녀와 나눈 대화의 일부이다.

연구자: 그럼 이거('동식물 키우기' 활동)는?

윤우: 저희 할머니 집에 (식물이) 되게 많거든요. 제가 할머니 집에 사는데... 아파트인데 신기하게도 1층에 마당이 하나 있어요. 마당이 있어가지고 거기에서 배추 키워가지고 수확해 먹고, 고추 키워가지고 쌈장 찍어 먹고.

연구자: 그럼 너는 뭘 했어?

윤우: 심을 때 씨도 뿌리고, 물도 가끔씩 줘요.

연구자: 벌레는?

윤우: 벌레.. 벌레는 할아버지가 잡고.

연구자: 할아버지가 하시고 그럼 같이 자라는 걸 지켜봤어?

윤우: 같이 지켜보고, 어쩌다가 할아버지한테 해 보고 싶다 그러면 하고...

...

연구자: 이거('물건을 분해, 조립하거나 고장 난 물건을 고친다' 활동)는 해 봤어?

윤우: 샤프 분해하고. 고장 나 가지고 심이 안 나오면 분해하면 부러진 심이 거기 사이에 걸려있고 그래요.

연구자: 또 다른 건?

윤우: 샤프 말고 저희 아빠가 분해하시고 전선 조립하시고 가끔씩 그런 걸 하시거든요.

연구자: 아빠가 어떤 걸 분해하셔?

윤우: 고장 난 거는 되게 많이 하셔가지고. 그때 옆에서 지켜보고 위험해 가지고.

연구자: 집에서 쓰는 전자제품 고장 나면 아빠가 고치시는 거야?

윤우: 네. 집에 컴퓨터도 잔뜩 있고, TV 뒤에 본체만 있는 컴퓨터 있어서 그거 TV랑 연결해서 컴퓨터 하고.

(2013. 11. 11. 1차면담)

연구자: 집에서 과학 실험하기도 하니?

윤우: 네. (토요일마다 다니는 과학 전문 학원에서) 받아온 재료를 갖고 해요.

연구자: 학원에서 해본 재료들 말하는 거야?

윤우: 한 재료들을 어느 정도 남으면 갖고 오거든요.

연구자: 그거를 집에서 다시 해보는 거야?

윤우: 네, 재미있어서요.

연구자: 그러면 학원에서 해 본 걸 똑같이 해보는 거야?

윤우: 결과가 다르게 나올 수도 있고, 약간 이상하게 만들어질 수도 있으니까 재미있어요.

...

연구자: '인터넷에서 과학 관련 정보 검색하기' 활동 이런 것도 해봤어?

윤우: 쿨 밴드 같은 거 있잖아요. 모기물리면, 여기서 하이드로겔이 뭔지 궁금해서? 그리고 이상한 과학 용어들 같은 거 있잖아요. 특이한 것들 이런 거 검색해 봐요.

(2014. 7. 14. 2차면담)

그녀는 연구자가 제시한 20개의 과학 관련 활동 가운데 단순히 많은 활동을 하고 있는 것뿐만 아니라 모든 활동에 적극적으로 참여하고 있었다. 그녀는 과학 학원에서 하는 실험뿐만 아니라 할머니와 할아버지가 식물을 키우는 모습, 아빠가 고장 난 전자제품을 고치는 모습, 모기약 설명서와 같이 일상의 모습에서도 호기심을 보이고 있다는 것을 알 수 있다. 이는 과학 학원의 실험 재료를 집에 가져와서 다시 재현해보고, 식물 씨를 뿌리거나 물을 주고, 아빠가 고장 난 전자제품을 고치는 것을 관찰하고, 모기약 설명서의 과학 용어를 인터넷에서 찾아보는 것과 같이 호기심을 적극적으로 해결하려는 과정에서 과학과 관련된 다양한 실행을 하는 모습으로 이어졌다. 이러한 실행을 통해 그녀는 식물 키우기, 모기약 설명서, 고장난 전자제품 고치기와 같은 일상에서 일어나는 일을 과학과 관련된 실행을 위한 자원으로 적극적으로 활용할 수 있었다. 이처럼 모든 것에 호기심을 가지고 적극적으로 탐색하려 하는 그녀에게 있어 주변의 사람들, 일상에서 일어나는 일은 과학과 관련된 호기심을 해결하면서 과학에 대해 흥미를 높이는 역할을 하고 있다는 것을 알 수 있다.

그러나 일상의 과학 관련 활동에 대한 높은 호기심과 흥미에도 불구하고 윤우는 이를 과학 관련 진로에 연결시키지 않았으며, 과학 과목에 대한 흥미에 대해 이야기할 때에도 관련 진로에 대해 언급하지 않았다. 1, 2차면담 모두에서 그녀는 과학 관련 진로에 대한 높은 기준과 좁고 단순한 인식을 드러내었는데, 진로에 대한 그녀의 인식을 바탕으로 과학 과목과 관련 활동에 대한 흥미를 이해할 필요가 있다. 그녀는 1, 2차면담에서 모두 과학 관련 진로를 선택하기 위해서는 과학을 '매우 잘' 해야 하고, 과학 관련 진로의 범위를 과학자, 지질학자, 발명가 정도에서 생각하고 있었으며, 현재 희망하는 진로인 소아정신과 의사는 '과학과 관련이 없다'고 생각하였다. 다음은 1, 2차면담에서 과학 관련 진로에 대한 그녀의 인식을 보여준다.

연구자: 과학을 못해도 과학 쪽 직업을 하고 싶어할 수 있을 것 같아?
윤우: 그럴 수도 있겠죠. 못해도 하고 싶은.. (과학을) 못하는 애도 과학자 같은 거 하고 싶어하는 애도 있겠죠. *근데 하기는 힘들겠죠.*

(2013. 11. 11. 1차면담)

연구자: 의사는 과학과 관련이 있는 직업이라고 생각해?
윤우: 어떤 것은 상관있는 경우도 있고 어떤 거는 상관없는 것도 있고...
연구자: 어떤 의사는 과학과 관련이 있는 거고 어떤 의사는 과학과 관련이 없는 거야?
윤우: *신체적으로* 하는 의사는 과학과 관련이 있고 정신과 미술치료사 그런 의사는 관련이 그다지 없다?
연구자: 그러면 소아정신과 의사가 되기 위해서 과학을 열심히 해야겠다 이런 생각은 어때?
윤우: *그런 생각은 없지만, 과학을 좋아하기 때문에 어쨌든 과학은 계속 공부해야 될 것 같아요. 취미 같은 것?*
연구자: 그러면 과학과 관련된 직업에는 뭐가 있을까? 네가 이야기한 것처럼 의사 관련 직업 중 일부는 관련이 있을 것 같고, 그 외에는?
윤우: *과학자, 지질학자. 또 발명가* 제 머릿속에 도는 것은 3가지에요.

(2014. 7. 14. 2차면담)

우선 그녀는 과학 관련 진로에 대한 높은 기준을 드러내었다. 1차면담에서 과학 관련 진로를 원하는 학생에 대해 물었을 때, 과학을 잘 못하면 하고 싶어 할 수는 있지만, “하기는 힘들겠죠”라고 이야기하여 과학 관련 진로에 대해 능력이 중요하다는 인식을 보여주었다. 또한, 그녀는 과학 관련 진로에 대해 매우 좁고 단순한 인식을 보여주었는데, 2차면담에서 과학 관련 진로에 대해 과학자, 지질학자, 발명가, 그리고 의사 가운데에서도 물리적으로 사람의 몸을 다루는 의사만을 과학과 관련지을 수 있었다. 그녀는 희망 진로인 소아정신과 의사 또한 과학과 관련이 없다고 생각하였으며, 결과적으로 현재 과학에 대한 그녀의 흥미 그리고 활발히 참여하고 있는 학교 밖의 과학 활동 또한 희망 진로와 연결되지 못한 채 취

미를 위한 과학 학습에 그치고 있었다. 즉 과학에서의 동료와 교사의 긍정적인 평가가 과학 관련 진로에 대한 그녀의 포부에 긍정적인 영향을 주었지만, 이러한 진로 포부에 대한 긍정적인 변화는 현재 희망 진로인 소아정신과 의사와는 전혀 관련이 없었다는 것이다.

윤우에게 있어 과학 관련 진로에 대한 포부와 희망 진로는 별개의 문제로 볼 수 있다. 즉, 과학 관련 진로에 대한 좁은 인식을 가진 윤우에게 포부를 넘어 과학 관련 진로를 갖는 것은 현재의 희망 진로(소아정신과 의사)를 포기하는 것을 의미할 것이며, 적극적인 엄마의 지원을 받으며 오랫동안 희망 진로를 유지해온 윤우에게 쉬운 일이 아닐 것이다. 이는 과학 관련 진로에 대한 좁은 인식이 과학 관련 진로에 대한 포부가 진로 선택으로 이어지는 것을 방해하는 것을 보여준다. 과학 관련 진로에 대한 인식을 개선시키기 위한 노력은 과학 관련 진로에 대한 포부를 향상시키기 위한 개입과 병행되어야 할 것이다.

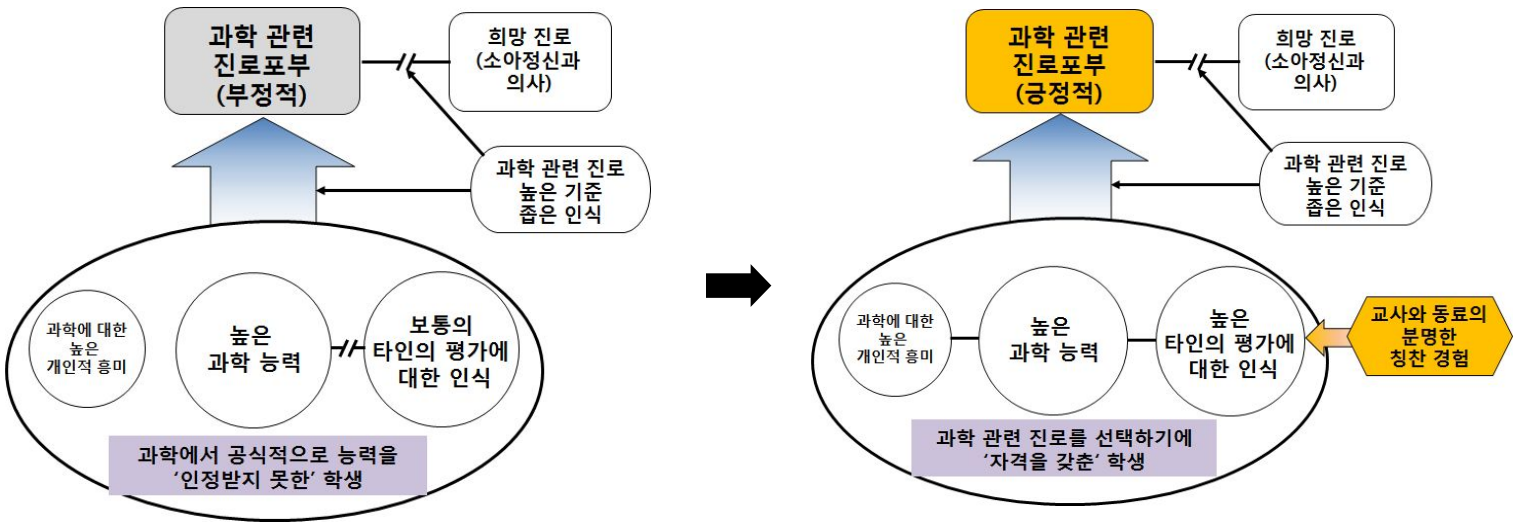
과학 관련 진로에 대한 좁은 인식은 연구 1에서 4학년이었던 대부분의 참여자들에게도 나타난 것이며, 어린 학생뿐만 아니라 고등학생을 대상으로 한 선행 연구들에서 밝힌 과학 관련 진로 또는 과학자에 대한 인식과 다르지 않다(Aschbacher *et al.*, 2010; Cleaves, 2005; Scherz & Oren, 2006). 또한 과학 관련 진로에 대한 좁고 단순한 인식 또는 높은 기준에 대한 인식은 학생들이 과학 관련 진로를 포기하는 이유가 되기 때문에(Aschbacher *et al.*, 2010), 과학 관련 진로에 대한 인식을 개선시키기 위한 노력이 이루어져야 한다고 판단된다. 특히 윤우의 경우 과학 관련 진로에 대한 인식을 확장시키기 위한 노력은 현재의 희망 진로를 포기하지 않으면서도 과학 관련 진로에 대한 포부를 높게 유지시킬 수 있도록 할 것이다.

지금까지의 1, 2차면담을 바탕으로 윤우의 과학 관련 진로 포부와 과학 정체성 관계의 변화를 도식으로 나타내면 <그림 Ⅳ-4>와 같다. <그림 Ⅳ-4>의 왼쪽은 4학년(1차면담), 오른쪽은 5학년(2차면담)에서 나타난 과학 관련 진로 포부와 과학 정체성의 관계를 보여준다. 그림에서 과학

정체성 요소는 과학에 대한 흥미, 능력, 타인의 평가로 구성된다. 요소 가운데 크기가 큰 것은 과학 관련 진로에 대한 포부와 관련하여 참여자가 중요하게 생각하는 요소를 나타낸다. 또한 요소 사이의 실선은 참여자가 요소들이 관련이 있다고 언급하거나 인식하고 있는 것을 나타내며, 차단선은 관련이 없다고 언급하거나 인식하는 것을 나타낸다. 참여자가 관련성에 대한 언급이나 인식을 드러내지 않은 것은 선을 표시하지 않았다.

1, 2차면담 모두에서 윤우에게 진로와 관련하여 두드러지게 나타난 요소는 과학 능력, 타인의 평가, 과학 관련 진로에 대한 인식이었다. 윤우는 과학 관련 진로에 대한 포부를 형성하는데 있어 타인의 평가와 능력이 매우 중요하였으며, 여기에 과학 관련 진로에 대한 인식(과학 관련 진로에 대한 높은 기준과 좁은 인식)이 과학 관련 진로에 대한 포부를 가질 수 있는 문턱과 같은 역할을 하였다. 1, 2차면담에서 다른 부분은 타인의 평가에 대한 그녀의 인식이다. 1차면담(4학년)에서 그녀가 보인 과학에서 타인으로부터 분명한 인정을 받지 못한다는 인식(보통의 타인의 평가에 대한 인식)은 자신의 높은 과학 능력에 대한 판단(높은 과학 능력)과 일치하지 않았다. 이를 바탕으로 1차면담에서 드러낸 윤우의 과학 정체성은 과학에서 공식적으로 능력을 '인정받지 못한' 학생으로 이름 지었다. 높은 과학 능력에 대한 인식과 과학에 대한 높은 흥미를 가지고 있음에도 불구하고, 타인의 평가에 대해 높은 가치를 두고 과학 관련 진로에 대해 높은 기준을 가진 그녀에게 있어 높지 않은 타인의 평가에 대한 인식은 과학 관련 진로에 대해 긍정적인 포부를 형성하는데 도움이 되지 않았다(그림 Ⅳ-4, a).

이에 반해 2차면담(5학년)에서 과학 분야에서 동료와 교사로부터 분명한 칭찬을 받은 경험은 타인의 평가에 대한 그녀의 인식을 긍정적으로 바꾸었고(높은 타인의 평가), 이와 함께 자신의 높은 능력(높은 과학 능력)과 흥미(높은 개인적 흥미)를 보다 강하게 인식하도록 하였다. 이를 바탕으로 2차면담에서 드러낸 윤우의 과학 정체성은 과학 관련 진로를 선택하기에 '자격을 갖춘' 학생으로 이름 지었다. 이러한 자신에 대한 종합적



a. 4학년 (1차면담)

b. 5학년 (2차면담)

<그림 IV-4> 윤우의 과학 관련 진로 포부와 과학 정체성 관계의 변화.

과학 정체성 요소의 크기는 학생이 중요하다고 인식하는 정도를 나타내며, 실선은 참여자가 요소들이 관련이 있다고 언급하거나 인식하고 있는 것, 차단선은 관련이 없다고 언급하거나 인식하는 것을 나타낸다. 참여자가 관련성에 대한 언급이나 인식을 드러내지 않은 것은 선을 표시하지 않았다.

인 판단은 과학 관련 진로에 대한 높은 기준을 넘어 과학 관련 진로에 대한 긍정적인 포부로 이어지도록 하였다(그림 IV-4, b). 또한 과학 관련 진로에 대한 좁은 인식(소아정신과 의사는 과학과 관련된 직업이 아니다)은 1, 2차면담에서 변화가 없었는데, 이는 4, 5학년에 걸쳐 지속적으로 현재의 희망 진로(소아정신과 의사)가 과학 관련 진로에 대한 포부와 연결될 가능성을 차단하고 있다는 것을 보여준다(그림 IV-4, a, b).

윤우와 같이 타인의 평가에 민감한 학생들에게 과학 정체성과 관련 진로에 대한 포부를 형성하는데 주변인들의 영향이 중요할 것이며, 어린 학생들이 긍정적인 과학 정체성과 진로 포부를 형성할 수 있도록 교사와 부모가 긍정적인 인식을 제공할 필요가 있을 것이다. 이와 함께 과학 관련 진로에 대한 인식을 개선시키려는 노력이 병행되어야 할 것이다.

2.2 태우의 사례: 과학에서 '재능을 발휘할 수 있는' 학생

태우는 과학 관련 진로 포부를 묻는 '나는 과학 관련 직업을 가지고 싶다'는 문항에 1차면담에서는 '아니다'에, 2차면담에서는 '보통이다'라고 체크하여 과학 관련 진로 포부에 긍정적인 변화를 보인 학생이었다(표 IV-4). 과학에 대한 흥미에서는 설문조사와 면담 모두에서 모두 높다고 답하였는데, 연구 1의 <표 IV-1>에서 볼 수 있듯이 윤우와 마찬가지로 1차면담에서 개인적인 흥미를 보인 학생이었다. 과학에 대한 흥미를 물었을 때, 태우는 손으로 조작하거나 신기한 내용을 다루는 활동뿐만 아니라 과학과 관련된 새로운 것을 만드는 것을 좋아하는 모습을 보였다. 새로운 것을 만드는 것은 기본적인 원리에 대한 이해를 바탕으로 한 것이기 때문에 태우의 흥미는 개인적인 흥미로 범주화되었고, 이러한 흥미는 2차면담에서도 다르지 않았다. 그러나 윤우와 같이 다양한 과학 관련 활동에 적극적으로 참여하는 모습은 보이지 않았다. 이는 2차면담이 이루어진 5학년에서도 그대로 유지되었다.

그는 장래희망으로 1, 2차면담 모두에서 작곡가를 이야기하였다. 1학년

때부터 피아노를 꾸준히 배우고 있었고, 2차면담 당시 쇼팽의 즉흥환상곡을 연습하고 있다고 하였는데, 작곡은 길거리에서 주는 음악 학원 광고 종이를 보고 엄마에게 배우고 싶다고 하여 1년 정도 배우고 있는 상태였다. 담임교사에 따르면, 그는 밤늦은 시간까지 작곡을 하느라 가끔 학교에 지각을 하며, 자신의 관심 분야에는 열심히 하려는 의지가 있는 반면, 그렇지 않은 분야 또는 활동은 집중하지 않거나 대충하는 성향을 가진 학생이었다.

면담에서 3학년 때에는 발명가가 되고 싶은 적이 있었다고 말하였는데, 만화에서 나오는 로봇을 발명하고 싶은 막연한 바람을 드러내기도 하였다. 교사의 자료와 학생의 면담자료로 볼 때, 태우의 부모는 그가 참여하고 싶은 활동을 지지해주거나, 필요한 경우 시간을 내어 활동에 같이 참여하기도 하였으며, 그가 방과 후 활동에 참여하거나 희망 진로를 가질 때 그의 선택을 존중할 뿐 그의 선택에 크게 영향을 주지는 않는 것으로 보였다.

1, 2차면담의 태우의 이야기에서 두드러지게 드러난 정체성 요소는 과학 능력, 과목과 진로에 대한 흥미, 과학 관련 진로에 대한 인식이었고, 이는 1, 2차면담에서 일관되게 나타났다. 아래의 결과에서는 이를 중심으로 태우의 과학 정체성과 진로 포부에 대해 기술할 것이다.

1차면담과 비교하였을 때 달라진 것 중의 하나는 자신의 과학 능력에 대한 그의 인식이었다. 4~5학년 동안 그는 50~80점대의 과학 성적을 유지하였는데, 과학을 잘 한다고 생각하는지 물었을 때, 태우는 과학 수업 내용에 대해 어려움이 없었고 과학 성적도 보통이라고 생각하고 있었다(연구 1의 <표 Ⅳ-2>). 그러나 2차면담에서 같은 질문에 대해 그는 자신의 과학 능력이 낮다고 대답하였다. 2차면담에서 과학 능력이 낮다고 생각한 이유에 대해, 그는 선생님이 높은 과학 성적을 받은 다른 학생들의 점수를 공개한 일과 과학 수업 중 퀴즈시간에 퀴즈를 잘 맞추지 못하고 늦게 통과하곤 했던 경험들을 이야기하였다. 다음은 1, 2차면담에서 그의 과학 능력을 물었을 때의 발췌문이다.

연구자: 과학 성적은 몇 점정도 나와?
태우: 잘 나올 때도 있고, 못할 때도 있고...
연구자: 그럼 전체 반 애들하고 비교했을 때에는?
태우: 잘 할 때도 있고.
연구자: 못할 때도 있어?
태우: 네.
연구자: 못할 때에는 왜?
태우: 공부했다가 시험 볼 때 까먹을 때도 있고.

연구자: 선생님은 네가 과학을 잘 한다고 생각하시니?
태우: 그거는 잘 몰라요.
..
연구자: 친구들이 네가 과학을 잘 한다고 생각하고 있을까?
태우: 글쎄요.

(2013. 11. 1. 1차면담)

연구자: 너는 과학을 잘 하는 편이니?
태우: 아니요.
연구자: 왜 그렇게 생각해?
태우: 과학 시간에 다 끝나면 퀴즈 같은 거 주는데, 그거 잘 못하고 다른 애들한테 막 물어보고 책 찾고 그렇게 해서...(늦게 통과해요).
...
연구자: 선생님이 너의 반에서 과학을 잘 한다고 생각하는 아이가 있는 것 같아?
태우: 네.
연구자: 누구?
태우: 채혁이랑 은미 같은 애들..
연구자: 왜 잘 한다고 생각해?
태우: 퀴즈 풀 때마다. 그 애들은 바로 풀고 나가는데... 과학도 시험점수도 엄청 좋고.

연구자: 시험 점수를 알아?

태우: 과학에서 잘 한 애들은 점수 불러주는데 거기 맨날 나와요.

(2014. 6. 30. 2차면담)

1차면담에서 태우는 스스로 과학을 잘 하는지에 대해 부정적으로 인식하지 않았다. 또한, 교사 또는 다른 학생들이 자신을 어떻게 생각하는지, 다른 학생들은 어떤지에 대해 물었을 때, “잘 몰라요”, “글쎄요”, “잘할 때도 있고, 못할 때도 있고”라고 대답하여 다른 학생들을 인지하지 못하거나 분명하지 않게 인지하고 있다는 것을 알 수 있다(연구 1의 표 Ⅳ-3에서 교사와 친구들의 평가에 대해서는 ‘잘 모른다’의 범주에 포함됨). 뿐만 아니라, 자신의 과학 능력을 판단할 때, 다른 학생들의 과학 성적 또는 그들이 판단하는 자신의 평가를 바탕으로 하지 않고 자신의 성적만으로 판단하고 있었다. 4학년 때의 담임교사에 따르면, 그는 자신의 흥미와 의지가 자기에 대한 판단과 행동에 크게 작용하는 학생이었는데, 이는 면담에서도 그대로 나타났다.

이에 반해, 5학년에 이루어진 2차면담에서 그의 과학 능력에 대해 물었을 때 태우는 낮다고 답하였는데, 그 이유로 과학 퀴즈를 잘 못 맞히어 늦게 통과한 경험과 과학을 잘 하는 학생들의 과학 점수를 알게 된 경험을 이야기하였다. 즉, 자신이 과학을 잘 하는지에 대한 판단에 다른 학생들의 능력이 바탕이 되었다는 것을 볼 수 있다. 2차면담에서 이야기한 다른 학생들의 능력을 알 수 있게 된 경험은 자기에 대한 판단에 타인을 고려하도록 이끈 것으로 볼 수 있다. 즉, 4학년에는 없었던 이러한 경험은 자신을 다른 학생들, 특히 과학을 잘 하는 학생들과 비교하도록 해서 그가 동료의 높은 과학 성적을 바탕으로 상대적으로 자신의 위치를 낮게 자리매김하도록 한 것으로 볼 수 있다.

그러나 그의 과학 능력에 대한 인식은 그의 과학 관련 진로에 대한 흥미 및 선택과는 별개로 보였다. 1, 2차면담 모두에서 그는 진로에 대한 흥미 그리고 포부에 대해 이야기할 때, 자신의 능력이 충분한지 또는 타인

이 자신 그리고 자신이 희망하는 진로를 어떻게 보는지에 대해 언급하지 않았다. 아래의 대화는 1차면담에서 4학년에 올라와서 작곡가로 희망 진로가 바뀐 이유, 과학 관련 진로 포부가 낮다고 답한 이유, 그리고 작곡가라는 진로에 대한 그와 그의 부모의 인식에 관한 것이다.

연구자: 왜 (3학년 때 진로였던) 발명가에서 작곡가로 꿈이 바뀌었어?
태우: 피아노를 배우다 보니까. 막 음이 떠오를 때도 있고. 그래서 악보에 적어볼 때도 있는데 *그게 재미있어서.*

....

연구자: 과학 관련 진로 질문에서 '매우 아니다'라고 했어. 왜 그렇게 체크했어?
태우: 과학자 꿈이 있었지만, *작곡가가 지금은 꿈이기 때문에* 과학에 대한 꿈은 아니라고 해서..
연구자: 그럼 과학 관련 직업은 뭐가 있다고 생각해?
태우: 발명가, 고고학자?

....

연구자: 엄마, 아빠가 혹시 다른 과목에 관심 있으신 거 있어?
태우: 음악
연구자: 음악. 원래부터 그러셨어?
태우: 제가 작곡자 한다니까 특별히 더 신경을 쓰셔요.
연구자: 엄마 아빠도 작곡가가 괜찮다고 생각하시나보다.
태우: 네.
연구자: 왜 괜찮다고 생각을 하실까?
태우: *엄마, 아빠도 음악 듣는 걸 좋아해서.*
연구자: 너는 왜 작곡가가 좋은 직업인 것 같아?
태우: *새로운 음악을 만들고...*
연구자: 엄마, 아빠도 그렇게 생각하시는 거야?
태우: 네.

(2013. 11. 1. 1차면담)

과학 관련 진로에 대한 포부가 낮은 이유(“작곡가가 하고 싶어서”)에 관한 위의 대화에서 볼 수 있듯이, 태우는 작곡가와 과학 관련 진로를 분명하게 구분하였고, 윤우와 마찬가지로 과학 관련 진로에 대해서는 ‘과학자’, ‘발명가’만 생각할 수 있을 정도로 과학 관련 진로에 대해 좁은 인식을 드러내었다. 그러나 과학 관련 진로(발명가)에서 작곡가로 희망 진로가 바뀐 이유와 과학 관련 진로 포부가 낮은 이유에 대해 작곡가라는 현재 희망 진로가 “재미있어서”, “작곡가가 꿈이어서”와 같이 그 당시에 자신이 가지는 진로 흥미에 보다 초점을 두었다. 즉, ‘작곡가’라는 미래의 상상된 자아는 진로 포부에 있어서 “흥미”라는 현재 자신의 가치와 신념이 매우 강하게 연결되어 있는 반면, 타인의 기대와 평가와는 관련성이 드러나지 않았다. 또한 작곡가라는 직업에 대해 그와 그의 부모에 대한 인식을 물었을 때에도 긍정적인 인식을 보여주었는데, “엄마, 아빠도 음악 듣는 걸 좋아해서”, “새로운 음악을 만들어서”와 같이 흥미와 관련지은 것은 이를 보다 뒷받침해준다. 이는 진로에 대한 관심과 선택에서 타인의 기대와 평가를 매우 강하게 관련시켰던 윤우와 매우 대조적이다.

1차면담과 비교하였을 때, 2차면담에서 달라진 것은 과학 관련 진로에 대한 인식이 보다 확대되었고, 이것은 과학 관련 진로에 대한 포부가 높아지는데 기여하였다는 것이다. 1차면담에서 작곡가와 과학 관련 진로를 분명하게 구분한 것과 달리, 2차면담에서 그는 작곡가가 과학 또는 과학 관련 진로와 관련이 있다고 답하였다. 작곡가와 과학 관련 진로에 대한 이러한 인식의 변화는 직접적인 경험과 주변인의 간접적인 조언에 기인한 것이었다. 아래의 발췌문은 2차면담에서 과학 관련 진로에 대해 “보통이다”에 답한 이유에 대한 연구자와 태우의 대화를 보여준다.

연구자: 이번에는 (과학 관련 진로 포부 문항에) “보통이다”라고 체크를 했네? 왜 그렇게 생각해?

태우: 요새 꿈도 그냥 작곡가 하나가 아니라 여러 개로도 생겼어요.

연구자: 어떤 거?

태우: 작곡가도 하면서요. 음악에 관련된 거 피아니스트 이런 것도 막 하고

싶은데 근데 거기서 *악기 좋은 거를 발명하는 그런 것도 하고 싶었어요.*

연구자: 악기 발명? 그러면 악기 발명하는 사람은 과학과 관련된 직업이라고 생각하는 거야?

태우: 네. *그게 만드는 거고 새로운 걸 만드는 거니깐...*

연구자: 악기 발명은 왜 하고 싶다고 생각을 했어?

태우: 그냥 피아노를 막 치다가요. 너무 연습한다고 해도 딱딱하거나 바이올린 줄 같은 게 너무 조율하다가 잘 끊어져서 그런 거를 발명 같은 걸 하고 싶어서…

....

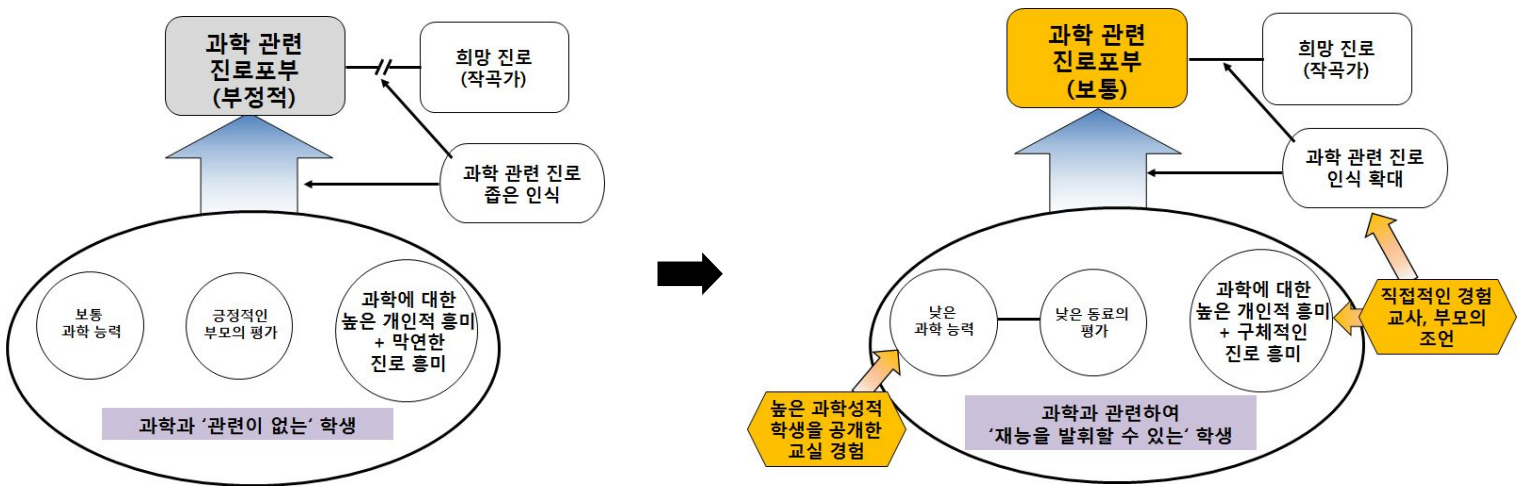
연구자: 너는 작곡가가 과학하고 관련이 있다고 생각해?

태우: *선생님이 작곡하는 거는 다른 과목도 잘해야 한다고 했고 아빠도 막 여러... 막 과학이나 사회나 수학 같은 거를 알아야 한다고 그러셨어요.*

(2014. 6. 30. 2차면담)

태우는 과학 관련 직업에 대해 '무언가 새로운 걸 만드는 것'이라고 생각하였는데, 이러한 인식은 작곡과 관련하여 새로운 악기를 발명하고 싶다는 바람을 갖게 된 경험을 과학 관련 진로 포부와 연결짓도록 하였다. 현재의 희망 진로(작곡가)가 과학이라는 과목과 관련이 된다는 교사와 부모님의 조언 또한, 1차면담에서 작곡가가 과학과 관련이 없는 직업이라는 그의 인식을 변화시키는데 영향을 주었다. 이러한 직접적인 경험과 간접적인 타인의 지원은 태우가 현재 희망 진로와 과학 관련 진로에 대한 인식을 확장하고, 이를 연결하고, 과학 관련 진로에 대한 포부가 높아지는데 도움이 되었다.

지금까지의 1, 2차면담을 바탕으로 태우의 과학 관련 진로 포부와 과학 정체성 관계의 변화를 도식으로 나타내면 <그림 Ⅳ-5>와 같다. <그림 Ⅳ-5>의 왼쪽은 4학년(1차면담), 오른쪽은 5학년(2차면담)에서 나타난 과학 관련 진로 포부와 과학 정체성의 관계를 보여준다.



a. 4학년 (1차면담)　　b. 5학년 (2차면담)

<그림 IV-5> 태우의 과학 관련 진로 포부와 과학 정체성 관계의 변화.

과학 정체성 요소의 크기는 학생이 중요하다고 인식하는 정도를 나타내며, 실선은 참여자가 요소들이 관련이 있다고 언급하거나 인식하고 있는 것, 차단선은 관련이 없다고 언급하거나 인식하는 것을 나타낸다. 참여자가 관련성에 대한 언급이나 인식을 드러내지 않은 것은 선을 표시하지 않았다.

1, 2차면담에서 진로와 관련하여 태우에게 두드러지게 나타난 요소는 과학 과목과 진로에 대한 흥미, 그리고 과학 관련 진로에 대한 인식이었다. 태우는 과학 관련 진로에 대한 포부를 형성하는데 있어 진로에 대한 흥미가 특히 중요하였다. 1차면담에서 태우는 보통의 과학 능력과 부모의 긍정적인 평가에 대한 인식을 가지고 과학에 대한 높은 흥미(높은 개인적 흥미)와 함께 로봇 발명이라는 막연한 진로 흥미를 드러내었지만 희망 진로로 작곡가 외에는 생각하지 않고 있었다(과학과 '관련이 없는' 학생). 진로에 대한 흥미가 중요한 태우에게 있어 막연한 진로 흥미는 과학 관련 진로에 대한 긍정적인 포부로 이끌지 못하였다(부정적 과학관련 진로 포부)(그림 Ⅳ-5, a).

1차면담과 비교하였을 때 2차면담에서 태우의 과학 능력과 동료의 평가에 대한 인식이 부정적으로 바뀌었는데, 이는 교실에서 과학 성적이 높은 학생을 공개한 경험의 영향을 받은 것이었다(그림 Ⅳ-5, b). 그러나 진로와 관련하여 과학에서의 능력과 타인의 평가에 대한 인식을 매우 중요하게 생각한 윤우와 달리, 태우에게 있어 낮은 과학 능력과 타인의 평가는 과학 관련 진로에 대한 포부를 형성하는데 큰 영향을 주지 않는다는 것을 보여준다.

이에 반해 2차면담에서 악기 발명가라는 구체적인 진로 흥미(과학 관련 구체적인 진로 흥미)는 과학과 관련하여 새로운 것을 만드는데 보이는 높은 흥미(높은 개인적 흥미)와 함께 긍정적인 과학 관련 진로에 대한 포부의 변화(보통의 과학 관련 진로 포부)로 이끌었다(그림 Ⅳ-5, b).

2차면담에서 보인 과학 관련 진로에 대한 구체적인 흥미는 과학 관련 진로에 대한 인식과 관련이 있었다. 1차면담에서 과학 관련 진로에 대한 좁은 인식(작곡가는 과학 관련 직업이 아니다)은 로봇 발명가라는 막연한 진로 흥미가 과학 관련 진로에 대한 포부로 이어지는데 도움이 되지 않았지만, 2차면담에서 직접적인 경험과 부모와 교사의 조언을 통한 확장된 과학 관련 진로에 대한 인식은 작곡가(희망 진로)와 악기발명가(과학 관련 구체적인 진로에 대한 흥미)를 연관시키도록 도움으로써 진로 포부에

긍정적인 영향을 주었다(그림 IV-5, b). 이는 과학 관련 진로에 대한 높은 기준과 좁은 인식을 드러낸 윤우와 같은 학생들에게 과학 관련 진로에 대해 안내하고 지도하는 방법에 대한 시사점을 제공한다.

2.1.3 인제의 사례: '손재주가 없고 지식이 부족한' 학생

인제는 1,2차면담 모두에서 과학 관련 진로 포부 문항에 대해 각각 '매우 아니다', '아니다'에 체크하여 과학과 관련하여 낮은 진로 포부를 유지한 학생이었다(표 IV-4). 그는 희망 진로로 1, 2차면담 모두에서 가수를 이야기하였는데 이전에는 축구선수, 요리사 등 희망 진로가 자주 바뀌었다고 하였다. 1차면담에서 노래를 잘 하는지 물어본 연구자의 질문에 교회에서 열린 노래 대회에서 금상을 받은 경험과 학교 수련회에서 열린 장기자랑에서 자발적으로 나가 노래를 불렀을 때 자신의 목소리에 반한 여자 아이도 있었던 경험을 이야기하기도 하였다. 그는 대개의 또래 아이들에게 인기가 많은 아이돌의 댄스음악뿐만 아니라 중학생인 형의 영향으로 랩 음악과 같은 다양한 장르의 노래를 즐기고 있었다. 교사가 제공한 자료에 따르면, 전반적으로 학업 성취도가 낮고 학습 의욕도 낮은 편이었는데, 다른 과목에 비해 음악에서는 좋은 성적과 비교적 높은 흥미를 보여주었다. 그의 현재 희망 진로인 가수 또는 그 외의 다른 진로에 대한 부모의 적극적인 안내나 지원은 드러나지 않았으며, 그의 학업과 학교생활에 대한 부모의 관심은 크지 않은 것으로 보였다.

인제는 1,2차면담에서 과학에 대한 높은 흥미를 유지하고 있었는데, 연구 1의 <표 IV-1>에서 볼 수 있듯이 직접 보고 만져보는 체험에 흥미가 유발되는 상황적 흥미를 보였다. 그는 즐거웠던 과학 수업으로 1,2차면담에서 각각 암석 모형 만들기 수업과 현미경으로 물벼룩을 관찰하는 수업을 이야기하였으며, 관찰하는 현상이나 사물에 대해 신기해하였다. 또한 집에서도 부모님이 사주신 레고 쌓기나 과학 도서에서 제공하는 재료를 이용해서 하는 간단한 실험도 하고 있었다. 그러나 현상과 과학 실험 이

면의 과학 원리를 이해하려 하거나 궁금해 하지 않았으며 어떠한 현상에 호기심을 가지고 주도적으로 궁금증을 해결하기 위한 과학 관련 활동은 하지 않고 있었다.

1, 2차면담의 인제의 이야기에서 두드러지게 드러난 정체성 측면은 그의 과학 능력과 과학 관련 진로에 대한 인식이었고, 1, 2차면담에서 일관되게 나타났다. 아래의 결과에서는 이를 중심으로 인제의 과학 정체성과 진로 포부에 대해 기술할 것이다.

우선, 과학 능력 측면에서 인제는 1, 2차면담 모두에서 자신의 과학 능력이 낮다고 인식하고 있었는데(연구 1의 <표 Ⅳ-2>), 이러한 인식은 과학 관련 활동에 대한 관심과 참여에 영향을 미치고 있었다. 과학 능력에 대한 인제의 인식은 1, 2차면담에서 과학 관련 진로에 대한 포부가 낮은 이유와 참여하는 과학 관련 활동에 대해 나눈 대화에서 잘 보여준다.

연구자: 과학 관련 진로 포부 문항에 '매우 아니다'에 체크했잖아. 이유가 뭐야?

인제: 과학이 보통급이라. 과학을 그렇게 시험을 잘 보거나 그러진 않아요.

연구자: 과학 성적이 안 나와서?

인제: 영*재학교 때 발명하려고 하면...근데 실력이 안 되서 못 나가잖아요.* 발명 그런 거에는 좋아하고 실험이나 그런 거는 좋아하지만...

...

인제: *처음에는 제가 영재 학교 때 발명을 (하고 싶다고) 엄마한테 했거든요. 근데 엄마가 실력이 안 되는데 어떻게 나가 그러시는 거예요.* 근데 또 거기서 통과하는 것도 어렵고 그래 가지고 못한 거예요... 제가 손재주는 좋을 뿐이지.. 발명은 그렇게 좋은 건 아니에요.

(2013. 11. 5. 1차면담)

연구자: 학교에 발명반이나 영재반 혹시 있어?

인제: 있는데 참여 안 해요.

연구자: 왜 안 해?

인제: *그냥요. 제가 실력이 안 되니깐.*

연구자: 실력? 그럼 실력이 되는 아이들만 여기 반 들어가는 거야?
인제: 네. 거기 1차에서 선생님이 그거 통과해야 해요.
연구자: 너는 거기 들어가고 싶어?
인제: *네, 들어가고 싶어요.*
연구자: *근데 실력이 안 될 것 같아서 못하고 있는 거야?*
인제: *네.*
연구자: 그래도 한 번 해보지 그래?
인제: 엄마가 안 시켜줘요.
연구자: 엄마가 왜?
인제: (4학년 때) *해 보려고 했는데 그냥 (엄마가) 안 시켜준대요. 실력이 안 된다고..*

(2014. 7. 2. 2차면담)

1차면담에서 볼 수 있듯이, 인제는 과학 관련 진로에 대한 낮은 포부에 대해 자신의 높지 않은 과학 성적과 능력을 이유로 들을 정도로 진로 포부를 형성하는데 있어 능력이 매우 중요하다는 것을 알 수 있다. 이러한 인식이 학생들의 과학 정체성 형성에 어떻게 영향을 미치는지는 12학년 학생들의 과학 정체성 궤도를 탐색한 Jackson & Seilor(2013)의 연구에서 잘 보여준다. Jackson & Seilor(2013)는 '과학 수업에 참여하는 우수한 학생은 높은 과학 점수를 받을 것'이라는 문화적 모델이 참여자들의 과학 정체성 궤도에 영향을 미친다고 밝혔다. 즉, 과학에서 받은 높은 점수는 합법적인 과학 학생으로 자신을 이야기하고(authoring), 과학 프로그램과 과학에서 기대하는 바에 맞춰 자신의 이야기를 만들어 갈 수 있도록 하며, 이는 과학과 가까워지는데(inbound trajectory) 영향을 준다는 것이다. 마찬가지로 과학에서 받은 낮은 점수는 과학 수업에서 우수한 학생이라는 전형적인 이미지와 자신을 분리시키고, 과학에 가까워지는 것을 방해하였다(peripheral and outbound trajectory). 인제 또한 낮은 과학 점수는 자신을 과학 관련 진로 포부와 멀어지도록 하고 있었다.

인제의 낮은 과학 능력에 대한 인식은 부모와 관련이 있었다. 인제는

자신의 과학 능력에 대해 이야기할 때 방과 후 과학 프로그램인 발명 영재반에 참여하고자 했을 때 엄마로부터 받은 부정적인 평가 경험을 이야기하였다. 그에게 부모의 부정적인 평가가 없었다면, 그 활동을 할 것 같은지 물었을 때에도 그는 자신의 능력이 부족해서 하지 않겠다고 답하였다. 이는 인제가 받은 부모의 부정적인 평가가 자신이 과학 활동을 성공적으로 수행할 수 없을 것이라는 부족한 능력에 대한 믿음으로 이어진 것으로 볼 수 있으며, 앞의 윤우와 마찬가지로 부모의 기대 및 평가가 자신에 대한 판단에 통합된 것으로 볼 수 있다. 이 경험은 2차면담에서 과학 관련 활동에 대해 물었을 때에도 이야기할 정도로 그의 믿음에 강하게 연결되어 있었고, 지속적으로 과학 발명반과 영재반에 참여하고 싶은 그의 관심에 방해물로 작용하였다.

자신의 과학 능력을 판단하는데 있어 1, 2차면담에서 부모의 영향이 일관되게 나타난데 반해, 다른 동료 학생들의 평가와 기대는 1, 2차면담에서 달라진 것을 확인할 수 있었다. 1차면담에서 자신과 다른 학생들의 과학 능력에 대해 물었을 때, 인제는 다른 학생들을 잘 인지하지 못하였다. 즉, 다른 학생들과 비교하면서 자신에 대해 판단하지 않았으며, 다른 학생들의 과학 능력에 대해 물었을 때에도 잘 모른다고 하였다. 이에 반해 2차면담에서는 다른 학생들의 과학 능력을 분명하게 인지하고 있었다. 다음은 1, 2차면담에서 과학 능력과 다른 학생들에 대한 인제의 인식을 보여주는 대화의 일부이다.

연구자: 선생님은 네가 과학을 잘 한다고 생각하실까?
인제: 잘 모르겠어요.
연구자: 그래?
인제: 그냥 보통 정도로 60점 아니면 70점정도 받으니까 모르겠죠.
연구자: 그럼 너의 반에서 과학을 누가 잘 하는지 혹시 알아?
인제: *잘 모르겠는데...잘 기억이 안 나요. 아니 기억이 안 나는 게 아니라 없는 것 같은데요.*
...

연구자: 친구들은 네가 과학을 잘 한다고 생각하니?
인제: 그냥 보통으로 알아봐요.
연구자: 그거는 어떻게 (알았어?)
인제: 근데 애들이 잘 몰라요. 제 실력. (성적을) 보지 않았고, 그냥 모르겠어요.

(2013. 11. 5. 1차면담)

연구자: 너는 과학을 잘 한다고 생각하니?
인제: 잘 못해요.
연구자: 왜 잘 못한다고 생각해?
인제: *시험 점수가 안 좋아서.*
연구자: 그럼 선생님은 네가 과학을 잘 한다고 생각하시니?
인제: 잘 모르겠어요.
연구자: 그러면 선생님이 너희 반에 과학을 잘 한다고 생각하는 그런 학생이 있어?
인제: *잘 하는 애들은 있죠. 호성이, 윤지.*
연구자: 선생님은 왜 그 애들이 과학을 잘 한다고 생각하실까?
인제: *시험 점수가 100점이 나와요.*
...
연구자: 그러면 호성이랑 윤지가 점수가 잘 나오는 건 어떻게 알았어?
인제: *그냥 선생님이 가끔씩 누구누구 백점... 그런데 애네가 백점 안 나올 때도 있고 낮은 점수가 나올 때가 있고.. 근데 애네들은 (자주 나와요).*

(2014. 7. 2. 2차면담)

1, 2차면담에서 인제는 과학 능력에 대해 물었을 때 모두 과학 성적을 이야기하였는데, 높지 않은 성적을 바탕으로 자신의 과학 능력이 낮다고 판단하고 있었다. 그러나 1차면담에서 교사와 다른 학생들의 자신 또는 타인의 평가에 대해 물었을 때, “잘 모르겠어요”, “(과학을 잘 하는 학생이) 없는 것 같아요”라고 답한데 반해(연구 1의 표 Ⅳ-3에서 교사와 친

구들의 평가에 대해서는 '잘 모른다'의 범주에 포함됨), 2차면담에서는 분명하게 이야기하였다. 인제는 교사와 자신이 과학을 잘 한다고 생각하는 학생을 물어본 질문에 "잘 하는 애들은 있죠"라고 분명히 대답하고 두 명의 학생의 이름을 들었으며, 그 이유로 교실에서 교사가 이들의 점수를 공개한 일을 이야기하였다. 1차면담과 비교하였을 때, 2차면담에서 인제가 과학을 잘 하는 학생들에 대해 인지하게 된 것으로 볼 수 있다.

다른 학생들을 인식하게 되는 것은 자신에 대한 판단에 개인의 특성보다 큰 사회에서 자기의 위치를 갖게 된다는 것을 의미한다(Hewitt, 2000). 즉, 자신의 과학 능력을 판단하는데 있어 과학 성적을 중심으로 두는 인제의 경우, 높은 과학 성적을 받는 학생들을 인식하게 된 경험은 자신의 과학 성적을 다른 친구들과 비교하도록 하여 교실에서 자신의 낮은 과학 능력에 대한 인식을 강화시킬 수 있었을 것이다. 이는 앞의 태우의 사례와 유사한데 자세한 논의는 뒤에서 다시 다룰 것이다.

또한, 인제는 1차면담에서 과학 관련 진로에 대한 좁고 높은 인식을 보였는데, 이는 2차면담에서도 그대로 나타났다. 면담에서 연구자는 '과학 관련 진로'에 대해 물었지만, 그는 '과학자'로 말을 바꾸어 이야기하고는 하였으며, '과학자는 과학, 축구선수는 체육, 가수는 음악'이라는 직업과 학문 분야의 연결에서 굉장히 좁고 단순한 생각을 보여주었다. 또한, 2차면담에서 과학 관련 진로에 대한 포부가 낮은 이유로 과학 관련 진로에 대한 높은 기준을 언급하였는데, 과학자는 과학을 '매우 잘 하는' 학생이 추구할 수 있는 직업이며, 과학자는 되기 힘들뿐만 아니라 꼼꼼해야 하는 직업이라는 것이다. 다음은 2차면담에서 나눈 대화의 일부이다.

연구자: 너는 가수가 하고 싶다고 그랬는데, 가수는 과학과 관련이 있는 직업인 것 같아?

인제: 아니요. 가수는 음악이고, 과학은 다르잖아요.

연구자: 그래? 그럼 과학 관련 직업에는 뭐가 있을까?

인제: 과학자.

연구자: 또?

인제: 우주비행사
연구자: 그리고?
인제: 그리고.. 그것 말고는 잘 모르겠어요.
...
연구자: 그럼 축구 선수는 과학과 관련이 있을까?
인제: 아뇨. 운동이요.

(2013. 11. 5. 1차면담)

연구자: "과학 관련 직업을 갖고 싶다" 질문에서 "아니다"라고 체크를 했잖아. 이유가 뭐야?
인제: 과학자를 하려면 힘들.. 과학관련 직업을 하려면 과학은 못하지만 그래도 힘들 것 같고 그래서요.
연구자: 과학을 못하기도 하고 힘들 것 같기도 한다고?
인제: 네. 아빠가 그러는데 제가 만들기도 잘... (못하고) 아빠는 잘 하는데 아빠가.. 그거 뭐지? 내가 이것 좀 해 달라고 했는데 아빠가 못 해준 거예요. *그래서 과학자가 되기 힘들다고 하던데..*
연구자: 왜 힘든 일이라고 하셨을까?
인제: 과학자는 많이 개발을 해야 되고 그 다음에 꼼꼼해야 되요.
연구자: 왜?
인제: 그거 뭐 만들다가 잘못 될 수도 있잖아요.

(2014. 7. 2. 2차면담)

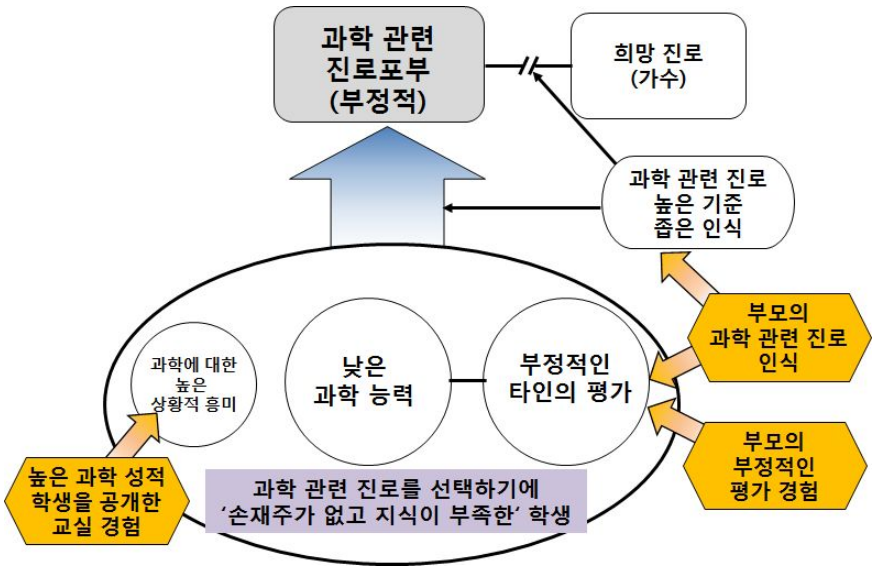
과학 관련 진로에 대한 단순하고 높은 기준에 대한 인식은 앞의 윤우, 태우와 마찬가지로, 다른 연구들에서도 학생들에게 보편적으로 나타나는 것이지만(Archer *et al.,* 2010; Aschbacher *et al.*, 2010; Cleaves, 2005; Scherz & Oren, 2006), 앞의 윤우, 태우와는 다르게 인제는 이를 과학 관련 진로에 대한 포부와 직접 관련을 시켰다. 그는 과학 관련 진로를 '과학자'와 동일시하였으며, 과학자는 '꼼꼼해야 되고', '되기 힘든' 진로라고 하였다. 그러나 자신은 과학자를 원할 정도로 충분한 능력을 갖추지 못하였으며, 자신은 가수가 되고 싶기 때문에 과학 관련 진로와 전혀

관련이 없다고 인식하였다. 이는 인제와 비슷한 과학 점수를 받으면서도 능력보다는 흥미에 보다 초점을 두고 과학 관련 진로에 대한 포부를 밝힌 태우의 사례와 대조된다. 이것은 개인이 자신의 위치를 부여하는데 있어, 개인의 고유한 특성과 가치가 반영되며, 과학 관련 진로에 대한 포부에 영향을 미친다는 것을 보여준다.

정체성은 개인의 가치부여와 각 요인들의 상호작용의 결과이다. 인제가 자신을 '과학을 좋아하지만 손재주가 없고, 과학 지식이 부족한' 학생으로 자리매김한 것은 그의 낮은 과학 성적에 대한 인식, 부모의 부정적인 평가를 받은 경험, 과학 수업에서 과학 성적이 높은 동료들을 인지하게 된 경험들에 가치를 부여하여 자신을 판단한 것이며, 이러한 요소와 개인의 가치와 관련하여 변화를 일으킬만한 경험이 없는 것은 앞의 윤우와 태우와 달리 과학 관련 진로에 대한 지속된 낮은 포부로 이어진 것으로 볼 수 있다.

1, 2차면담을 바탕으로 인제의 과학 관련 진로 포부와 과학 정체성 관계를 도식으로 나타내면 <그림 Ⅳ-6>과 같다. 인제는 앞의 윤우, 태우와 달리 1, 2차면담에서 과학 관련 진로에 대한 포부와 이와 관련된 정체성 요소에 변화가 없었다. 즉 두 번의 심층면담 사이에 각 정체성 요소를 변화시킨 경험은 없었으며, 동료들의 높은 과학 점수를 인식하게 된 경험을 통해 자신의 낮은 과학 능력에 대한 인식만 보다 강화되었다. 이를 바탕으로 1, 2차면담에서 일관되게 드러난 인제의 과학 정체성은 과학 관련 진로를 선택하기에 '손재주가 없고 지식이 부족한' 학생으로 이름 지었다.

1, 2차면담에서 진로와 관련하여 두드러지게 나타난 요소는 과학 능력과 과학 관련 진로에 대한 인식이었다. 인제는 과학 능력과 과학 관련 진로에 대한 포부를 직접적으로 연결시켰는데, 그의 낮은 과학 능력에 대한 인식은 과학 관련 진로에 대한 부정적인 포부를 형성하는데 중요한 영향을 미치고 있었으며, 높은 상황적 흥미는 크게 관련이 없었다. 또한, 그의 과학 능력에 대한 인식은 자신의 낮은 과학 성적뿐만 아니라 타인의 낮은 평가에 대한 인식과도 깊게 관련이 있다는 것을 보여준다(그림 Ⅳ-6).



<그림 IV-6> 인제의 과학 관련 진로 포부와 과학 정체성의 관계.

과학 정체성 요소의 크기는 학생이 중요하다고 인식하는 정도를 나타내며, 실선은 참여자가 요소들이 관련이 있다고 언급하거나 인식하고 있는 것, 차단선은 관련이 없다고 언급하거나 인식하는 것을 나타낸다. 참여자가 관련성에 대한 언급이나 인식을 드러내지 않은 것은 선을 표시하지 않았다.

이때 인제의 과학 관련 진로에 대한 높은 기준과 좁은 인식(과학 관련 진로는 과학자이며, 과학자는 과학을 매우 잘 하고, 손재주가 뛰어나야 한다)은 진로와 관련하여 자신의 과학 능력을 판단하는데 부정적인 영향을 주었고(과학 관련 진로를 추구하기에 자신의 과학 능력은 낮다), 현재의 희망 진로(가수)를 과학 관련 진로에 대한 포부와 관련짓는 것 또한 어렵게 하여 전반적으로 과학 관련 진로에 대한 긍정적인 포부를 갖는데 방해가 되었다.

인제가 과학 관련 진로에 대한 포부를 형성하는데 방해가 되는 부정적인 타인의 평가, 과학 관련 진로에 대한 좁은 인식과 높은 기준은 부모의 부정적인 평가 경험, 부모의 과학 관련 진로에 대한 잘못된 인식의 영향

을 받은 것이었다. 이는 높은 과학 성적을 받은 학생을 공개한 교실 경험과 함께 궁극적으로 인제의 낮은 과학 능력을 강화시켰다. 연구1에서도 1차면담에 참여한 19명의 학생 가운데 대부분이 진로와 관련하여 과학 능력을 중요하게 생각하였고, 윤우와 마찬가지로 과학 성적에 제한하여 과학 능력을 인식하는 모습을 드러내었다. 이들과 같이 진로와 관련하여 과학 능력을 매우 중요하게 생각하는 어린 학생들의 과학 관련 진로 포부를 향상시키기 위해서는 과학 관련 진로와 진로를 추구하는데 필요한 과학 능력에 대한 인식을 개선시키려는 노력이 필요하다고 판단된다.

2.4 논의

이 연구에서는 과학에 대한 흥미가 높지만 관련 진로에 대한 포부가 낮다고 보고한 어린 학생들의 과학 정체성과 진로 포부의 변화를 탐색하였다. 연구 1에서 19명을 대상으로 이루어진 1차면담에 이어, 연구에 계속 참여하겠다는 의사를 보인 14명을 대상으로 2차면담을 실시하였다. 이 가운데 6명을 제외하고 8명의 학생이 긍정적인 진로 포부의 변화를 보였다. 학습 경로에서 매우 중요하지만, 과학 관련 진로에 대한 포부가 급격히 감소하는 시기인 청소년 초기의 학생들이 과학 관련 진로에 대한 포부에 긍정적인 변화를 보인 것은 매우 고무적인 결과이다.

본 연구자는 이들이 2차면담에서 보인 과학 관련 진로에 대한 포부를 바탕으로 세 집단(‘긍정적인’ 진로 포부, ‘보통의’ 진로 포부, ‘부정적인’ 진로 포부)으로 나누었고, 과학 관련 진로 포부가 다르면서 과학 정체성의 특성을 분명하게 보여준 3명의 학생을 선별하였다. 연구결과에서는 진로와 관련하여 이들의 두드러지는 과학 정체성 요소를 추출하였고, 과학 정체성 요소 사이의 관계, 과학 관련 진로 포부와의 상호작용과 그 변화에 대해 깊이있게 기술하였다. 아래에서는 연구 결과를 바탕으로 (1) 참여자들마다 다르게 가치를 가지는 과학 정체성 요소와 진로 포부와의 관계, 그리고 참여자들의 과학 정체성 구축과 그 변화와 관련된 (2) 타인

특히 동료와의 관계에 대한 인식(나에 대한 타인의 평가, 타인에 대한 나의 평가) (3) 과학 관련 진로에 대한 인식에 대해 순서대로 논의할 것이다.

첫째, 진로와 관련하여 개인마다 가치를 두는 과학 정체성 요소가 다르며, 이에 따라 요소들 간의 상호작용을 통한 정체성과 진로에 대한 포부의 형성 또한 개인마다 다르게 나타났다. 이는 개인의 정체성을 이해할 때 정체성 요소 간 복잡한 상호작용을 이해할 필요가 있다고 한 Hewitt(2000)과 Burke(2003)의 주장을 뒷받침한다.

진로 포부에 있어 윤우는 타인의 평가가 굉장히 중요하였고, 태우는 자신의 흥미, 그리고 인제는 자신의 능력에 대한 인식이 중요하게 작용하였다. 참여자들이 이러한 요소에 두는 가치는 두 번의 심층면담에서 다르지 않았지만, 시간이 흐르면서 참여자들이 겪은 경험과 주변의 타인들과의 상호작용은 정체성 요소에 영향을 주었고, 이는 요소 간의 상호작용을 통한 과학 관련 진로 포부의 변화로 이어졌다. 타인의 평가에 큰 가치를 두는 윤우에게 있어 교사와 동료들로부터 과학을 잘 하고 과학과 관련된 진로에 잘 맞을 것이라는 인정을 받은 경험은 윤우가 타인의 평가와 자신의 과학 능력을 보다 긍정적으로 인식하도록 하고 자신이 과학 관련 진로를 추구할 만큼 '자격을 갖춘' 학생이라고 자신의 위치를 자리매김하도록 하였다.

진로 흥미에 보다 가치를 두었던 태우는 기존의 자신의 희망 진로(작곡가)와 과학을 연결시키는 직간접적인 경험을 통해 2차면담에서 과학 관련 진로(악기 발명가)에 대한 흥미를 드러내었고, 이는 '과학과 관련하여 재능을 발휘할 수 있는' 학생이라는 정체성을 형성하도록 이끌었다. 마지막으로 진로와 관련하여 과학 능력에 가치를 두었던 인제의 경우, 과학 정체성 요소에 긍정적인 영향을 줄 수 있는 경험이 없이 과학 관련 진로에 대한 높은 기준에 비추어 자신을 지속적으로 과학 관련 진로를 추구하기에 '손재주가 부족하고 과학 지식이 부족한' 학생으로 자리매김하도록 하여 과학 관련 진로와의 먼 거리를 더욱 분명히 하게 되었다.

둘째, 1차면담과 비교하였을 때 참여자들의 동료와의 관계에 대한 인식(나에 대한 타인의 평가, 타인에 대한 나의 평가)은 2차면담에서 보다 분명해졌다. 타인이 나에 대해 어떻게 평가하는지 매우 분명하게 인지하였던 윤우는 교사와 동료로부터 받은 분명한 칭찬을 통해 2차면담에서 자신의 높은 과학 능력에 대해 보다 분명하게 인식하게 되었다. 윤우와 달리, 태우와 인제는 다른 동료들이 과학을 잘 하는지, 자신을 어떻게 생각하는지 분명하게 인지하지 못하였다. 연구 1의 타인의 평가에서 18명의 학생 가운데 7명은 동료가 자신을 어떻게 판단하는지 잘 모른다고 하였고, 대부분의 학생들이 과학을 잘 하는 학생에 대해 잘 인지하지 못하였는데, 이는 태우와 윤우가 다른 4학년 학생들과 크게 다르지 않다는 것을 보여준다. 이에 반해, 2차면담에서 태우와 인제는 과학을 잘 하는 다른 동료에 대해 분명하게 인지하고 있었다.

이들이 과학을 잘 하는 동료를 분명하게 인지하게 된 공통적인 경험은 5학년 과학 수업에서 교사가 높은 과학점수를 받은 학생들의 점수를 공개한 일이었는데, 이는 4학년 과학 수업 분위기와 사뭇 달랐다. 연구 1에서도 과학 점수를 잘 받은 학생에 대해 이야기한 학생이 있기는 했지만, 교사가 과학 점수를 공개한 경험을 이야기한 학생은 없었기 때문이다. 5학년 과학 교실에서의 이러한 경험은 학생들이 자신의 과학 능력을 판단하는데 영향을 주었을 가능성이 있다. 실제 태우는 1차면담에서 자신의 과학 점수만으로 자신의 과학 능력을 판단한데 반해, 2차면담에서 과학에서 높은 점수를 받는 학생과 비교하면서 자신의 과학 능력을 낮게 판단하였다. 과학 관련 진로 포부와 과학 점수를 강하게 연관 지었던 인제에게 있어, 과학에서 높은 점수를 받는 학생들을 인지하게 된 경험은 자신의 낮은 과학 점수를 보다 강화시키고 이는 다시 과학과의 먼 거리를 더욱 분명하게 하였을 것이다.

특히, 이 시기는 동료들이 자신에 대해 어떻게 생각하는지 관심을 가지게 되기 때문에(Gottfredson, 1981), 교실에서의 이러한 경험이 5학년이 된 태우와 인제에게 보다 강하게 인식되고 의미가 부여될 수 있다. 자아

개념의 발달로 진로 포부를 설명하는 Gottfredson(1981)에 따르면, 이 시기의 아이들은 타인의 평가, 사회적 가치에 민감해지고, 이를 바탕으로 가능한 진로를 좁혀나간다. 이는 진로 포부 형성에서 매우 중요한 시기인 윤우, 태우, 인제와 같은 학생들에게 과학 교실에서 서열을 짓는 교실 분위기는 자신에 대한 판단과 관련 진로에 대한 포부를 형성하는데 중요한 영향을 줄 수 있다는 것을 의미한다. 특히 보통의 학생이 아닌 과학 점수가 매우 높은 학생을 인지하게 되는 경험은 과학에서 여러 번 100점을 맞아야 과학을 잘 하는 학생으로 인식하고, 과학을 매우 잘 하는 학생이 과학 관련 진로를 추구할 수 있다는 생각으로 이어질 수 있기 때문에 문제가 될 수 있다.

이는 연구 1에서 참여자들이 자신과 과학 관련 진로를 원하는 학생을 구분 짓는 활동으로 제시한 '과학 영재원'에도 그대로 적용될 수 있을 것이다. 이러한 관점으로 볼 때, 학생들에게 과학 점수를 공개하는 것, 과학을 매우 잘 하는 학생들에게 기회를 부여하는 활동의 의미는 고민해볼 필요가 있다.

셋째, 참여자들은 과학 관련 진로에 대해 매우 좁고 단순한 인식과 높은 기준을 가지고 있었는데, 이러한 인식은 잘 변하지 않았다. 과학 관련 진로에 대한 이러한 인식은 연구 1에서도 참여자들에게 보편적으로 나타났는데, 이러한 인식은 자신과 과학 관련 진로를 원하는 학생을 분명하게 구분 짓고, 이들과 비교하여 과학에 대한 자신들의 흥미와 능력이 부족하다고 생각하도록 하였다. 또한 이러한 결과는 영국에서 어린 학생들을 대상으로 과학자들의 이미지를 조사한 ASPIRES 프로젝트(2013)와 고등학생들을 대상으로 과학 수업에 참여하는 학생(science student)에 대한 인식을 조사한 Shanahan, & Nieswandt(2011)의 결과와도 유사하다. ASPIRES(2013)는 이러한 이미지가 과학은 자신들과 같은 사람들에게는 맞지 않다고 확신하는데 영향을 미칠 수 있다고 경고한 바 있다.

과학 관련 진로에 대한 인식이 변화한 태우의 경우, 자신의 현재 희망 진로를 과학과 관련시킬 수 있는 직접적인 경험과 교사와 부모님의 조언

을 통한 간접적인 경험을 통해 과학 관련 진로에 대한 인식이 확장될 수 있었다. 그러나 윤우와 인제, 그리고 연구 1의 학생들로 보았을 때, 이러한 인식은 매우 어린 시기에 이미 형성되고, 직접적인 안내 또는 교육이 없이는 변하기 어려운 것으로 보인다. 게다가 과학 관련 진로에 대한 좁은 인식은 윤우와 인제가 현재 희망 진로(소아정신과, 가수)와 과학을 관련짓는 것을 어렵게 하여 과학과의 거리를 좁히는데 지속적으로 장애가 되었다. 이는 진로에 대한 포부를 높이는데 있어 과학 관련 진로에 대한 인식을 확장시키기 위한 노력이 함께 이루어질 필요가 있다는 것을 보여준다. 또한 학생들의 이러한 인식은 부모의 영향을 받을 수 있는데, 태우와 인제의 경우에서 분명히 드러난다. 특히, 인제의 부모가 가진 과학 관련 진로에 대한 좁은 인식은 그대로 인제의 진로에 대한 인식과 포부에 영향을 미쳤다. 과학에 대한 부모의 태도와 어린 학생들의 진로 포부가 강하게 연결되어 있다는 DeWitt *et al.*(2013)의 연구도 이를 뒷받침하며, 이러한 영향을 고려할 때 단순히 학생만을 초점으로 한 진로 관련 지원과 안내는 제한적일 수 있다는 것을 보여준다.

Ⅴ. 결론과 제언

1. 결론

본 연구는 과학에 대한 흥미는 높지만 과학 관련 진로에 대한 포부가 낮은 초등학생들의 과학 정체성을 종단적으로 탐색하고, 학생들의 과학 관련 진로에 대한 포부와 그 변화를 설명하고자 하였다. 이를 위해 연구 목적에 맞는 참여자를 선별하였고, 이들을 대상으로 2회(4학년 1회, 5학년 1회)의 심층면담을 실시하였다. 과학 경험에 대한 학생들의 설문조사, 교사로부터 제공받은 자료 또한 심층면담 자료를 뒷받침하는 보조 자료로 사용하였다.

연구 1은 4학년인 참여자들이 과학 정체성 요소(과학에 대한 흥미, 과학 능력에 대한 인식, 타인의 평가에 대한 인식)에서 어떠한 특징을 보이는지 탐색하고 이러한 과학 정체성 요소가 과학 관련 진로 포부와 어떻게 관련되는지 밝히고자 하였다. 4학년에 이루어진 1차 심층면담에는 19명의 학생들이 참여하였고, 이들에게 보인 과학 정체성 요소의 특징을 정리하면 다음과 같다. 대부분의 학생들은 제한적이거나 상황적으로 유발되는 과학에 대한 흥미를 보였고, 자신의 과학 능력과 과학 관련 진로를 위해 필요한 능력 사이의 간극을 드러내었으며, 과학에서 긍정적이면서 분명한 타인의 평가를 받은 경험이 거의 없는 것으로 나타났다.

참여자들의 과학 정체성을 보다 구체적으로 드러내면서 과학 관련 진로와 관련시키기 위해 본 연구에서는 과학 관련 진로를 원하는 학생에 대한 인식을 탐색하고, 과학 관련 활동에 대한 참여자들의 관심과 경험을 조사하였다. 그 결과, 1명을 제외한 18명의 참여자들은 자신이 하는 활동과 과학 관련 진로를 원하는 학생들의 활동을 분명하게 구분하였고, 자신들은 그들에 비해 과학에 대한 흥미와 능력이 제한적이거나 부족하다는 인식을 드러내었다. 즉, 참여자들은 과학에 대한 높은 흥미를 보이고 학교

에서 과학을 학습하는데 큰 어려움이 없다고 인식하면서, 과학 관련 진로를 원하는 학생만큼 과학을 '그렇게' 좋아하거나, '매우 잘' 하는 학생은 아니라고 자신을 판단하였다. 이는 참여자들이 "과학 관련 진로를 원하는 학생"에 대한 인식이 과학 관련 진로에 대한 높은 기준에 바탕을 두고 있다는 것을 보여준다. 이처럼 과학 관련 진로에 대한 지나치게 높은 인식과 기대는 참여자들이 자신을 과학, 그리고 과학과 관련된 진로와 분리시키고, 긍정적인 자아를 형성하는 것을 방해하였다.

연구 2는 시간이 흐름에 따라 참여자들의 과학 정체성 요소가 어떻게 변하며 이러한 변화가 과학 관련 진로에 대한 포부와 어떠한 관련이 있는지, 그 복잡한 상호작용을 탐색하고자 하였다. 1차면담에 참여한 학생 가운데 5학년이 된 14명을 대상으로 2차면담을 실시하였고, 각 학생들의 1, 2차면담을 비교·분석하였다. 2차면담 결과, 14명 가운데 6명은 과학 관련 진로에 대해 지속적으로 낮은 포부('부정적인' 진로 포부)를 유지하였고, 8명은 과학 관련 진로 포부에 긍정적인 변화를 보였는데, 6명은 보통의 포부('보통'의 진로 포부), 2명은 높은 포부('긍정적인' 진로 포부)를 보였다. 이 가운데 과학 정체성 요소의 특성과 진로 포부와의 관계를 보다 깊이 있게 탐색하기 위해 2차면담에서 과학 관련 진로 포부가 다르면서 다른 과학 정체성 요소를 설명할 수 있는 3명의 초점 학생(윤우, 태우, 인제)을 선별하였다.

세 명의 과학 정체성 요소와 진로 포부의 관계를 탐색한 결과, 진로와 관련하여 개인마다 가치를 두는 과학 정체성 요소가 다르며(윤우는 타인의 평가, 태우는 자신의 흥미, 그리고 인제는 과학 능력), 이러한 요소에 따라 요소들 사이의, 그리고 요소와 진로 포부 사이의 상호작용은 개인마다 다른 양상을 보였다. 또한, 참여자들이 진로와 관련하여 가치를 두는 과학 정체성 요소는 두 번의 심층면담에서 다르지 않았지만, 시간이 흐르면서 참여자들이 겪은 경험과 주변의 타인들과의 상호작용은 정체성 요소에 영향을 주었고, 이는 요소 간의 상호작용을 통한 과학 관련 진로 포부의 변화로 이어졌다.

타인의 평가에 큰 가치를 두는 윤우에게 있어 교사와 동료들로부터 과학을 잘 하고 과학과 관련된 진로에 잘 맞을 것이라는 인정을 받은 경험은 윤우가 타인의 평가와 자신의 과학 능력을 보다 긍정적으로 인식하도록 하고 자신이 과학 관련 진로를 추구할 만큼 '자격을 갖춘' 학생이라고 자신의 위치를 자리매김하고 긍정적인 진로 포부로 이어지게 하였다. 진로 흥미에 보다 가치를 두었던 태우는 기존의 자신의 희망 진로(작곡가)와 과학을 연결시키는 직간접적인 경험을 통해 2차면담에서 과학 관련 진로(악기 발명가)에 대한 흥미를 드러내었고, 이는 '과학과 관련하여 재능을 발휘할 수 있는' 학생이라는 정체성을 형성하도록 이끌었다. 마지막으로 진로와 관련하여 과학 능력에 가치를 두었던 인제의 경우, 과학 정체성 요소에 긍정적인 영향을 줄 수 있는 경험이 없이 과학 관련 진로에 대한 높은 기준에 비추어 자신을 지속적으로 과학 관련 진로를 추구하기에 '손재주가 부족하고 과학 지식이 부족한' 학생으로 자리매김하도록 하여 과학 관련 진로와의 먼 거리를 더욱 분명히 하였다.

시간이 흐름에 따라 참여자들은 동료와의 관계에 대한 인식(나에 대한 동료의 평가, 동료에 대한 나의 평가에 대한 인식)에 대해 보다 분명하게 인식하게 되었고 이는 자신의 과학 능력을 판단하는 기준이 되었다. 또한 관련된 경험이나 주변의 지원이 없이는 과학 관련 진로에 대한 높은 기준과 좁은 인식은 크게 달라지지 않았는데, 이는 학생들의 진로에 대한 잘못된 인식을 개선하기 위한 적극적인 안내가 필요함을 보여준다.

2. 연구의 함의와 교육적 시사점

2년 동안 초등학생들을 종단적으로 탐색한 본 연구는 다음과 같은 함의를 가진다.

첫째, 학생들의 과학 관련 진로에 대한 포부를 이해하는데 있어 정체성

개념을 이용하여 영향을 미칠 수 있는 다양한 요인을 종합적으로 고려하였다는데 의의가 있다.

둘째, 과학 정체성을 탐색한 대부분의 연구는 고등학교 이상의 학생을 대상으로 하고 있으며, 국내의 연구는 이미 진로가 결정된 교사를 대상으로 하고 있는데, 본 연구는 자신의 정체성을 분명하게 인식하지 못하거나 겉으로 드러내는데 어려움이 있는 어린 학생들을 대상으로 과학 정체성을 탐색한데 의의가 있다.

셋째, 과학 정체성 형성에 영향을 주는 여러 요소와 그 상호작용의 변화를 종단적으로 탐색하였다. 시간의 흐름에 따라 참여자들의 과학에 대한 흥미, 능력, 타인의 평가에 대한 인식, 과학 관련 진로에 대한 인식, 관련 경험이 변화하였고, 이들의 상호작용을 통해 형성되는 과학 정체성 또한 변하였다. 본 연구는 이들의 상호작용을 통한 복합적이고, 역동적인 과학 정체성과 진로 포부의 형성과 그 변화를 밝힌 것에 의미가 있다.

넷째, 본 연구에서 학생들의 과학 정체성을 보다 잘 드러내도록 하기 위하여 사용한 두 가지 전략(일상의 과학 활동에 대한 인식과 경험, 과학 관련 진로를 원하는 학생에 대한 인식 탐색)은 학생들이 과학 관련 진로에 대한 기대와 인식을 보다 분명히 드러내도록 하였다. 이러한 전략은 어린 학생들의 과학 정체성을 탐색하는 유용한 도구를 제공한다.

본 연구의 결과는 다양한 학생들의 과학 관련 진로에 대한 포부를 향상시키는데 있어 다음과 같은 교육적 시사점을 제공할 수 있다.

첫째, 과학 정체성과 관련 진로에 대한 포부를 형성하는데 있어 타인의 평가가 중요한 학생들에게 주변인들의 영향은 매우 중요하다. 특히 초등학교 고학년은 타인의 평가에 민감해지는 시기이기 때문에 더욱 중요할 것이다. 따라서 교사와 학부모는 이러한 학생들에게 과학 능력과 관련하여 긍정적인 인식을 심어줄 수 있어야 한다. 이를 위해서는 초등학교 학생들은 어떠한 특성을 가지고, 어떻게 이들을 안내해야하는지 알 수 있도

록 교사와 학부모에게 적절한 교육을 제공할 필요가 있다.

둘째, 과목과 진로에 대한 흥미가 진로에 대한 포부에 중요한 영향을 미치는 학생들에게는 이들의 흥미를 유지하면서 진로에 대한 인식을 확대할 수 있는 경험과 조언이 필요할 것이다. 과학 관련 진로에 대한 인식을 확대할 수 있는 경험과 조언은 학생들이 희망하는 다른 분야의 진로와 관련될 때 보다 효과적일 수 있다.

셋째, 과학 능력에 대한 인식은 학생들이 과학 정체성과 관련 진로에 대한 포부를 형성하는데 가장 중요한 역할을 하였는데, 학생들의 과학 능력에 대한 인식이 단순히 과학 성적에 바탕을 두고 있다는데 문제가 있다. 과학 과목과 과학 관련 진로에서의 능력은 과학 성적과 같은 과학 지식의 양으로 판단할 수 있는 것이 아니라 과학적 실행의 수행, 과학적 사고 등 다양한 능력을 포함한다는 것을 학생들이 인식할 수 있는 기회를 제공할 필요가 있다. 이를 위해 학생들에게 다양한 과학 활동을 제공할 것을 제안한다. 학생들이 과학의 과정을 볼 수 있는 다양한 활동에 참여함으로써 다양한 방법을 통해 과학 능력을 키울 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

마지막으로 과학 관련 진로에 대한 학생들의 포부를 향상시키기 위해서는 과학 관련 진로에 대한 학생들의 높은 기준과 좁은 인식을 개선하는 것이 우선될 것을 제안한다. 연구에서 학생들의 과학 관련 진로에 대한 인식은 어린 시기에 형성되었고, 특별한 경험이나 주변의 조언이 없이는 잘 변하지 않았다. 따라서 이러한 인식을 개선할 수 있도록 진로에 대한 적절한 안내와 지도가 어린 시기의 학생들에게도 제공될 필요가 있다. 또한 과학 관련 진로에 대한 학생들의 인식에 미치는 부모의 영향을 고려했을 때, 부모를 대상으로 한 진로 교육도 고민해보아야 할 것이다.

3. 후속 연구 과제

본 연구 결과를 토대로 다음과 같은 후속 연구를 제안한다.

정체성을 형성하는 과정은 개개인마다 다르고 복잡하며 시간에 따라 변하기 때문에 보다 장기적으로 학생들의 과학 관련 진로 포부를 추적할 필요가 있다. 본 연구는 4~5학년 동안 학생들의 변화를 탐색하였고 이 가운데 8명이 과학 관련 진로에 포부에 긍정적인 변화를 보여주었는데 이러한 변화가 얼마나 지속적일지, 아니면 유동적일지 확인하기 위해서는 보다 장기적인 탐색이 필요하다. 6학년, 중학교에 올라가면서 학생들은 또 다른 발달 과정을 거치고, 다른 공동체에서 다른 사회문화적 기대를 인식하게 되기 때문에 정체성 형성 과정을 전반적으로 이해하기 위해서는 보다 장기간에 걸쳐 이들을 탐색할 필요가 있다.

또한, 과학 교실 맥락이나 일상의 과학 활동에서 나타나는 과학 정체성을 탐색할 필요가 있다. 본 연구는 면담자료를 중심으로 학생들의 과학 정체성을 탐색하였는데, 제한점에서 언급한 바와 같이 이는 실행 중 담화와 행동에서 드러나는 정체성과는 다를 수 있다. 즉, 연구자와의 면담에서 드러나는 정체성은 자신의 과거를 회고하면서 이야기를 구성해가는 서술적 정체성이라 볼 수 있으며, 실제 실행에서 공동체의 구성원과 상호작용을 통해 구성해가는 정체성은 담화적 정체성이라고 할 수 있을 것이다. 담화적 정체성(discursive identity)은 화자가 속하는 자리를 지정하고, 공동체 속의 소속과 소외가 발달하는 방식을 조사하도록 해준다. Brown *et al.*(2005)가 과학 학습이 과학과 관련 담화에 참여하기 위해 개인의 담화적 정체성을 구성하는 학습을 수반한다고 하였듯이, 교실 맥락에서 공동체 속에서 일어나는 학생들의 담화를 분석함으로써 학습 과정에서의 정체성을 탐색할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

강순화, 김봉환, 이창호, 이은경(2002). 청소년 진로상담. 서울: 한국청소년상담원.

김근영(2012). 청소년기 자아정체성 연구의 대안적 접근: 서술적 정체성 발달. 청소년학연구, 19(3), 85-108.

김은숙, 안유민, 정원영, 계영희, 김희백, 노태희, 유준희, 이경우, 최승언, 김찬종(2014). 이공계와 의약계 진로 희망 초등학생의 진로 선택 이유, 과학과목과 수학과목 선호도, 과학에 대한 흥미, 과학적 포부 비교. 한국과학교육학회지, 34(8), 779-786.

김충기(1991). 미래사회와 진로선택. 서울: 배영사.

김홍석, 노영천(2013). 초등학생의 부모애착과 진로포부의 관계에서 친구 및 교사 지지와 낙관성의 매개효과. 상담학연구, 14(5), 2817-2832.

김홍정, 임성민(2012). 비형식 과학교육환경에서 초등학생들의 과학 학습에 대한 흥미분석. 한국초등과학교육학회지, 31(1), 125-134.

김효정, 정가윤, 이현주(2013). 과학교사들의 교사모임에의 참여경험과 교사 정체성 형성과정에 대한 탐색-실천공동체 이론을 중심으로. 한국과학교육학회, 33(2), 390-404.

김휘(2007). 성 통합적 과학 수업이 중학생들의 수업 참여도와 교사-학생 간 상호작용에 대한 인식 및 학업 성취도에 미치는 영향: 중학교 1학년 '빛'과 '소화와 순환' 단원을 중심으로. 서울대학교 석사학위논문.

박아청(1993). 아이텐티티의 세계. 서울: 교육과학사.

박아청(1998). 자기의 탐색. 서울: 교육과학사.

서혜애, 장수명, Pereira-Mendoza, L. (2004). 초·중등 우수학생 이공계 진출을 위한 과학교육정책 방안 수립 연구. 서울: 한국교육개발원.

송현미, 신영준(2000). 여학생이 선호하는 과학 수업 형태 및 수업 환경

조사를 통한 과학수업 전략 수립. 생물교육, 28(2), 136-143.
양난미, 이지연(2008). 초등학생의 진로포부에 대한 부모학습관여와 학업적 자기효능감의 관계 연구. 한국심리학회지: 상담 및 심리치료, 20(2), 455-472.
양찬호, 배유진, 김찬종, 최승언, 김희백, 유준희, 이경우, 계영희, 노태희(2013). 초등학생들이 인식하는 과학 관련 활동에 대한 조사. 한국초등과학교육학회, 32(4), 515-526.
유은정(2009). 전공의 벽을 넘어온 지구과학 예비교사들의 정체성 형성과정. 서울대학교 박사학위논문.
유정이, 김지현, 황매향(2002). 초등학생 직업포부 및 인식의 발달에 관한 연구. 진로교육연구, 15(2), 1-17.
윤진(2002). 초, 중, 고 학생들의 과학 관련 진로 선택 요인. 한국과학교육학회지, 22(4), 906-921.
윤진(2007). 학생들의 과학진로 선택 과정에 영향을 미치는 요인들 간의 인과관계 분석. 한국과학교육학회지, 27(2), 570-582.
이수영(2011). 초등학생의 과학-수학 교과에 대한 인식과 경험이 과학기술분야 진로 선택에 미치는 영향 분석. 한국초등교육, 22(1), 99-117.
이은주(2006). 여대생의 진로성숙과 진로포부간의 관계. 서울대학교 석사학위논문.
이종범(2005). 초등학생 진로발달 검사도구의 타당화 연구. 진로교육연구, 18(2), 79-105.
장경애(2004). 과학자들의 진로선택과정에서 드러난 부각요인. 한국교육학회지, 24(6), 1131-1142.
정철영(1997). 진로지도의 의의와 실태. 교육개발, 100, 28-31.
조혜내(2014). 과학관련 포부가 높은 초등학생들의 과학문화 자본 및 학교 안과 밖의 과학관련 체험의 특성. 서울대학교 석사학위논문.
최경희(2003). 여성 과학교육의 활성화 방안: 외국의 여학생 친화적인 과

학교육 프로그램과 교수학습 전략 분석을 통해. 과학기술학연구, 3(1), 19-39.

최양희, 김성원(2009). 여학생이 지각하는 부모의 양육태도와 성역할 정체감에 따른 과학에 대한 태도 비교. 한국과학교육학회지, 29(5), 501-512.

최윤희, 최경희(2012), 중학교 과학 영재들의 부모, 학교, 학교 밖 교육기관에서의 과학 경험의 유형과 그 의미. 한국과학교육학회지, 32(10), 1580-1598.

한재영(2012). 사범대학 예비교사의 삶과 정체성 변화 연구. 교사교육연구. 51(1), 75-89.

Adams, W. K., Perkins, K. K., Podelefsky, N. S., Dubson, M., Finkelstein, N. D., & Wieman, C. E. (2006). New instrument for measuring student beliefs about physics and learning physics: The Colorado Learning Attitudes about Science Survey. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 2, 1-14.

Aikenhead, G. S. (1988). An analysis of four ways of assessing student beliefs about STS topics. *Journal of Research in Science Teaching*, 25, 607-629.

Ainley, M., Hidi, S., & Berndorff, D. (2002). Interest, learning and the psychological processes that mediate their relationship. *Journal of Educational Psychology*, 94, 545-561.

Andre, T., Whigham, M., Hendrickson, A., & Chambers, S. (1999). Competency beliefs, positive affect, and gender stereotypes of elementary students and their parents about science versus other school subjects. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(6), 719-747.

Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B.

(2010). 'Doing' science vs 'being' a scientist. *Science Education*, 94(4), 617-639.

Aschibacher, P. R., Li, E., & Roth, E. J. (2010). Is science me? High school students' identities, participation and aspirations in science, engineering, and medicine. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(5), 564-582.

ASPIRES. (2013). Young people's science and career aspirations, age 10-14. London: King's College.

Baker, D. (1998). Equity issues in science education. In B. J. Fraser& K. G. Tobin (Eds.), International handbook of science education (pp. 869.896). Boston: Kluwer.

Bandura, A., Barbaranelli, C., Caprara, G. V., & Pastorelli, C. (2001). Self-efficacy beliefs a shapers of children's aspirations and career trajectories. *Child Development*, 72(1), 187-206.

Beal, S. J., & Crockett, L. J. (2010). Adolescents' occupational and educational aspirations and expectations: Links to high school activities and adult educational attainment. *Developmental Psychology*, 46(1), 258-265.

Bleeker, M. M., & Jacobs, J. E. (2004). Achievement in math and science: Do mothers' beliefs matter 12 years later? *Journal of Educational Psychology*, 96(1), 97-109.

Bong, M. (2001). Between- and within-domain relations of academic motivation among middle and high school students: Self-efficacy, task value, and achievement goals. *Journal of educational Psychology*, 93, 23-34.

Brickhouse, N. W. (2001). Embodying science: A feminist perspective on learning. *Journal of Research in Science*

Teaching, 38(3), 282-295.

Brickhouse, N. W., Lowery, P., & Schultz, K. (2000). What kind of a girl does science? The construction of school science identities. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(5), 441-458.

Brickhouse, N. W., & Potter, J. T. (2001). Young women's scientific identity formation in an urban context. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(8), 965-980.

Brown, B. A., Reveles, J. M., & Kelly, G. J. (2005). Scientific literacy and discursive identity: A theoretical framework for understanding science learning. *Science Education*, 89, 779-802.

Burke, P. J. (2003). Introduction. In: P. J. Burke, T. J. Owens, R. T. Serpe, & P. A. Thoits (Eds.), *Advances in identity theory and research*. New York: Kluwer.

Calabrese Barton, A., Kang, H., Tan, E., O'Neill, T. B., Bautista-Guerra, J., & Brecklin, C. (2013). Crafting a future in science: Tracing middle school girls' identity work over time and space. American Educational Research Journal, 50(1), 37.75.

Carlone H. B., Haun-Frank, J., & Webb, A. (2011). Assessing equity beyond knowledge- and skills-based outcomes. *Journal of Research in Science Teaching*, 48, 459-485.

Carlone, H. B., & Johnson, A. (2007). Understanding the science experiences of successful women of color: Science identity as an analytic lens. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(8), 1187-1218.

Carlone, H. B., Scott, C. M., & Lowder, C. (2014). Becoming (less)

scientific: A longitudinal study of students' identity work from elementary to middle school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(7), 836-869.

Castells, M. (2010). *The Power of Identity: Second edition With a new preface*. Chichester: Wiley-Blackwell.

Chinn, P. W. U. (2002). Asian and Pacific islander women scientists and engineers: A narrative explanation of model minority, gender, and racial stereotypes. *Journal of Research in* Science Teaching, 39(4), 302-323.

Chiu, M. (2010). Effects of science interest and environmental responsibility on science aspiration and achievement: gender differences and cultural supports. Educational Research and Evaluation, 16(4), pp. 345-370.

Cleaves, A. (2005). The formation of science choices in secondary school. International Journal of Science Education, 27(4), 471-486.

Cobb, P. (2004). Mathematics, literacies, and identity. *Reading Research Quarterly*, 39, 339-337.

Cole, M., & Engestrom, Y. (1993). A cultural-historical approach to distributed to cognition. In G. Salomon (Ed.), Distributed cognitions: Psychological and educational considerations (pp. 1-6). Cambridge: Cambridge University Press.

Cranston, P., & Leonard, M. (1990). The relationship between undergraduates' experiences of campus micro-inequities and their self-esteem and aspirations. *Journal of College Student Development*, 31, 395-400.

Creswell, J. W. & Miller, D. L. (2005). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions*, Sage

Publications/ 조흥식 외 역(2005). 질적 연구방법론: 다섯 가지 전통, 서울: 학지사.

Dabney, K. P., Tai, R. H., Almarode, J. T., Miller-Friedmann, J. L., Sonnert, G., Sadler P. M., & Hazari, Z. (2012). Out-of-school time science activities and their association with career interest in STEM. *International Journal of Science Education, Part B: Communication and Public Engagement*, 2(1), 63-79.

DeWitt, J., Osborne, J., Archer, L., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2013). Young children's aspirations in science: The unequivocal, the uncertain and the unthinkable. *International Journal of Science Education*, 35(6), 1037-1063.

Durik, A. M., Vida, M., & Eccles, J. S. (2006). Task values and ability beliefs as predictors of high school literacy choices: A developmental analysis. *Journal of Educational Psychology*, 98, 382-393.

Eccles, J. S., Vida, M. N., & Barber, B. (2004). The relation of early adolescents' college plans and both academic ability and task-value beliefs to subsequent college enrollment. *Journal of Early Adolescence*, 24(1), 63-77.

Enyedy, N., Goldberg, J., & Welsh, K. M. (2006). Complex dilemmas of identity and practice. *Science Education*, 90(1), 68-93.

Erikson(1968). Identity Youth and Crisis. New York: W.W. Norton.

Farenga, S.J., & Joyce, B.A. (1999). Intentions of young students to enroll in science courses in the future: An examination of gender differences. Science Education, 83(1), 55-75.

Ferry, T. R., Fouad, N. A., & Smith, P. L. (2000). The role of family context in a social cognitive model for career-related

choice behavior: A math and science perspective. *Journal of Vocational Behavior*, 57(3), 348-364.

Gee, J. P. (2000). Identity as an analytic lens for research in education. *Review of Research in Education*, 25, 99-125.

Gillibrand, E., Robinson, P., Brawn, R., & Osborn, A. (1999). Girls' participation in physics in single sex classes in mixed schools in relation to confidence and achievement. *International Journal of Science Education*, 21(4), 349-362.

Gollub, J., & Spital, R. (2002). Advanced physics in high schools. *Physics Today*, 55(5), 48-53.

Gottfredson, L. S. (1981). Circumscription and compromise: A developmental theory of occupational aspirations. *Journal of Counseling Psychology*, 28, 545-580.

Hall, S. (1996). Introduction: Who needs identity? In S. Hall & P. D. Gay (Eds), *Questions of cultural identity*, (pp. 1-17). London: Sage Publications.

Hazari, Z., Sonnert, G., Sadler, P. M., & Shanahan, M-C. (2010). Connecting high school physics experiences, outcome expectations, physics identity, and physics career choice: A gender study. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(8), 978-1003.

Hewitt, J. P. (2000). *Self and society: A symbolic interactionist social psychology*. (8th Ed.)/ 윤인진 외 역(2001). 자아와 사회: 상징적 상호작용주의 사회심리학, 서울: 학지사.

Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four phase model of interest development. *Educational Psychologist*, 41(2), 111-127.

Holland, D., Lachicotte, W., Skinner, D., & Cain, C. (1998). *Identity*

and Agency in Cultural Worlds. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Hullenman, C. S., Godes, O., Hendricks, B. L., & Harackiewicz, J. M. (2010). Enhancing interest and performance with a utility value intervention. *Journal of Educational Psychology*, 102, 880-890.

Jackson, P. A., & Seiler, G. (2013). Science identity trajectories of latecomers to science in college. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(7), 826-857.

Jacobs, J. E. & Eccles, J. S. (2000). Parents, task values, and real-life achievement-related choices. In: C. Sansone, & J. M. Harackiewics (Eds.), *Intrinsic and extrinsic motivation: the search for optimal motivation and performance*, (pp. 405-439). San Diego, CA: Academic Press.

Josselson, R. (1996). *Revision herself: The story of women's identity from college to midlife*. New York: Oxford University Press.

Köller, O., Baumert, J., & Schnabel, K. (2001). Does interest matter? The relationship between academic interest and achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32, 448-470.

Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Peripheral participation*. New York: Cambridge University Press.

Lee, J. D. (1998). Which kids can "become" scientists? Effects of gender, self-concepts, and perceptions of scientists. *Social Psychology Quarterly*, 61(3), 199-219.

Leibham, M. B., Alexander, J. M., and Johnson, K .E. (2013). Science interests in preschool boys and girls: Relations to

later self-concept and science achievement. *Science Education*, 97(4), 574-593.

Lemke, J. L. (2000). Across the scales of time: Artifacts, activities, and meanings in ecosocial systems. *Mind, Culture, and Activity*, 7(4), 273-290.

Lent, R. W., Brown, S. D., & Hackett, G. (1994). Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance. *Journal of Vocational Behavior*, 45, 79-122.

Lindahl, B. (2007). A longitudinal study of students' attitudes towards science and choice of career. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching. New Orleans, LA.

Lyons, T., & Quinn, F. (2010). *Choosing science: Understanding the declines in senior high school science enrollments*. Armidale, Australia: University of New England.

Magnuson, C. S., & Scarr, M. F. (2000). How early is too early to begin life career planning? The importance of the elementary school years. *Journal of Career Development*, 27, 89-101.

McAdams, D. P. (2001). The psychology of life stories. *Review of General Psychology*, 5, 100-122.

McAdams, D. P. (2006). The problem of narrative coherence. *Journal of Constructivist Psychology*, 19, 109-125.

National Science Teachers Association(NSTA) (1998). *Informal Science Education: An NSTA position statement*. Washington, DC: The author.

O'Brien, K. M., Friedman, S. M., Tipton, L. C., & Linn, S. G. (2000). Attachment, separation, and women's vocational

development: A longitudinal analysis. *Journal of Counseling Psychology*, 47(3), 301-315.

Oliver, W. H., Pettus, W. C., & Hedin, B. A. (1990). Three studies of factors affecting the attitudes of blacks and females to ward the pursuit of science and science-related careers. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(4), 289-314.

Osborne, J. F., & Collins, S. (2001). Pupils' views of the role and value of the science curriculum: A focus-group study. *International Journal of Science Education*, 23(5), 441-467.

Osborne, J. F., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.

Sadler, P.M., Sonnert, G., Hazari, Z., and Tai, R. (2012). Stability and volatility of STEM career interest in high school: A gender study. *Science Education*, 96(3), 411-427.

Said, E. W. (1978). *Orientalism*. London: Routhledge and Kegan Paul.

Scherz, Z., & Oren, M. (2006). How to change students' images of science and technology. *Science Education*, 90, 965-985.

Sewell, W. H. (1992). A theory of structure: Duality, agency, and transformation. *American Journal of Sociology*, 98, 1-29.

Shanahan, M-C., & Nieswandt, M. (2011). Science student role: Evidence of social structural norms specific to school science. J*ournal of Research in Science Teaching*. 48(4), 367-395.

Sharf, R. S. (2006). *Applying career development theory Counseling*, (4th Ed.)/ 이재창 외 역(2008). 진로발달 이론을 적용한 진로상담. 서울: 아카데미프레스. p. 159-181.

Simpkins, S. D., Davis-Kean, P. E., & Eccles, J. S. (2006). Math and science motivation: A longitudinal examination of the links between choices and beliefs. *Developmental Psychology*, 42(1), 70-83.

Stokking, K. M. (2000). Predicting the choice of physics in secondary education. *International Journal of Science Education*, 22(12), 1261-1283.

Sturman, L., Ruddock, G., Burge, B., Styles, B., Lin, Y., & Vappula, H. (2008). *England''s achievement in TIMSS 2007: National report for England*. Slough: NFER.

Super, D. E. (1953). A theory of vocational development. *American Psychologist*, 8, 185-190.

Swarat, S., Ortony, A., and Revelle, W. (2012). Activity matters: Understanding student interest in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(4), 515-537.

Tai, R. H., Liu, C. Q., Maltese, A. V., & Fan, X. (2006). Planning early for careers in science. *Science*, 312, 1143-1144.

Tan, E. & Calabrese Barton, A. (2008). From peripheral to central, the story of Melanie's metamorphosis. Science Education, 92(4), 567-590

Trice, A. D., & King, R. (1991). Stability of kindergarten children's career aspirations to parent's occupations. *Journal of Genetic Psychology*, 153(3), 355-357.

Trusty, J. (2000). High educational expectations and low achievement: Stability of educational goals across adolescence. *Journal of Educational Research*, 93(6), 356-365.

Turner, S. L., Steward, J. C., & Lepan, R. T. (2004). Family factors

associated with sixth-grade adolescents' math and science career interests. *The Career Development Quarterly*, 53, 41-52.

Vedder-Weiss, D., & Fortus, D. (2011). Adolescents'' declining motivation to learn science: Inevitable or not? Journal of Research in Science Teaching, 48(2), 199-216.

Wang, J, & Staver, J. R. (2001). Examining relationships between factors of science education and student career aspiration. *The Journal of Educational Research*, 94(5), 312-319.

Welzel, M. & Roth, W.-M. (1998). Interviews really assess students' knowledge? *International Journal of Science Education*, 20(1), 25-44.

Wong, B. (2012). Science aspiration: Investigating the view of 11-14 year old minority ethnic pupils. King's College London, Doctoral Dissertation.

Woolnough, B. E. (1994). Factors affecting students' choice of science and engineering. *International Journal of Science Education*, 16(6), 659-676.

Zimmerman, H. T., & Bell, P. (2012). Where young people see science: Everyday activities connected to science. *International Journal of Science Education, part B*, 1-29

부 록

• 1차 심층 면담 프로토콜

<table>
<tr><td>범주</td><td>질문</td></tr>
<tr><td>일반</td><td>1. 나에게 가장 가까운 답을 골라 □ 칸에 √ 표시를 해 주세요.
<table><tr><th></th><th>매우 그렇다</th><th>그렇다</th><th>보통 이다</th><th>아니다</th><th>매우 아니다</th></tr><tr><td>나는 과학과 관련된 것에 재미를 느낀다.</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td></tr><tr><td>나는 과학과 관련된 직업을 갖고 싶다.</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td></tr></table>
2. 장래 희망이 뭐야? 왜 그 직업이 하고 싶어? 그런 생각은 왜 하게 되었어? 남들(부모, 사회)은 그 직업을 어떻게 생각할까? 그런 게 장래희망을 갖는데 영향을 주었니?

3. 왜 과학과 관련된 직업을 갖고 싶다는 질문에 ‘아니다’ 또는 ‘매우 아니다’라고 했어? 과학 관련 직업이 무엇이 있다고 생각해?</td></tr>
<tr><td>흥미</td><td>1. 왜 과학이 재미있다고 했어?

2. 과학이 재미있다고 느꼈던 경험을 하나 이야기해보자. 언제였니? 왜 재미있었어?
활동을 하면서 무슨 생각을 했어?
나중에 떠올렸거나 다른 사람과 이야기해 본적은 있어?

(학교밖 과학 활동)
3. 과학과 관련된 활동을 학교 외에 다른 기관이나 집에서 혼</td></tr>
</table>

	자서 한 적이 있어? 어떤 활동이었어? 얼마나 자주 했니? 재미있었어? 왜 재미있었어? 과학 말고 다른 과목 활동을 해보기도 했니? 어떤 활동이었어? 무엇이 재미있었어? (특정 주제만) 4. 구체적으로 어떤 분야 or 주제(동물, 식물, 우주, 로봇 등)에 흥미가 있는거야? 왜 그래? 그럼 다른 분야는 어때? (과학 수업/과학 실험) 5. '과학' 수업을 좋아하니? - 왜 좋아해? - 왜 별로야? 그럼 어떤 과목을 좋아해? 왜 그래? 6. 학교에서 과학 실험 해봤어? 무슨 활동 해봤어? 과학 실험은 좋아하니? - 좋아하는 이유가 뭐야? - 왜 별로야?
과학 활동	학교에서 과학 실험할 때 자신과 주변, 하고 있는 활동을 그림으로 자세히 그려보세요. 1. 무슨 활동을 하고 있어? 2. 여기에서 너는 무엇을 하고 있는 중이야? 3. (흥미) 재미있니? 어떤 부분이 재미있어? 왜 재미있어? 4. (능력) 너는 이 활동을 잘 하고 있어? 이걸 할 때 어려운

	게 있어? 뭐가 어려워? 이유가 뭐야? 과학을 잘하는 편이야? 과학 시험 성적은 어때? 과학 공부를 할 때 어려움이 있니? 그게 뭐야? (교사) 5. 이 활동을 할 때 교사는 여기에서 무엇을 하고 있어? 이때 너는 무엇을 하고 있어? (지금 너의 표정이 어때?) 선생님은 어떤 도움을 주고 있어? 선생님은 네가 잘 한다고 생각하니? 왜 그렇게 생각해? 혹시 선생님이 잘 한다고 생각하는 학생이 있어? 이유가 뭐야? - (교사를 그리지 않은 경우) 왜 교사를 안 그렸어? 여기에서 교사를 그려보자. - (친구) 6. 친구는 여기에서 무엇을 하고 있지? 이때 너는 무엇을 하고 있어? (지금 너의 표정이 어때? 왜 그래?) 친구와 같이 활동을 하는 게 도움이 되니? 왜 그렇게 생각해? 친구는 네가 잘 한다고 생각해? (과학에 대해 친구들이 너한테 많이 물어보니?) 왜 그렇게 생각해? - (친구를 그리지 않은 경우) 왜 친구는 안 그렸어? 여기에 친구를 그려보자. -
부모	부모 or 보호자가 과학에 관심이 있니? 같이 과학과 관련된 활동이나 공부를 하니? 어떤 활동이나 공부를 같이 해? 부모 or 보호자가 그런 활동이나 공부에 어떤 도움을 주는지 구체적으로 얘기해줄래? 부모 or 보호자가 네가 과학을 잘 한다고 생각하니? 왜 그렇지?

	혹시 부모 or 보호자가 다른 과목에 관심이 많니?
과학 관련 직업을 원하는 학생	친구 중에 과학 관련 직업을 하고 싶어하는 학생이 있어? (없다고 답하는 경우, 과학 관련 직업을 하고 싶어하는 학생이 있다고 생각해보자). 그 학생이라면, 이 활동에 어떻게 참여할까? 너와 다른 부분이 있을 것 같아? 뭐가 다를 것 같아? 왜 그렇게 생각해?
일상 과학 활동 관련	주로 어떤 과학 활동에 참여하고, 어떤 활동을 흥미로워하는가? 과학 관련 활동 리스트에서 하고 있는 활동 O 표시해보자. (없는 것은 써서 붙이도록) (학교에서 운영하는 과학 동아리, 방과후 수업 확인) 1. 이 활동을 하는 이유는 뭐야? 얼마나 자주 해? 이 활동을 누구랑 같이 해? 2. 이 활동은 왜 하지 않지? 3. 이 가운데 가장 하고 싶은 활동 3가지를 골라보자. 이유는 뭐야? 4. 이 가운데 가장 하기 싫은 활동 3가지 골라보자. 이유는 뭐야? 5. (나 vs. 과학 관련 직업을 원하는 학생) 과학 관련 직업을 원하는 학생이라면, 어떤 활동을 할까? 그렇게 생각하는 이유가 뭐야?

Abstract

The Relationship between Elementary School Students' Science Identities and Career Aspirations in Science

Kang, Eunhee
Biology Education Major
Department of Education
The Graduate school
Seoul National University

Career aspiration is an important factor that can have a strong effect on students' learning and career choices. According to the current research on career aspiration in science, students' attitudes and aspirations in science tend to decline rapidly at an early age. This study explored how elementary school students, especially those with a high interest in science but low science-related aspirations, shape their career aspirations in science. This study aimed to explain the longitudinal change of participants' career aspirations in science using the concept of identity. Therefore, in this study, I explored the science identities of fourth graders who had a high interest in science but low science-related aspirations (Study 1) and then examined the change of their science identities and related career aspirations in fifth grade

(Study 2).

For this study, 45 students with a high interest in science but low science-related aspirations were chosen from 488 elementary school students in a metropolitan city in Korea on the basis of a questionnaire that they had completed in February 2013. Among them, 19 students participated in the first in-depth interview in Oct - Nov 2013, and 14 of these 19 participants participated in the second in-depth interview in June - July 2014. In the in-depth interviews, students were asked about their interest in science; competence in science; recognition by teachers, peers, and parents for science learning; current career aspirations; and the perceptions of students pursuing science-related careers along with their perceptions and experiences of everyday science-related activities.

The aim of Study 1 was to explore how the participants' three aspects of science identity (interest, competence, and recognition by others in science) are characterized and how their aspects of science identity are related to their career aspirations in science. The first in-depth interview was conducted in their fourth-grade year. The results showed that 15 of 19 students had a limited or situational interest in science and showed a gap between the perception of their competence in science and their competence for a science-related career. Also, they did not get any positive recognition from others in regards to science.

In order to uncover the younger students' science identities and relate these to science-related careers, their perceptions of other students who were pursuing science-related careers and their experiences of science-related activities were explored in this study. The results showed that almost all of the nineteen students, with one

exception, differentiated the activities they participate in from the activities that students pursuing science-related careers would participate in. Indeed, they perceived that their own interest and competence in science were insufficient in comparison with students pursuing science-related careers. That is, although they showed a high interest in science and had no difficulty with science learning, the participants believed they do not "extremely" like science or do not do "very well" in science. This showed that their perceptions of "students pursuing science-related careers" were based on the high standards of science-related careers. Therefore, the erroneous perceptions and expectations they held concerning science-related careers led them to differentiate themselves from science and science-related careers and then disrupted the formation of a positive self related to such a career.

Study 2 was aimed at exploring how participants' aspects of science identity change over time and how these are related to their career aspirations in science. The second interview was conducted with 14 students in their fifth-grade year. Compared with the first interview, there were changes in eight students' career aspirations in science, while six students maintained "low" career aspiration, six revealed "medium", and two revealed "high" career aspiration in science.

In order to explore the relationship between the aspects of science identities and career aspirations in science, three students were selected. According to the results, the aspects of science identity that students valued in regard to careers varied from individual to individual (Yunoo valued recognition by others, Tawoo valued interest in science, and Injae valued competence in science). Depending on these aspects, each student showed different patterns in the interaction between the aspects of science identity and the interaction between

aspects of science identity and science-related career aspirations. Over time, participants' experiences and interactions with the people around them influenced the change in their aspects of science identity, which led to changes in their career aspirations via interactions between the aspects of science identity. Students' career aspirations in science were also significantly influenced by the perception of relation with peers (recognition by peers and recognition for peers) and of science-related careers. Therefore, it is suggested that students be provided with the appropriate learning environment and guidance for science-related careers accordingly.

Keywords: science identity, career aspiration in science, interest in science, competence in science, recognition by others, perception of science-related career, longitudinal study

Student Number: 2007-30918