

## VII. 과학과 교사 전문성 발달

1. 과학교사 전문성의 이론적 기초
2. 새로운 시대의 과학교사 전문성 영역별 주요 초점
3. 과학교사 전문성 향상을 위한 교사 교육 현황
4. 과학교사 전문성 영역별 국내 현황과 문제점
5. 새로운 시대의 과학 교사 전문성 향상을 위한 정책적 제언

## 1. 과학교사 전문성의 이론적 기초

### 가. 교사 전문성 의미와 초점의 시대적 변화

#### (1) 새로운 시대의 교사의 역량

그동안 학교교육에서는 ‘교과’가 교육받은 사람을 형성하는 틀로 간주되어 왔으며, 교육받은 사람은 이러한 교과 영역에서 학문적으로 성공한 사람을 의미해 왔다(Pring, 1995).

그러나 최근 이러한 관점의 학교교육으로는 일상생활 속에서 필요한 실제적 요구나 직업을 위한 경제적 요구에 대처할 수 있는 실천적 지식(practical knowledge)이나 기능(skill)을 함양하기 어려우며, 이로 인해 변화하는 사회적·경제적 환경과 적합하게 연결되지 못한다는 비판이 많이 있다(소경희, 2007).

그렇다면, 21세기 사회의 삶 속에서 교육받은 사람이란 어떤 사람인가? 학생들이 21세기 사회 속에서 가치있는 삶을 살 수 있도록 하려면 학교는 ‘무엇을 교육해야 하는가?’ 이 질문에 대한 답과 관련하여 자주 회자되는 것이 ‘역량(competency)’이라는 용어이다(소경희, 2007).

학교교육에서 역량중심적 접근은 기존의 교육이 주목하지 못했던 실제 세계에 관심을 둔 것이라고 할 수 있다. 이 접근은 ‘무엇을 아느냐’가 아니라, 특정 맥락의 수행과 관련하여 ‘무엇을 할 수 있느냐’를 강조한다(소경희, 2007).

또한 교사 교육과 관련하여 ‘역량’이라는 말은 ‘효과적인 직무 수행으로 구현되는 학습 가능한 능력 특성’으로 이해할 수 있다(김정원 외, 2011). 이러한 역량이 갖는 현장 지향성은 교사 역량 개념에서도 그대로 적용될 수 있다.

‘교사 역량을 효과적인 교사 직무 수행으로 구현되는 학습 가능한 능력 특성’으로 규정할 때, 일한 교사 역량의 구체적인 구성 요소를 이해하기 위해서는 교사가 학교에서 수행하여야 할 직무 내용을 구체화하는 것이 필요하다. 학교에서 강조되는 교사의 직무 수행 내용을 접목하여 교사 역량을 체계적으로 정리하면 <표 VII-1>과 같다.

<표 VII-1> 교사의 역량(김정원 외, 2011)

| 영역 | 역량                 | 역량 정의  | 세부 역량  |   |
|----|--------------------|--|--|---|
| 이해 | ① 학생 이해            | ◦ 학생의 지적, 정서적, 신체적 발달단계의 특성, 학생 문화, 계층 등 학생 환경과 교육과의 관계 등에 대해 알고 이를 각종 교육활동에 활용하는 능력 | ◦ 발달단계별 학생 특징 이해<br>◦ 학생문화 이해<br>◦ 학생환경과 교육과의 관계 이해<br>(계층, 인종, 문화, 성, 지역 등)             |   |
|    | ② 교과수업 및 평가 이해     | ◦ 가르쳐야 할 교과의 핵심 내용을 이해하여 적절한 교수방법을 적용한 수업계획을 수립하여 운영하고 그에 맞는 방법으로 평가할 수 있는 능력        | ◦ 교과내용 이해<br>◦ 교수방법 이해<br>◦ 평가방법 이해  |   |
|    |                    | 교육과정 이해  | ◦ 국가교육과정과 학교교육과정을 이해하여 수업 계획을 수립·운영하며 동아리 및 방과후 교육프로그램의 종류와 내용을 이해하여 필요로 하는 학생들과 연결하는 능력 | ◦ 국가교육과정 이해<br>◦ 학교교육과정 이해<br>◦ 교과별/학년별 교육과정 이해<br>◦ 정규교육과정 외 학교 내 교육 프로그램 이해   |
|    | ③ 학급 운영 및 행정 체계 이해 | 학급 운영 이해   | ◦ 학급 운영의 목적을 이해하여 학급 운영 방향을 설정하고 그에 맞는 학급 운영 방법을 구안하여 활용하는 능력                            | ◦ 학급운영 목적 이해<br>◦ 효과적인 학급운영 방법 이해   |
|    |                    | 학교 조직 및 행정 체계 이해   | ◦ 학교 조직의 운영 방향과 원리, 학교 행정 및 예산 체계 등을 이해하여 업무 계획을 수립하고 이를 추진하는 능력                         | ◦ 학교조직체계 이해<br>◦ 학교 행정 및 예산체계 이해  |
|    |                    | 공교육 체제 이해  | ◦ 한국 공교육 정책의 전반적인 내용과 관련 핵심 이슈를 이해하여 자신의 관점을 명료화하고 이를 교육활동에 활용하는 능력                      | ◦ 한국 공교육정책 이해<br>◦ 핵심 이슈 이해   |
|    | ④ 지역 사회 이해         | 지역 사회 이해   | ◦ 학교에서 활용 가능한 지역 사회 자원과 각종 프로그램 현황을 파악하여 이를 활용하는 능력                                      | ◦ 지역사회 인적·물적 자원 이해<br>◦ 지역사회 프로그램 이해  |
|    |                    | 현대 사회 이해   | ◦ 한국 사회 변화 흐름 및 교육 관련 주요 세계적 이슈를 이해하여 수업 및 학생 진로 지원에 활용하는 능력                             | ◦ 한국 사회 변화 흐름 이해<br>◦ 노동시장 및 직업 구조 현황 이해<br>◦ 세계적 주요 이슈 이해  |
|    | 분석 및 조직            | 수  | 정보 관리 및 연구 능력  | ◦ 정보 수집 및 분석력<br>◦ 정보 활용력<br>◦ 컴퓨터 및 기타 매체 활용 능력<br>◦ 논리적 글쓰기 능력<br>◦ 지속적 학습력   |
|    |                    |  | 기획능력   | ◦ 학생 및 동료의 요구를 분석하고, 그에 기초하여 비전과 계획을 수립하여 이를 타인과 공유할 수 있는 공적 문서로 작성할 수 있는 능력<br>◦ 요구분석력<br>◦ 비전 및 계획 수립 능력<br>◦ 공문서 작성 능력 |

| 영역    | 역량      | 역량 정의   | 세부 역량  |
|-------|---------|---|--|
| 관계 형성 | 대인관계 능력 | ◦ 학생, 학부모, 동료교사 등과 친화적인 관계를 형성하여 핵심 역할에서 요구되는 각종 활동을 함께 만들어가는 능력  | ◦ 친화력<br>◦ 공동작업 능력                                   |
|       | 의사소통 능력 | ◦ 학생, 학부모, 동료교사 등 대상의 특징을 고려하여 자신이 의도하는 바를 설명하고 타인의 의견을 경청하며 필요한 경우 대상을 설득할 수 있는 능력                     | ◦ 대상의 특징을 고려한 설명 능력<br>◦ 타인의 의견 경청 능력<br>◦ 설득 능력     |
|       | 리더십     | ◦ 주요 역할 수행과 관련하여 설정한 비전을 학생, 학부모, 동료교사와 공유하며 다양하게 제기되는 의견을 포용하고 발생하는 갈등을 적절히 관리하는 가운데 업무를 효과적으로 추진하는 능력 | ◦ 비전 공유 능력<br>◦ 다양한 의견 포용력<br>◦ 갈등 관리 능력<br>◦ 업무 추진력 |

- ※ 이해: 교사 직무수행에 직간접적으로 필요한 핵심 지식을 자신의 것으로 소화하여 실제로 다양한 역할 수행 장면에서 이를 활용할 수 있는 능력
- ※ 분석 및 조직: 교사 직무 수행 관련 각종 정보를 수집·분석하여 자신의 역할 수행성과를 정리하고 이를 보다 발전시킬 수 있는 방향과 내용을 기획하여 동료 및 학생들과 공유할 수 있는 능력
- ※ 관계 형성: 각종 교사 역할 수행에서 학생, 동료, 학부모 등 함께 하는 대상과 적극적으로 상호 소통하는 가운데 의도하는 바를 함께 구현해 나가는 능력

## (2) 교사의 역량과 교사 전문성

교사 전문성(teacher professionalism)을 어떻게 정의하는 가는 시대에 따라, 교직을 보는 관점에 따라, 교사의 역할에 따라, 환경적 맥락에 따라, 다를 수 있기 때문에 학자들 간의 일치하는 정의를 찾기는 어렵다. 실제로 많은 교육학자들이 교사의 전문성을 정의하고 어떤 요소들이 포함되어야 할지에 대한 논의를 계속해 왔다(문용린, 2002; 조동섭, 2005; Grossman, 1990).

김이경(2004)은 교사 전문성을 교사가 교육활동을 수행하는 과정에서 필요로 하는 자질, 능력, 지식, 기능, 태도, 가치관을 포괄하는 것으로 업무 수행 및 지적 수월성과 교사로서의 지속적 성장을 유인하는 심층적 특성으로 정의하였다.

따라서, 교사의 핵심 업무를 중심으로 교사 전문성을 설명하면, ‘교사 전문성은 교사를 직업으로 하는 사람이 학교라는 환경 속에서 학생의 지적 향상과 바람직한 인성발달을 성취할 수 있도록 효율적으로 가르치기 위해 필요한 전문적 능력’이라고 개념화하는 데는 이견이 없을 것이다(김아영, 2012).

이상의 관점에서 보면, 교사 전문성을 ‘역량’의 의미와 관련지어 설명할 수 있는데, 이에 대해 이종재(2004)는 ‘학생의 교육적 성장의 의미를 자기의 활동에서 구현할 수 있고, 학생들의 변화를 파악하고 교육적 필요를 충족해 교육적 성장을 도와 줄 수 있는 역량’으로 교사 전문성을 규정하였다.

### (3) 교사 효능감과 교사 전문성

교사의 교직에 대한 태도와 가치관, 그리고 소명의식이 교사 전문성을 결정하는 데 중요한 요소인데(김옥예, 2006), 교사의 교직에 대한 태도 중에서 특히, 학생들을 훌륭한 인성과 해당 분야의 지식을 가진 인간으로 잘 교육시킬 수 있다는 교사로서의 능력에 대한 신념이 교사 효능감이다. 이는 맥락-특수성을 고려한 교사 효능감으로 이해하는 것이 필요하다(Bandura, 1997). 이러한 정의는 교육현장에서 학생들의 인지적 성취와 정의적 발달에 영향을 미치는 요인으로 가장 많이 다루어지고 있는 개념이다(김아영, 2010; Bandura, 1997).

최근의 연구를 보면, 특히 초등교사의 경우 교육 경력이 증가한다고 해서 과학교수효능감이 유의미하게 증가하지 않고(고한중, 최무원, 강석진, 2007), 과학수업을 변화시키는 것에 불안과 딜레마를 느끼고 있는 것으로 분석되었다(이재천, 권태형, 김범기, 1997; 윤혜경, 2008; 오필석, 2011). 이와 관련하여 미국의 경우도 전국적으로 초등학교 교사 중에 자신이 과학과목을 잘 가르칠 수 있다고 생각하는 교사는 1/3을 미치지 못한다는 보고가 있다(Fulp, 2002; 오필석, 2011에서 재인용).

또한 과학 교수효능감이 과학을 가르치는 교사들의 태도와 교수법과 밀접한 관련이 있고, 이는 학생들의 성취도에도 직접적인 영향을 미친다는 연구가 있다(Tschannen-Moran, Woolfolk-Hoy, & Hoy), 1998). 우리나라에서 진행된 초·중등학교에서 과학을 가르치는 초임교사들이 교직수행과정에서 겪는 어려움을 분석한 연구로는 구은주와 박윤배(2011)의 연구가 있고, 초임교사들의 멘토링에 대한 연구에는 곽영순(2011)의 연구, 초등교사의 과학수업의 의미를 현상학적으로 분석한 연구에는 오필석(2011)의 연구가 있다.

선행연구에 의하면, 교사 효능감에 영향을 받는 요인으로는 교사 측면과 학생 측면으로 나누어 살펴볼 수 있는데(김아영, 2012), 먼저 교사 측면에서는 직무 만족, 교직에 대한 신념, 교수 몰입과 높은 관련성을 보이는 것으로 나타났다. 이를 간략히 정리하면 다음과 같다.

- 직무 만족: 교사 효능감이 높을수록 직무만족도가 선형관계를 보인다(김아영, 이채희, 최기연, 2008; Klassen & Chiu, 2010).
- 교직에 대한 전념: 교사 효능감이 교직에 대한 전념에 유의하게 영향을 미친다(Chan *et al.*, 2008).
- 교수 몰입: 몰입이 수업장면에서 중요한 이유는 몰입 경험 자체가 만족감이 되

어 내재동기를 증진시키고 높은 성취로 연결할 수 있기 때문이다(김아영, 탁하얀, 이채희), 2010).

한편 학생 측면에서는 교사효능감이 교육현장에서 학생들의 인지적, 정의적 측면에 어떤 영향을 미칠 것인가를 살펴 본 연구들이 많이 있다(김아영과 차정은, 2003; Tschannen-Moran & Woolfolk-Hoy, 2001).

#### 나. 새로운 시대의 과학교사 전문성 영역 설정

그간 우리나라에서 추진되어 온 교육개혁에 대한 또 다른 측면의 비판들은 교육개혁의 입안과 추진과정에서 교사를 수동적인 존재로 간주하였다는 점에 많은 사람들이 동의하고 있다. 오랫동안 누적되어 온 교육의 문제를 성급히 해결하려고 한 나머지 교사들이 무엇을 할 수 있을 지에 대한 고민이 매우 부족했던 것은 사실이다(류방란, 2002).

한 국가의 교육개혁이 성공하려면 교사가 개선되어야 한다는 인식 하에 1980년대 이후로 전세계적으로 교사들의 교육활동을 개혁하는 데 큰 관심을 두고 있다(곽영순, 2011). 국제적으로 보면, 과학교육과정 개혁과 과학 교수학습에 대한 새로운 관점이 제기됨에 따라 이에 대한 과학교사 교육의 필요성이 지속적으로 강조되어 오고 있다.

과학교사들을 위한 교사교육은 교육현장이나 수업과 유리된 ‘탈맥락적인 전문성’을 기르는 것에 벗어나 실제 학교 조직 속에서 질높은 과학교육을 실천할 수 있는 현장 적합성이 높은 전문성을 갖추도록 하는 데 초점을 두어야 한다. 즉, 과학교사 교육은 ‘현장 중심성’이 되어야 한다. 현장이 중심이 되어야 한다는 말의 의미는 교사교육과 관련된 이론개발이 현장을 근거로 해야 한다는 점과, 실제로 교사 양성교육과 연수 등이 현장 상황을 반영하여 이루어져야 한다는 것을 모두 포함한다(유현숙, 2002).

현대 과학교육에서 요구하는 과학교사 전문성의 영역을 김정원 외(2011)이 국내외 문헌을 바탕으로 개발한 ‘교사의 역량’과 접목하여 최종적으로 설정하여 제시하면 <표 VII-2>와 같다.

<표 VII-2> '교사 역량' 기반 '과학교사 전문성' 영역 설정

| 영역  | 요소   | 세부 내용  | 영역 설정의 중요성   |  |
|---|--|--|--|--|
| ①<br>과학교사의<br>학생 이해<br>전문성                    | 학생 이해  | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 발달단계별 학생 특징 이해</li> <li>◦ 학생문화 이해</li> <li>◦ 학생환경과 과학교육과의 관계 이해(계층, 인종, 문화, 성, 지역 등)</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 국제 평가에서 과학에 대한 흥미도 최하위 → 해결을 위한 방안 강구</li> <li>◦ 다문화 및 인성 관련 문제 해결 → 과학교과의 공헌 강조</li> </ul>   |  |
|   |  | 교과수업의 이해   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 과학교과내용 이해</li> <li>◦ 과학교수방법 이해</li> <li>◦ 평가방법 이해</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 2009 개정 교육과정에서 과학수업전문성의 초점                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 탐구(실험 전문성)/통합과 융합</li> <li>- 창의와 인성/ 다문화 환경</li> </ul> </li> <li>◦ 지역 사회 이해                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 비형식 교육 프로그램 운영 전문성</li> <li>- 창의적 체험활동 개발 및 운영 전문성</li> <li>- 지역사회와의 네트워크 전문성</li> </ul> </li> <li>◦ 컨설팅: 학교-기업(지역의 비형식 교육기관)의 연계</li> </ul> |
|   |  | 교육과정 이해  | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 국가 과학교육과정 이해</li> <li>◦ 학교교육과정 이해</li> <li>◦ 한국 공교육정책 이해</li> </ul>   |  |
| 지역 사회 이해                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 지역사회 인적·물적 자원 이해</li> <li>◦ 지역사회 프로그램 이해</li> </ul> |  |  |  |
| ②<br>과학교사의<br>수업,<br>교육과정 및<br>지역사회<br>이해 전문성 | 지역 사회 이해   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 지역사회 인적·물적 자원 이해</li> <li>◦ 지역사회 프로그램 이해</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 컨설팅: 학교-기업(지역의 비형식 교육기관)의 연계</li> </ul>   |  |
|   | 교육과정 이해  | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 국가 과학교육과정 이해</li> <li>◦ 학교교육과정 이해</li> <li>◦ 한국 공교육정책 이해</li> </ul>   |  |  |
| ③<br>과학교사의<br>학교 경영과<br>행정 이해<br>전문성          | 학급 운영 이해   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 학급운영 목적 이해</li> <li>◦ 효과적인 학급운영 방법 이해</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 학급 운영 방향 설정 및 학급 운영 방법을 계획하여 활용: 잠재적 교육과정 운영 전문성 포함</li> <li>◦ 학교 조직 및 행정 이해 전문성 함양/ 과학교과 운영에의 시너지효과 창출</li> </ul>  |  |
|   | 학교 조직 및 행정 체계 이해   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 학교조직체계 이해</li> <li>◦ 학교 행정 및 예산체계 이해</li> </ul>   |  |  |
| ④<br>과학교사의<br>현대사회<br>이해 전문성                  | 현대 사회 이해   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 한국 사회 변화 흐름 이해</li> <li>◦ 직업 구조 현황 이해</li> <li>◦ 현대 사회의 세계적 주요 이슈 이해</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 한국 사회변화 흐름 및 과학교육 관련 세계적 이슈 등을 과학 수업과 학생 진로지도에 적용</li> </ul>  |  |
| 수<br>과학교사의<br>연구 전문성                          | 정보 관리 및 연구 능력  | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 정보 수집 및 분석력</li> <li>◦ 정보 활용력</li> <li>◦ 컴퓨터 및 기타 매체 활용 능력</li> <li>◦ 논리적 글쓰기 능력</li> <li>◦ 지속적 학습 및 연구 능력</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 기본적인 정보 수집 및 분석 전문성 함양 및 학습/연구 전문성 함양</li> <li>◦ 이상의 능력을 활용하여 학생 요구 분석 및 비전 수립하는 능력 함양</li> <li>→ 개인적 및 공동 연구 시스템 구축, 인센티브 제공 방안 강구</li> <li>→ (예) 교육청의 NTTP 프로그램 등</li> <li>◦ 컨설팅: 학교-대학-국가 연구소 연계</li> <li>◦ 교사 주도의 활발한 학술세미나 참여 방안 강구</li> </ul> |  |
|   | 기획능력   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 요구분석력</li> <li>◦ 비전 및 계획 수립 능력</li> <li>◦ 공문서 작성 능력</li> </ul>  |  |  |

| 영역                   | 요소         | 세부 내용  | 영역 설정의 중요성   |
|----------------------|------------|--|--|
| ⑥<br>과학교사의<br>인성 전문성 | 대인관계<br>능력 | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 친화력</li> <li>◦ 공동작업 능력</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 학교 조직에서 과학교육 발전을 위한 의사소통과 설득 및 리더십 발휘</li> <li>◦ 학교 및 사회의 관련 인적 자원과의 친화력 및 공동작업을 통한 과학교육 프로그램 개발 및 운영</li> <li>◦ 친화력과 포용력을 발휘하는 수업을 통한 과학 호감도 증가</li> <li>◦ 잠재적 교육과정 속에서 학생 인성 교육을 위한 롤모델 역할</li> </ul> |
|                      | 의사소통<br>능력 | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 대상의 특징을 고려한 설명 능력</li> <li>◦ 타인의 의견 경청 능력</li> <li>◦ 설득 능력</li> </ul>           |  |
|                      | 리더십        | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 비전 공유 능력</li> <li>◦ 다양한 의견 포용력</li> <li>◦ 갈등 관리 능력</li> <li>◦ 업무 추진력</li> </ul> |  |

#### 다. 과학교사 전문성 발달의 특징

교사 전문성 발달의 최근 문헌들은 교사의 변화는 항상 일정한 것이 아니라 생애 주기별로 독특하고 특정한 발달 단계를 겪는다는 것에 주목한다. 이러한 변화는 개인의 지향과 특성, 근무 상황 등에 따라 차이를 가져온다. 이러한 관점에서 우리나라 교사들의 전문성 발달의 특징을 살펴보면 다음과 같다(서혜애 등, 2010).

- 전문적인 발달에 대한 적합한 안내를 받기 보다는 스스로의 경험과 시행착오를 통하여 변화과정을 겪는 것으로 판단된다.
- 교사 생애 주기별 결정적 경험과 반성을 통하여 교사 전문성 발달이 이루어지고 있는 것으로 볼 때, 전 생애적 변화와 발달과 관련된 정보를 바탕으로 교사 연수가 진행될 필요가 있다.

이러한 교사 생애단계별 특징은 ‘조직 내 역할 변화’ 차원과 ‘교육에 대한 관점 변화’ 차원으로 나누어 살펴볼 수 있다. 이러한 두 차원에서 교사가 겪는 변화를 기술하면 다음과 같다.

##### (1) 조직 내 역할 변화

‘조직 내 역할 변화’ 차원의 생애 단계는 교사가 학교라는 조직 내에서 어떠한 역할을 차지하면서 어떠한 일을 수행해 나가고 이 가운데 동료 교사들과 어떠한 관계를 형성해 나가는지와 관련된 교사 생애 변화 과정이라고 할 수 있다([그림 VII-1]).





[그림 VII-1] 조직 내 역할 변화 차원 교사 생애단계(김정원 외, 2011)

이상의 생애단계의 틀을 기준으로, 김정원 외(2011)는 초·중등 교사 2,336명을 대상으로 생애 단계별 역량 요구를 분석하였는데, 그 결과는 <표 VII-3>과 같다.

<표 VI-3> 학교급별 조직 차원 교사 생애단계별 역량 요구도 비교

| 요역      | 역량             | 학교급  | 적응기   |      | 자립기   |      | 승진고려기 |      | 퇴직준비기 |      |
|---------|----------------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
|         |                |      | 요구도   | 순위   | 요구도   | 순위   | 요구도   | 우선순위 | 요구도   | 우선순위 |
| 이해      | 학생 이해          | 초등   | 10.20 | 1    | 8.31  | 1    | 7.06  | 1    | 11.89 | 1    |
|         |                | 중등   | 10.22 | 1    | 9.15  | 1    | 7.14  | 1    | 10.46 | 1    |
|         | 교과수업 및 평가 이해   | 초등   | 8.65  | 2    | 5.88  | 2    | 3.55  | 2    | 6.68  | 4    |
|         |                | 중등   | 6.99  | 2    | 5.27  | 2    | 2.50  | 2    | 4.74  | 2    |
|         | 교육과정 이해        | 초등   | 7.03  | 3    | 3.44  | 4    | 1.22  | 9    | 7.75  | 2    |
|         |                | 중등   | 4.93  | 4    | 4.03  | 5    | 1.12  | 8    | 3.07  | 9    |
|         | 학급운영 이해        | 초등   | 4.74  | 8    | 2.37  | 6    | 1.66  | 7    | 3.65  | 10   |
|         |                | 중등   | 4.41  | 7    | 3.22  | 7    | 1.54  | 5    | 3.28  | 6    |
|         | 학교조직 및 행정체계 이해 | 초등   | 3.17  | 11   | .41   | 12   | 1.08  | 10   | 4.65  | 7    |
|         |                | 중등   | 3.00  | 10   | 2.30  | 10   | .80   | 10   | 2.07  | 11   |
|         | 지역사회 이해        | 초등   | 5.07  | 7    | 4.01  | 3    | 2.33  | 3    | 4.00  | 8    |
|         |                | 중등   | 4.39  | 8    | 4.07  | 4    | 2.17  | 4    | 3.67  | 5    |
|         | 공교육체제 이해       | 초등   | 1.60  | 13   | .94   | 10   | .18   | 12   | 2.20  | 13   |
|         |                | 중등   | 1.18  | 13   | 1.06  | 12   | .37   | 12   | 1.04  | 13   |
| 현대사회 이해 | 초등             | 5.92 | 5     | 3.09 | 5     | 1.91 | 6     | 3.61 | 11    |      |
|         | 중등             | 4.72 | 6     | 4.46 | 3     | 2.41 | 3     | 3.89 | 4     |      |
| 분석 및 조직 | 정보관리 및 연구능력    | 초등   | 4.27  | 9    | 1.90  | 9    | 1.60  | 8    | 6.00  | 5    |
|         |                | 중등   | 4.20  | 9    | 2.54  | 9    | 1.21  | 6    | 3.18  | 8    |
|         | 기획 및 조직능력      | 초등   | 3.68  | 10   | -1.19 | 13   | -2.04 | 13   | 3.22  | 12   |
|         |                | 중등   | 1.98  | 12   | .31   | 13   | -1.51 | 13   | 1.19  | 12   |
| 관계형성    | 대인관계 능력        | 초등   | 2.57  | 12   | .81   | 11   | .84   | 11   | 3.77  | 9    |
|         |                | 중등   | 2.71  | 11   | 1.85  | 11   | .58   | 11   | 2.24  | 10   |
|         | 의사소통 능력        | 초등   | 5.68  | 6    | 2.03  | 8    | 2.15  | 4    | 5.50  | 6    |
|         |                | 중등   | 4.84  | 5    | 2.88  | 8    | 1.06  | 9    | 3.19  | 7    |
|         | 리더십            | 초등   | 6.56  | 4    | 2.26  | 7    | 2.00  | 5    | 7.58  | 3    |
|         |                | 중등   | 6.34  | 3    | 3.63  | 6    | 1.19  | 7    | 4.20  | 3    |

\*  은 요구도 분포 중간 점수인 4.9 이상에 해당하는 란과 요구도 우선 순위 1~6위까지에 표시한 것임.

(2) 교육에 대한 관점 변화

‘교육에 대한 관점 변화’ 차원의 생애 단계는 교사가 수업이나 학급 운영 등을 맡으면서 학생들을 어떻게 이해하고 자신이 가르쳐야 할 교과 내용에 어떻게 접근하며 자신의 역할을 어떻게 규정하느냐와 관련된 교사의 변화 과정에 대한 것이다([그림 VII-2]).



[그림 VII-2] 교육적 관점 변화 차원 교사 생애단계(김정원 외, 2011)

앞의 '조직 내 역할 변화' 차원과 마찬가지로, '교육적 관점 변화' 차원의 생애단계들을 기준으로, 김정원 외(2011)는 초·중등 교사 2,336명을 대상으로 생애 단계별 역량 요구를 분석하였는데, 그 결과는 <표 VII-4>와 같다.

<표 VII-4> 학교급별 교육적 관점 차원 교사 생애단계별 역량 요구도 비교

| 영역         | 역량                | 학교<br>급 | 열정기   |      | 성숙기  |      | 성찰기   |    |
|------------|-------------------|---------|-------|------|------|------|-------|----|
|            |                   |         | 요구도   | 순위   | 요구도  | 순위   | 요구도   | 순위 |
| 이해         | 학생이해              | 초등      | 11.55 | 1    | 9.39 | 1    | 7.83  | 1  |
|            |                   | 중등      | 11.00 | 1    | 9.93 | 1    | 8.14  | 1  |
|            | 교과수업 및<br>평가이해    | 초등      | 9.19  | 2    | 7.15 | 2    | 4.57  | 2  |
|            |                   | 중등      | 7.79  | 2    | 5.86 | 2    | 3.85  | 2  |
|            | 교육과정<br>이해        | 초등      | 7.79  | 3    | 6.03 | 3    | 2.29  | 7  |
|            |                   | 중등      | 6.55  | 3    | 3.40 | 7    | 2.58  | 6  |
|            | 학급운영<br>이해        | 초등      | 6.10  | 7    | 4.10 | 4    | 1.67  | 9  |
|            |                   | 중등      | 5.01  | 6    | 3.41 | 6    | 2.04  | 9  |
|            | 학교조직 및<br>행정체계 이해 | 초등      | 4.46  | 10   | 1.97 | 10   | .63   | 11 |
|            |                   | 중등      | 2.65  | 11   | 2.46 | 10   | 1.70  | 10 |
|            | 지역사회<br>이해        | 초등      | 6.09  | 8    | 3.77 | 6    | 3.46  | 3  |
|            |                   | 중등      | 4.92  | 7    | 3.94 | 5    | 3.09  | 4  |
|            | 공교육체제 이해          | 초등      | 2.23  | 13   | .69  | 12   | .53   | 12 |
|            |                   | 중등      | 1.40  | 13   | 1.10 | 12   | 0.74  | 12 |
| 현대사회<br>이해 | 초등                | 7.10    | 5     | 2.48 | 8    | 2.74 | 5     |    |
|            | 중등                | 5.64    | 4     | 4.19 | 4    | 3.32 | 3     |    |
| 분석 및<br>조직 | 정보관리 및<br>연구능력    | 초등      | 5.35  | 9    | 1.66 | 11   | 2.10  | 8  |
|            |                   | 중등      | 3.77  | 9    | 2.69 | 9    | 2.09  | 8  |
|            | 기획 및 조직능력         | 초등      | 4.31  | 11   | .12  | 13   | -1.58 | 13 |
|            |                   | 중등      | 1.42  | 12   | .37  | 13   | -0.22 | 13 |
| 관계<br>형성   | 대인관계<br>능력        | 초등      | 3.22  | 12   | 2.33 | 9    | .80   | 10 |
|            |                   | 중등      | 3.10  | 10   | 1.94 | 11   | 1.33  | 11 |
|            | 의사소통<br>능력        | 초등      | 7.66  | 4    | 3.89 | 5    | 2.37  | 6  |
|            |                   | 중등      | 4.92  | 8    | 3.18 | 8    | 2.24  | 7  |
|            | 리더십               | 초등      | 6.90  | 6    | 3.37 | 7    | 3.10  | 4  |
|            |                   | 중등      | 5.52  | 5    | 4.37 | 3    | 2.72  | 5  |

\*  은 요구도 분포 중간 점수인 4.9 이상에 해당하는 란과 요구도 우선 순위 1~6위까지에 표시한 것임.

## 2. 새로운 시대의 과학교사 전문성 영역별 주요 초점

### 가. 과학교사의 학생 이해 전문성

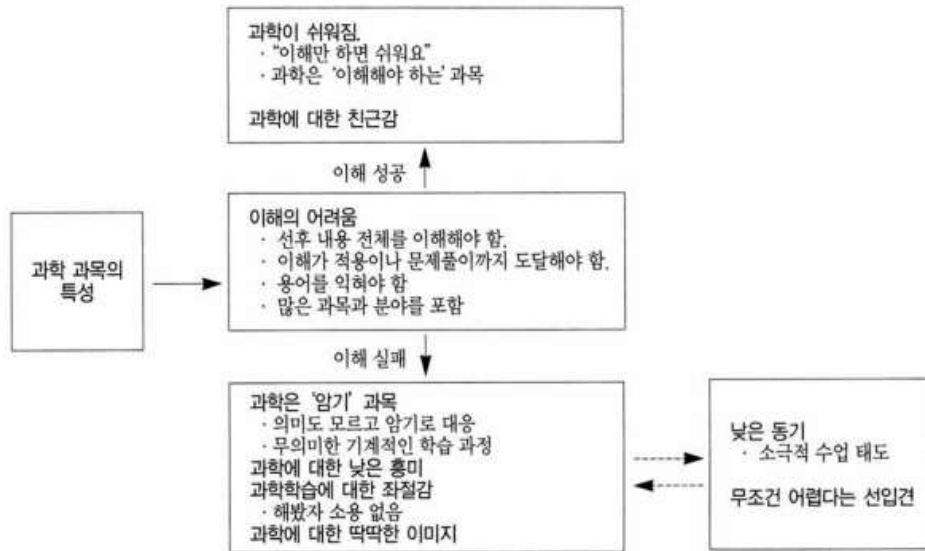
#### (1) 과학에 대한 자신감과 흥미가 없고, 무조건 어려워하는 학생들

‘2010년 한국 어린이·청소년 행복지수 국제 비교’ 결과, 한국 어린이와 청소년들이 느끼는 주관적 행복지수는 65.98점/100점으로, 경제협력개발기구(OECD) 국가 가운데 ‘최하위’로 조사되었다. 이는 비교지표가 있는 23개 OECD 국가 중 3년 연속 최하위를 기록하여, 현재 우리나라 교육의 방향에 대한 전면적인 검토를 시사해 준다(연세대학교 사회발전연구소, 2010). 또한, 국제학업성취도 PISA와 TIMSS 결과에 따르면, 우리나라 학생들의 과학성취도는 높은 편이나 문제해결능력과 창의력 분야에서는 뒤처지는 것으로 나타났다고, 특히 과학에 대한 일반적인 흥미 즉, 과학에 대한 자신감과 과학학습에서의 즐거움 등 정서적인 측면에서는 57개국 중에 55위에 그친 것으로 나타났다(한국교육과정평가원, 2007).

또한 박두찬과 송진웅(2009)의 최근 연구에 의하면, 학생들은 과학의 중요성은 인식하고 있으나, 자신이 과학을 배워야 하는 필요성에 대해서는 확고한 생각을 가지고 있지 못한 것으로 나타났다. 특히 이 연구에서 과학 관련 진로를 선택하지 않을 학생들에게는 현재의 과학 수업의 내용이 적합하지 않는 것으로 생각하고 있었는데, 이와 관련한 학생들의 의문이 ‘학교에서 과학을 배우는 것과 나와 어떤 관계가 있는가?’에 집중되었다.

이 연구에서 학생들은 과학과목에 대한 이해에 많은 어려움을 가지고 있는데, ‘과학 개념 이해, 적용, 응용, 문제풀이까지 도달해야 하는 어려움, 앞부분을 알아야 뒷부분을 이해할 수 있는 어려움, 이해를 위해 많은 용어를 익혀야 하는 어려움, 과학의 4영역(물리, 화학, 생명과학, 지구과학)의 내용을 이해하여야 하는 어려움’을 가지고 있는 것으로 나타났다.

이상의 원인으로 과학 수업에서 다루어지는 내용을 이해하지 못할 경우, 학생들은 무의미한 기계적인 학습과정을 거치면서 과학은 암기 과목으로 잘못 인식하게 되고, 이는 과학과목은 무조건 어렵다는 선입견과 더불어 과학학습에 대한 좌절감과 낮은 흥미, 소극적인 수업 태도를 가져오는 심각한 문제를 초래하게 되는 순환적 문제가 반복되고 있는 것으로 분석되었다([그림 VII-3]).



[그림 VII-3] 과학수업에서의 학생 이해와 관련한 양상(박두찬, 송진웅, 2009)

### (2) 교실수업보다는 실험실 수업을 더 좋아하는 학생들

박두찬과 송진웅(2009)의 연구에서, 학생들은 과학수업 시간에 실험활동을 많이 하기를 바라고 있었다. 이는 학생들이 교실 수업에 대해 평소에 가지고 있었던 생각과 뚜렷이 대비되는 부분이다. 학생들은 교실 수업에 대해 ‘칠판에 쓰기만 하는 것, 그냥 무작정 교과서만 보고 외우는 식, 어려운 용어가 너무 많이 나오는 수업’으로 표현하고 있었다. 그리고 교실 수업은 학생들에게 ‘지루함, 따분함, 딱딱함, 질림’의 느낌을 주었고, 과학에 대한 흥미가 떨어지게 한 것으로 나타났다.

또한 ‘교실에서 필기하는 것은 멍하게 있다가 필기 못한 것이 있으면 친구 것을 보고 하면 되는데’ 실험은 그렇게 하는 것이 아니고, 내가 직접 활동하면서 움직여야 하기 때문에 관심이 더 간다고 의견을 제시하여, 교실 수업은 소극적으로 참여해도 되나 실험 수업은 적극적인 참여를 요구하는 구조로 진행되기 때문에 더 효과적이라는 생각을 가지고 있었다.

### (3) 과학 수업과 접목한 인성교육이 시급하게 필요한 학생들

교육과학기술부(2012)의 학교 폭력 실태 전수 조사에 의하면 전국 139만명 학생 응답자 가운데 12.3%인 17만명이 최근 1년 이내에 폭력을 경험했다고 하였고, 이 중 53.6%

가 초등학교 때부터 학교폭력을 경험하였다고 응답하였다. 이렇게 학교폭력의 심각성이 매년 증가하고 있는 상황은 과학 수업의 분위기 조성 및 학습 효과 증대를 위해서 부정적인 영향을 줄 수 밖에 없다([그림 VI-3]). 기존에는 학생들의 인성 교육을 형식적 교육과정(formal curriculum)에서는 거의 다루지 않고, 잠재적 교육과정(latent curriculum)<sup>18)</sup>에 의해서 실시해 왔으나 이것만으로는 효과를 거두는데 역부족이라는 것에 많은 사람들이 공감하고 있는 상황이다.

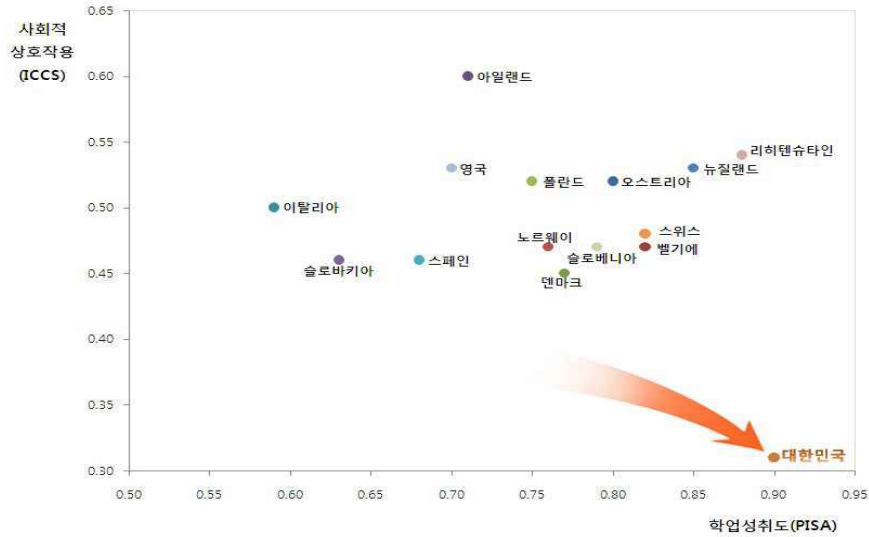


[그림 VII-4] 학교폭력 심각성 인지도(교육과학기술부, 2012)

또한 2010년 현재 다문화가정 재학생은 국제결혼가정의 경우 초등학교 23,602명, 중학교 4,814명, 고등학교 1,126명이고, 외국인근로자가정의 경우 초등학교 1,099명, 중학교 446명, 고등학교 203명으로 초등학교 비율이 월등히 높게 나타났다(교육과학기술부, 2010). 이러한 다문화가정 학생들은 언어 문제와 눈에 띄는 외모로 인한 차별뿐만 아니라 경제적 어려움, 사회적 편견, 학업부진 등으로 학교생활에 있어서 부적응과 소외 등을 경험하고 있는 것으로 나타났다(교육인적자원부, 2006; 이경희, 2011).

또 하나 주목할 점으로 우리나라 학생들은 학업성취도는 높은 수준인 반면, 타인을 배려하고, 함께 일할 수 있는 능력 등 사회적 상호작용 능력이 OECD 국가 중 최하위 수준인 것으로 분석되었다([그림 VII-5]).

18) 김종서(1994)가 정의한 잠재적 교육과정의 의미: 학교의 물리적 조건, 제도 및 행정적 조직, 사회 및 심리적 상황을 통하여 학교에서는 의도한 바 없으나 학교생활을 하는 동안에 학생들이 은연 중에 가지게 되는 경험('학교에서 의도는 하였으나 의도한 바와는 다른 경험'과 '학교에서 의도한 바 없는데 가지게 되는 경험' 등을 모두 총칭함)



[그림 VII-5] OECD 국가의 사회적 상호작용 능력 수준 비교  
(한국교육과정평가원, 2007)

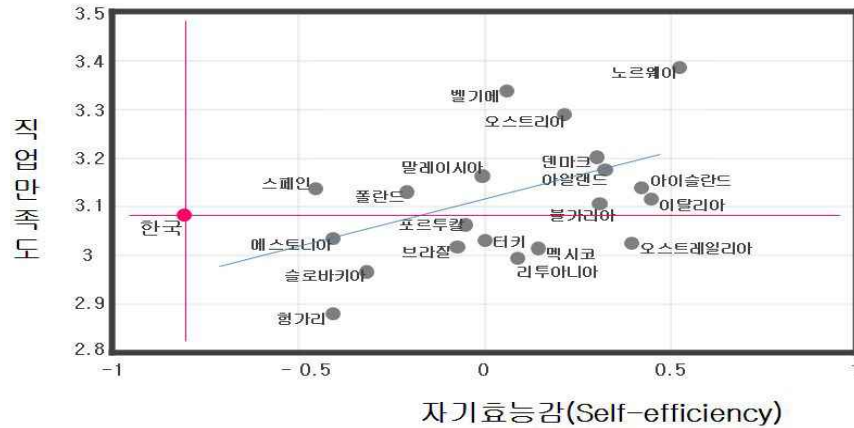
이러한 상황에서 과학교사를 포함한 대부분의 교사들은 교직에 대한 자신감과 학생들에 대한 신뢰감을 갖지 못하게 되고, 이는 전체적으로 교직에 대한 자기효능감을 약화시키는 큰 원인이 된다. 이는 학생들의 잠재적 교육과정 상의 생활지도뿐만 아니라, 과학 교과 수업에서도 심각한 악영향을 끼칠 수 있다.

실제로 현직과학교사들과 예비과학교사들을 대상으로 포커스그룹 토의를 진행한 결과, 현직교사들은 과학 수업에서 학생들의 인성적인 문제로 인해 수업이 단절되거나, 원활하게 이루어지지 못하는 경우가 많다고 언급하였다. 또한 2012년 5월에 교육실습을 다녀온 예비과학교사들과의 토의에서도 현장에 나가서 과학 수업을 할 때 가장 중요한 것이 학생들을 과학 수업에 끌어들이는 전략과 학생들이 동료학생들과 협력적으로 학습하는 분위기를 조성하는 것이었다고 강조하였다. 더불어 예비과학교사들은 그동안 훌륭한 과학 교사가 되기 위해 교사양성기관에서 열심히 전문성을 키우고자 노력하였으나, 현장에 나가서 학생들과 함께 과학수업을 진행한 이후에는 오히려 과학수업에 대한 자신감이 없어졌고, 몇몇 학생들은 과학교사의 길을 포기하려는 생각까지 가지게 된 것으로 나타났다(손연아, 2012).

이와 관련하여 우리나라 교사들의 직업 만족도는 평균 수준인 반면, 자기효능감은 최저로 나타났고, 위기 학생을 지도할 수 있는 교사의 믿음과 자신감은 매우 약화되어 있



는 실정이다(김갑성, 김이경, 박상완, 2011).



[그림 VII-6] OECD 국가 교사들의 직업 만족도 비교  
(김갑성, 김이경, 박상완, 2011)

또한 국가차원의 ‘2009 개정 과학과 교육과정’에서도 과학적 소양을 바탕으로 하는 수준 높은 창의성과 인성을 골고루 갖춘 인재 육성을 강조하고 있다(교육과학기술부, 2011). 여기서 인성은 단순히 이웃을 배려하고 나누며 살자는 윤리적 기초 인성의 수준을 넘어 비판적이면서도 합리성을 중시하는 과학적 태도, 자연으로부터 배우는 정직성, 자연의 진실을 추구하는 과학자의 성실성, 동료배려하고 후진을 양성하는 과학자의 협동 정신 등 과학을 통해서 배울 수 있는 수준 높은 인성을 의미한다.

그러므로 앞으로는 과학자에게나 필요한 과학 개념 주입에 몰두하는 과학자 양성 교육에서 과감하게 벗어나 모든 학생을 위한 인성교육을 하기 위해서는 과학교육이 획기적으로 달라져야 한다(이덕환, 2010). 인성교육은 과거에서 현재까지 그 중요성이 언급되어 왔으며, 교과내용과 인성을 함께 교육하는 일원론적 교육이 이루어져야 하고, 과학수업을 통한 인성교육은 수준 높은 인성과 창의성을 겸비한 인재의 요구를 충족시켜 줄 수 있다.

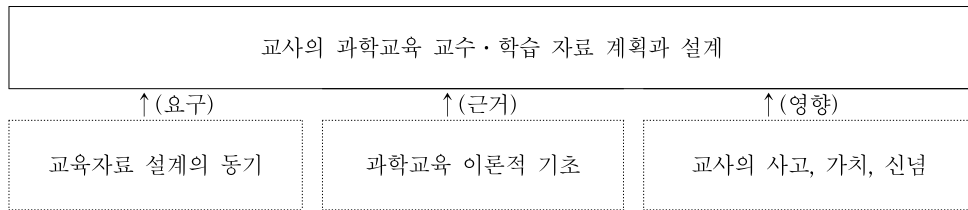
## 나. 과학교사의 수업, 교육과정 및 지역사회 이해 전문성

### (1) 과학 교과목의 수업 설계에 대한 이해

과학교육을 위한 교수학습 자료를 설계할 때는, 과학교육을 담당하는 교사 자신의 교

수경험과 아이디어, 동기, 신념 등에 직접적인 근거를 둔다. 따라서 과학교사의 과학교육 교수-학습 계획(planning)과 설계(design) 능력은 성공적인 과학 수업을 진행하는데 가장 중요한 전제 조건이라고 할 수 있다([그림 VII-7]).

즉, “교육의 질을 결정함에 있어서 수업의 질보다 더 중요한 변인은 없으며, 수업의 질을 결정함에 있어서 교사 변인보다 더 중요한 변인은 없다”라는 교과교육에서 유명한 말을 빌리지 않더라도, 성공적인 과학교육의 핵심은 과학교사의 “과학교육자료/프로그램 설계 및 실천” 능력이라는 것은 의심할 여지가 없을 것이다.



[그림 VII-7] 과학교육 자료 설계의 근거

과학교육을 위한 교수학습 자료를 설계하고 계획하는 노력을 통해 교사들은 앞으로, 가르치는 학생의 수준, 학교 상황, 그 학교가 포함된 지역상황 등에 맞는 과학교육을 실시하기 위한 “과학교육 자료 및 프로그램”을 스스로 계획하고 설계할 수 있는 능력을 갖추게 될 것이다.

**(가) 과학 수업 자료 설계시 고려해야 할 점**

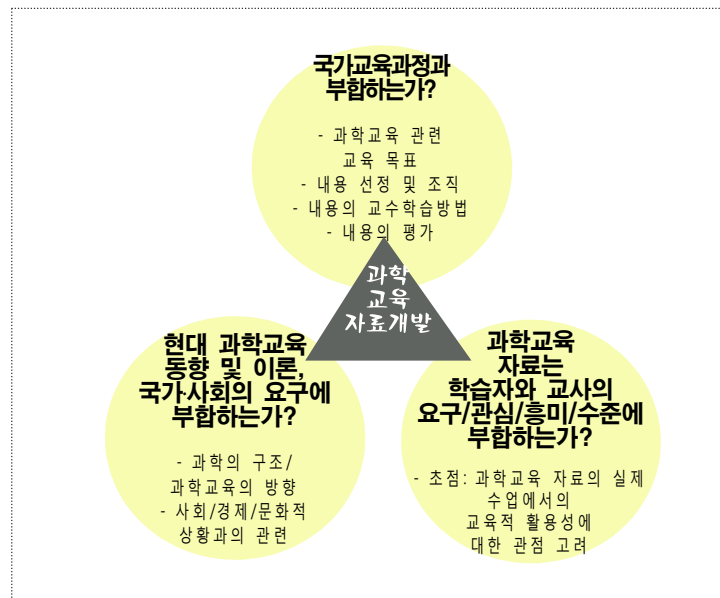
과학교육 자료 및 프로그램 설계를 위해 우선적으로 고려해야 할 점은, 먼저 국가 교육과정 체제 속에서 제시된 과학교육 관련 교육의 목표 및 내용선정/조직에 대한 탐색이다. 우리나라 학교 현장에서 이루어지는 교육형태는 모두 국가교육과정이라는 체제 속에서 깊은 관계성을 가지고 서로 조화롭게 운영되는 것이 바람직하다는 것을 상기할 때, 새로이 설계되는 과학교육 자료가 국가교육과정과 부합하는지에 대한 숙고는 매우 중요하다고 할 수 있다.

이와 더불어, 새로 개발하는 과학교육 자료 및 프로그램이 현대 과학교육에서 중요하게 논의되는, 1) 과학의 구조와 과학교육의 방향과 부합하는지, 2) 과학교육의 방향을 설정하는데 많은 영향을 미치는 사회/경제/문화적 상황 등을 심층적으로 검토해 보고, 이에 부합하는지에 대한 여부를 분석하는 것 또한 필수적인 작업이라고 할 수 있다.

더 나아가, 설계한 과학교육 자료 및 프로그램이 이를 활용하는 학습자와 교사의 요

구/흥미/관심/수준에 부합하는지를 탐구해야 한다. 아무리 새로운 과학교육 자료가 국가 교육과정의 취지에 부합하고, 현대 과학교육의 방향에 부합한다고 하더라도 내용 선정과 교수학습 방법이 학생과 교사에게 흥미와 관심을 주지 못한다면, 실제 통합과학 수업에서 새로 개발한 과학교육 자료의 활용성은 매우 낮게 나타날 것이다. 따라서 과학교육을 위한 교육자료를 설계할 때, 이를 매개체로 교수학습을 실천하는 학생과 교사에 대한 숙고 또한 매우 중요한 일이라고 하겠다. 지금까지 언급한 내용을 간단히 도식화하여 제시하면 [그림 VII-8]과 같다.

여기서, 교육자료의 의미는 수업에 활용되는 교수학습 모듈의 의미를 가지는 것으로, 프로그램의 의미는 좀 더 넓은 의미로, ‘전체적인 교육 일정’이 포함된 ‘내용-절차 중심의 교육계획’으로 적용되어졌다. 과학교사는 수업 내용에 따라 통합과학교육자료와 프로그램 중, 어느 하나를 정하여 수업 내용과 적합한 방식의 수업 설계를 체계적으로 계획/구성할 수 있다.



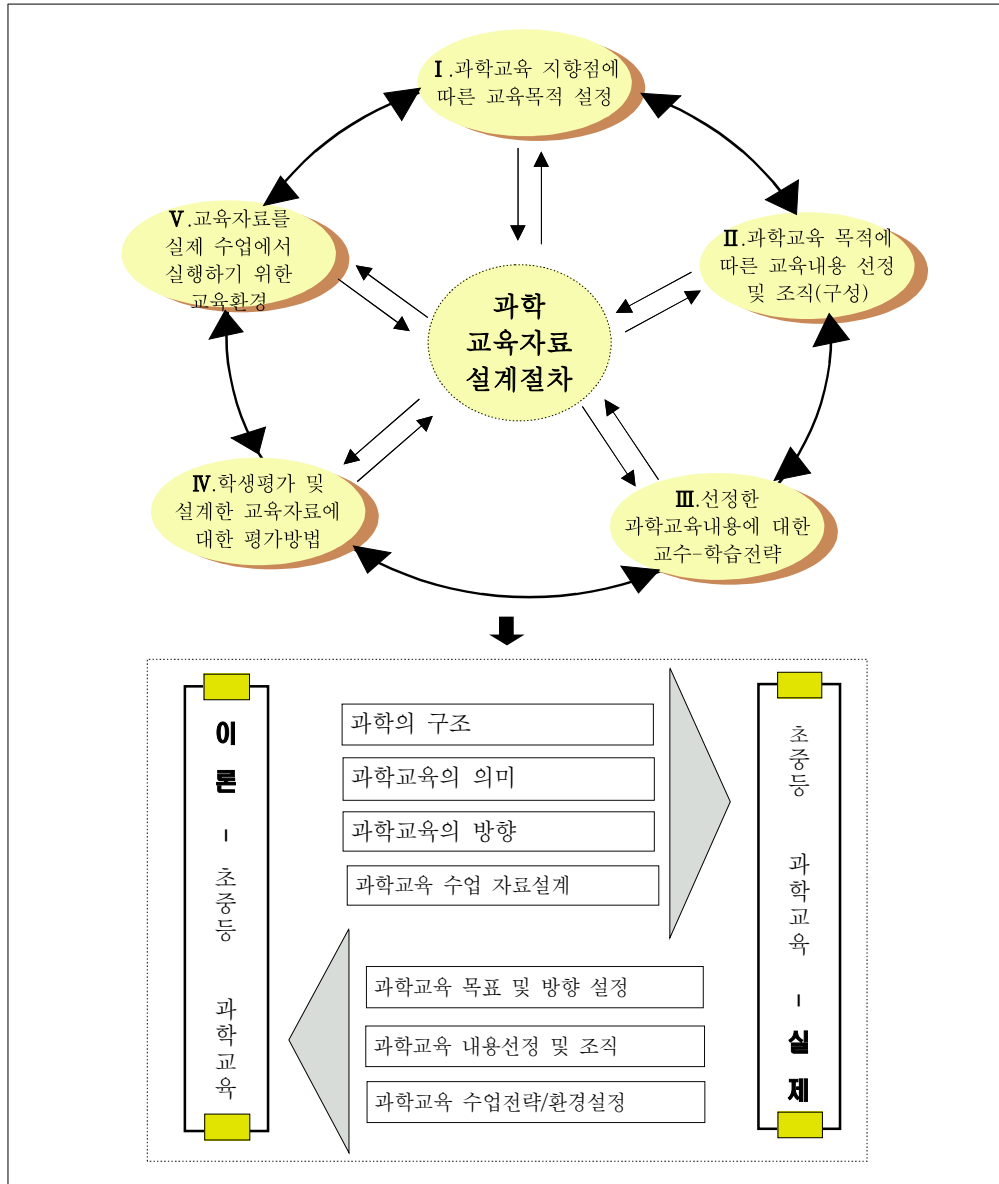
[그림 VII-8] 과학교육 자료 및 프로그램 설계 시 고려해야 할 점

**(나) 과학교육 자료 및 프로그램 설계의 구조**

학교에서 활용하기 위한 과학교육 자료 및 프로그램은 과학교육의 지향점, 단위학교의 교육환경, 지역의 사회·문화적 특성, 학생의 특성에 맞추어 설계·개발할 필요가 있

어, 다른 교과보다 교육자료 설계에 대한 교사의 전문적인 시각을 필요로 하고 있다. 즉, 단위학교에서 과학교육을 담당하는 교사의 참신한 아이디어와 전문성이 요구된다. 과학 교육 자료 및 프로그램 설계를 위한 전체적인 구조를 나타내 보면 [그림 VII-9]와 같다.

이 구조도에서 보면, 가운데 화살표 위쪽에는 ‘과학교육 자료 설계를 위한 절차’가 단계적으로 제시하였고, 그 아래쪽에는 이러한 절차로 교수학습 자료를 설계할 때 고려해야 하는 이론과 실제 사이의 관련성을 도식화하여 포함시켰다.



[그림 VII-9] 과학교육을 위한 교육자료 설계의 구조

(다) 과학수업 전문성 요소

과학교사가 과학수업을 성공적으로 진행하기 위해서는 과학 수업에 대한 교사 전문

성을 갖추어야 한다. 실제 수업을 실시하는데 있어 자신의 과학수업 전문성을 진단하기 위한 요소를 제시하면 <표 VII-5>와 같다.

<표 VII-5> 성공적인 과학수업을 위해 교사가 갖추어야 할 요소(손연아, 2010)

|   | 항목   | 과학 수업을 위해 교사가 갖추어야 할 요소                                   |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|---|
|   |  | 5   | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 과학 수업에 대한 전문성 요소  | 교과 내용 지식   | ◦ 해당 학년 수준의 <b>과학 영역</b> 을 가르치기 위한 과학지식을 충분히 갖추었다.        |   |   |   |   |
|   |  | ◦ 해당 학년 수준의 융합 및 통합과학 <b>영역</b> 을 가르치기 위한 과학지식을 충분히 갖추었다. |   |   |   |   |
|   | 교육 과정 이해 및 설계  | ◦ 해당 학년의 국가 <b>과학교육과정</b> 을 충분히 이해하고 있다.                  |   |   |   |   |
|   |  | ◦ 과학교육과정에 따라 과학교육을 위한 <b>수업목표</b> 를 구체적으로 설정할 수 있다.       |   |   |   |   |
|   |  | ◦ 수업목표에 맞는 <b>수업주제</b> 를 설정할 수 있다.                        |   |   |   |   |
|   | 학생에 대한 이해  | ◦ 학생들의 <b>인지적 발달 단계</b> 를 충분히 파악하고 수업을 진행하였다.             |   |   |   |   |
|   |  | ◦ 학생들의 <b>학습과정</b> 을 이해하면서 수업을 진행하였다.                     |   |   |   |   |
|   |  | ◦ 학생들이 <b>알고 있는 것과 모르는 것</b> 을 파악하면서 수업을 진행하였다.           |   |   |   |   |
|   | 교수 전략  | ◦ <b>과학수업모형</b> (탐구학습/개념변화/순환학습 등)을 적용하여 수업을 할 수 있다.      |   |   |   |   |
|   |  | ◦ 수업전략이나 활동을 <b>학생의 경험과 사전지식을 고려하여 적용</b> 할 수 있다.         |   |   |   |   |
| ◦ 과학 수업의 전 과정에서 수업주제에 대한 <b>동기유발</b> 을 시키면서 수업을 진행할 수 있다. |  |   |   |   |   |   |
| 교수 학습 환경  | ◦ 과학 수업에서 <b>교사와 학생간, 학생과 학생간 의사소통</b> 을 활발히 하면서 수업을 진행할 수 있다. |   |   |   |   |   |
|   | ◦ 과학 수업에서 학생들 사이의 <b>협동학습</b> 이 활발히 이루어지는 수업을 진행할 수 있다.        |   |   |   |   |   |
|   | ◦ 과학교육을 진행하는데 <b>학교 차원의 행정적 제약</b> 이 없다.                       |   |   |   |   |   |
| 교사 전문성 개발 노력  | ◦ 좀 더 질 높은 과학 수업을 위해 <b>동료 교사들과 정기적인 협의회</b> 를 갖는다.            |   |   |   |   |   |
|   | ◦ 학생의 성취도 평가 결과를 <b>과학 수업 개선</b> 에 피드백 한다.                     |   |   |   |   |   |
|   | ◦ 과학교육 교사전문성 신장을 위해 <b>워크숍, 연수 등의 기회</b> 를 갖고자 노력한다.           |   |   |   |   |   |
|   | ◦ 과학교사 전문성 향상을 위해 <b>대학원(일반/교육)</b> 에 진학하였다.                   |   |   |   |   |   |

## (2) 새로운 시대의 과학 수업의 초점

### (가) 실험수업

실험은 과학적 탐구의 한 방법이며, 과학을 탐구하기 위해 매우 유용한 방법이다. 실험은 과학을 포함한 자연과학을 다른 학문과 구분하는 기준이 되는 것과 동시에 과학의 교수·학습 방법을 다른 교과와 구분하는 기준이 되기도 한다(조희형 외, 2012).

Chiappetta와 Koballa(2010)는 실험 수업에서 의도하는 실험 목적과 수업을 통해 얻어지는 결과와 방법에 따라서 6가지 형태로 실험 중심 수업을 구분하여 설명하였다(<표 VII-6>).

<표 VII-6> 실험 목적에 따른 실험 수업 형태

| 수업 형태  | 실험 목적                             | 교사의 역할                                       |
|--------|-----------------------------------|--|
| 확인실험   | 추상적 지식에 대한 구체적 경험을 갖게 한다.         | 추상적 지식과 관련이 있는 현상을 경험하고 접할 기회를 제공한다.         |
| 탐색실험   | 새로운 자료와 현상을 인식하고 흥미를 갖게 한다.       | 학생들이 개방적인 상황에서 새로운 자료와 현상을 탐색하고 조사하게 한다.     |
| 귀납적 실험 | 몇 가지의 과학적 사실들을 유의미한 일반화로 조직하게 한다. | 학생들 스스로 주요 개념이나 그 개념들 사이의 관계를 찾게 한다.         |
| 연역적 실험 | 주요 개념이나 일반화를 통해 주어진 현상을 설명하게 한다.  | 이미 학습된 포괄적 지식으로 새로운 현상을 설명·예측·서술하게 한다.       |
| 기술개발   | 실험활동에 필요한 기술을 습득하게 한다.            | 학생들이 필요한 기술을 습득할 때까지 연마할 기회와 피드백을 제공한다.      |
| 과정개발   | 과학의 문제해결 능력을 기른다.                 | 학생들이 문제를 인식하고 해결방안을 찾기 위한 과정을 개발하는 기회를 제공한다. |

### (나) 자유탐구

2007 개정 과학과 교육과정(교육인적자원부, 2007)에서는 학생들이 과학에 흥미를 가지고 과학을 학습하고, 탐구 기능을 강화하고, 과학 분야의 진로를 추구하도록 하기 위하여 ‘자유 탐구’를 설정하였다.

자유탐구는 2007 개정 과학과 교육과정에서 처음으로 도입된 탐구 방법이므로, 그 의미를 살펴보기 위해서는 2007 개정 과학과 교육과정과 교육과정 해설서(교육과학기술부, 2008)에서 제시하는 자유탐구 설정의 취지를 먼저 파악해 보는 것이 필요하다(<표 VII-7>).

**<표 VII-7> 2007 개정 과학과 교육과정과 교육과정 해설서에서 제시한  
자유탐구 설정 취지**

| 영역             | 자유탐구에 대한 설명 |   |
|----------------|-------------|---|
| 과학<br>과목<br>성격 | 교육과정        | <ul style="list-style-type: none"> <li>학생들의 과학에 대한 흥미를 높이고 창의력을 신장시킬 수 있도록 학생 스스로 관심있는 주제를 선정하여 탐구할 수 있는 ‘자유탐구’를 포함하여 구성한다.</li> </ul>  |
|                | 교육과정<br>해설서 | <ul style="list-style-type: none"> <li>자유 탐구를 설정한 취지를 정리하여 제시하면 다음과 같다.<br/>첫째, 학생 스스로 관심 있는 주제를 선택하여 탐구하게 함으로써 자기 주도적 탐구 기회를 제공하고 탐구 기능 신장과 과학에 대한 흥미와 관심을 제고한다.<br/>둘째, 학생들이 관심 있는 주제를 선택하여 동료와 함께 탐구하게 함으로써 협동심을 기른다.<br/>셋째, 일상생활과 관련된 주제 탐구를 통해서 과학이 기술과 사회에 미치는 영향과 기술과 사회가 과학에 미치는 영향을 인식하게 한다.<br/>넷째, 다양한 주제 탐구를 통해서 과학 분야의 적성을 발굴하고 진로를 탐색할 기회를 제공한다.<br/>다섯째, 탐구 방법 구안 및 탐구 결과 발표를 통하여 학생의 창의성과 문제 해결력을 제고한다.</li> <li>자유 탐구는 매 학년에서 계획 단계 2시간, 중간 점검 2시간, 결과 발표 2시간 등 최소한 6차시 정도로 실시하도록 시간을 할애하였으나, 학교나 학생의 특성을 고려하여 자유롭게 편성하여 운영하도록 한다.</li> </ul> |

**(다) 탐구과정기능의 명시적 적용**

현재 과학수업에서 탐구과정기능을 함양시키기 위한 전략으로 명시적 교수법(explicit instruction)이 효과적으로 활용되고 있다(홍석준, 손연아, 2011). 이 수업 형태는 세분된 단계로 자료를 제시하며, 학생들의 이해를 점검하고, 학급 전체 학생들의 능동적이고 성공적인 참여를 강조하는 체계적인 한 방법이다. 명시적 교수법은 다음과 같은 특징을 갖고 있다.

첫째, 문제해결을 위한 전략을 가르치거나 추상적인 사고 작용을 지도할 때 또는 창의성을 지도할 때 효과적으로 적용할 수 있는 방법이다. 특정 전략을 학습시키는 교수·학습 방법으로 교과나 내용에 제약이 별로 없을 정도로 광범위한 적용 범위를 갖는다.

둘째, 적용 대상에 제한이 없다. 대부분의 학생들에게 적용할 수 있으며, 우수한 학생들에게도 효과가 있다.

셋째, 행동이나 사고기능 학습에 효과적이다. 단순히 내용을 학습하거나 암기하는 경우에는 명시적 교수법이 별 도움이 되지 않지만 기본적인 기능을 획득, 학습하는 것을 교육의 목표로 삼을 경우에 효과적인 방법이다.



넷째, 명시적 교수법은 도달하고자 하는 목표를 명시하고, 그 도달과정에서 구체적인 방법적 전략과 결과를 설명하고, 예시하고, 시범보이는 활동을 통해 학생들에게 충분하게 인지시키는 장점이 있다. 학생은 목표에 대한 인식, 목표를 구성하는 하위 목표들에 대한 이해, 목표 달성을 위한 구체적인 방법 학습, 연습을 통한 기능 장착이라는 전체 과정을 학습한다는 점에서 다른 어떤 교수법보다도 교육적인 효과가 높다.

이상의 특징을 반영하여, 과학수업에서 탐구과정기능의 명시적 수업을 위한 교수학습 전략을 제시하면 <표 VII-8>와 같다.

<표 VII-8> 탐구과정기능의 명시적 수업을 위한 교수학습 전략(홍석준, 손연아, 2011)

| 수업 단계      | 교수·학습 전략   |
|------------|--|
| 동기 유발하기    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 탐구과정기능의 학습에 관한 목표를 직접적이고 분명하게 제시한다.</li> <li>- 탐구과정기능과 관련하여 학생이 일상생활에서 접할 수 있는 내용을 소개함으로써 학습 동기를 촉진시키고 호기심을 유발한다.</li> </ul>                                      |
| 직접적으로 설명하기 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 탐구과정기능의 정의와 중요성을 제시함으로써 가치를 이해하도록 돕는다.</li> <li>- 탐구과정기능의 실행 과정과 활용방법을 설명한다.</li> <li>- 학생이 탐구 활동을 수행하는데 필요한 방법을 설명한다.</li> </ul>                                 |
| 시범 보이기     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 탐구과정기능의 실행 과정을 구체적 사례를 통해 시범보임으로써 안내된 연습, 독립적 연습단계에서 학생이 직접 활동하는데 어려움을 겪지 않도록 한다.</li> <li>- 탐구과정기능의 실행 과정을 시범보일 때, 명확한 언어를 사용함으로써 학습에 혼란이 생기지 않도록 한다.</li> </ul> |
| 질문하기       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교사가 설명한 내용을 학생이 다시 반복하여 설명하는 상호작용 활동을 진행함으로써 학생의 이해와 기억의 정도를 확인하고, 학생이 이해하지 못한 내용을 추가 설명한다.</li> </ul>  |
| 안내된 연습하기   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 학생이 탐구과정기능의 실행 과정을 직접 수행해 볼 수 있도록 자극 단서를 제공한다. 학생의 인지수준에 적합한 흥미 있는 자극 단서를 점차적으로 제공한다.</li> </ul>  |
| 독립적 연습하기   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 탐구과정기능을 숙달하기 위해 학생 스스로 개인, 또는 조별 탐구 활동을 수행하도록 한다.</li> <li>- 수행하는 탐구 활동을 탐구과정기능의 수업 적용 준거와 관련지어 자신의 언어로 표현하도록 격려하여, 학생 서로간의 의견 교환이 이루어지도록 한다.</li> </ul>          |
| 정리 및 평가하기  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수업을 통해 학습한 교과내용지식, 탐구과정기능에 대한 내용을 교사가 요약·정리한다.</li> <li>- 교과내용지식의 이해와 탐구과정기능의 수행에 대하여 자기평가를 할 수 있도록 유도함으로써 수업을 통해 습득한 내용을 검토하고, 부족한 부분을 확인할 수 있게 한다.</li> </ul>   |

## (라) 통합과 융합

### ① 통합과학교육

과학교육에서 과학을 본성적인 측면에서 설명한다면, 물리·화학·과학·지구과학 개념의 통합적 접근을 통하여 자연현상, 법칙을 탐구적으로 규명하는 하나의 과정이라고 할 수 있다(손연아, 이학동, 1999). 교과교육에서 통합교육과정이 교육효과적인 측면에서 지니는 필요성과 가치는 다음과 같다.

첫째, 최근 지식의 폭발적인 증가로 인해 교육내용을 선정하는 일이 더욱 어려운 문제로 대두되는데, 통합교육과정에서는 교과별로 상호관련되는 내용을 묶어 제시함으로써 이를 어느 정도 해결할 수 있다(김재복, 1983; 김대현, 이영만, 1995).

둘째, 통합교육과정에서는 학생 개인의 흥미와 관심에 부합하는 교육내용을 선정하여 학생들의 심리적 필요를 존중하기 때문에 학교생활을 통한 학생들의 지속적인 성장에 크게 기여할 수 있다. 이와 같은 교육과정 운영으로 학생들의 수업부담을 덜어 줄 수 있고, 그들에게 창의적 활동을 할 수 있는 여유를 만들어 줄 수 있다(이영덕, 1983).

셋째, 통합교육과정은 교과학습과 생활과의 연관성을 높여 교과학습의 의미를 삶과 연관지워 인식할 수 있게 해 주며, 이로써 현대 사회에서 발생하는 복잡한 문제들을 해결하는 능력을 길러 준다(서석오, 1982; 김대현, 이영만, 1995; 최승언 외, 1998).

### ② 융합인재 양성을 위한 과학교육

과거 10년 동안 과학기술교육과 관련 교육계에서는 과학학습에 대한 동기 유발과 이공계 기피 현상을 해결하고자 노력하였지만, 커다란 실효를 거두지 못하였다. 이에 교육과학기술부는 우리나라 국가 경쟁력의 자산인 미래 과학기술 발전을 주도할 창조적이고 융합적인 인재 양성을 위해 초·중등 교육 단계에서 STEAM(Science, Technology, Engineering, Art, & Mathematics) 교육을 통해서 과학-기술-공학-수학의 학습내용을 핵심 역량 위주로 재구조화하여, 과목 간 연계와 예술적 기법을 접목하는 정책을 제안하였다. 우리나라 국가 경쟁력의 자산인 미래 과학기술 발전을 주도할 창조적이고 융합적인 인재 양성을 위해 초·중등학교 수준에서부터 과학기술에 대한 흥미와 이해를 높이고 융합적 사고와 문제 해결 능력을 배양할 수 있는 STEAM 교육이 필요하다는 것이다(교육과학기술부, 2011).

이러한 필요성에 따라 교육과학기술부는 2010년 12월 17일 청와대에서의 ‘2011년 업무계획’ 보고에서 창의적인 융합인재 양성을 위한 초·중등 융합교육의 강화를 발표하였다. 이에 따라 2009 개정 교육과정에 따른 교육과정에서 ‘과학을 기술, 공학, 예술, 수학 등 다른 교과와 관련지어 통합적이고 창의적으로 사고할 수 있는 능력을 신장시키도록 한

다.’를 목표로 하며 “STEAM 융합인재교육”이라는 새로운 창의적 과학교육 모델을 제시하였다(최정훈, 2011).

융합인재교육(STEAM)을 효율적으로 추진하기 위하여 교육과학기술부와 한국과학창의재단에서는 여러 가지 사업을 추진하고 있다. STEAM 교육의 철학 및 개념 정립, 학교급별·유형별 수업모델 개발, STEAM 교육 현장 확산 지원(연구시범학교, 교사연구회, 한·미 융합인재교육 MOU 체결, STEAM 파트너십 프로그램, STEAM의 과학 중점학교 적용 방안 포럼, STEM교육 국제 세미나 및 포럼)을 토대로 효과적인 지원체제 확립에 힘쓰고 있다(백운수 외, 2011).

최근에는 STEAM 교육 콘텐츠와 초·중·고 학교급별, 교과별로 특화된 수업 모델의 개발, 교사 연수, 교사 연구회와 리더 스쿨 운영을 통한 학교 현장 정착 지원, 학생들의 체험·탐구 활동 지원, 성공적인 정착을 위한 기반 조성 등으로 나누어 융합인재교육을 뒷받침하기 위한 종합적 실행체제 구축을 위해 노력하고 있다.

#### (마) 창의성과 인성

##### ① 창의성

창의성(creativity)의 어원적 의미는 라틴어의 Creo(만들다)를 어근으로 하는 Creatio라는 말에서 유래되었으며, ‘무에서 또는 기존의 자료에서 새로운 것을 발견하고, 새로운 것을 만들고 산출하는 것’을 뜻한다. 창의성에 대한 정의는 학자 별로 매우 다양한데, 최근의 문헌을 중심으로 정리하면 <표 VII-9>와 같다.

<표 VII-9> 창의성에 대한 학자 별 정의(한순미, 김선, 박숙희, 2005)

| 학자              | 정의  |
|-----------------|---|
| Rodes(1990)     | 새로운 산출물을 생성해 내는 능력으로서 산출물에 의해 창의력이 평가   |
| 임선하(1993)       | 새로움에 이르게 하는 개인의 사고 관련 특성(인지 능력 강조)  |
| 박권생(1993)       | 독창적이고 가치 있는 작품이나 아이디어를 생성하는 능력 또는 힘   |
| Sternberg(1994) | 무엇인가 새롭고, 문제 상황에 적절한 것을 만들어 낼 수 있는 능력. 새롭다는 것은 다른 사람들이 지금까지 생각하지 못했거나 존재하지 않아서 경이로움을 느끼게 하는 것. 문제 상황에 적절하다는 것은 관련된 상황에서 인간의 필요를 충족시킬 수 있고, 적합하며, 유용한 것을 의미. 산출물의 질, 중요성, 발명의 과정도 창의성 정도를 나타내는 중요한 지표. |
| Urban(1995)     | 주어진 문제나 감지된 문제로부터 통찰력을 동원하여 새롭고, 신기하고, 독창적인 산출물을 내는 능력  |
| 정범모(2001)       | 여러 영역의 활동에서 새롭고 뜻 있는 것을 만들어 내는 힘(산출물 강조)  |
| 김영채(2001)       | 새롭고 유용한 아이디어를 생성해 내는 정신 과정(창의적 과정 강조)   |

이와 같이 여러 학자들의 정의에 의하면, 창의성은 개발 가능한 것으로 기존의 정보를 바탕으로 새롭게, 독창적이며, 유용한 아이디어를 산출해 내는 능력임을 알 수 있다.

## ② 인성

'인성'이란 단어의 사전적인 개념은 '사람의 성품'으로, 조연순(2007)은 자신의 내면적 요구와 사회·환경적 필요를 지혜롭게 잘 조화시킴으로써 세상에 유익함을 미치는 인간의 특성이라고 언급했으며, 문용린(2000)은 인성을 개인의 심리적이거나 행위적인 성향으로 분류하였다. 한편, 윤운성(1998)은 인성이란 지·정·의를 포함하는 마음과 가치 지향적인 행동을 포함하는 특정한 반응 양식의 개념이라고 정의하였고, 이윤옥(1998)은 인성을 다른 사람에게 주는 그 사람의 전체적인 인상으로 성품, 기질, 개성, 인격 등 가치 개념의 의미를 내포하는 것으로 정의했다. 이외에 학자별 인성에 대한 정의는 <표 VII-10>과 같다.

<표 VII-10> 인성에 대한 학자별 정의

| 학자         | 정의  |
|------------|---|
| 황용연(1992)  | 환경에 대응함으로써 나타나게 되는 행동 및 태도, 동기, 경향성, 인생 과정들의 총합, 사람들에게 있어 시간과 상황에 걸쳐 지속되는 독특한 구조이며, 인성은 어떠한 경험을 하느냐에 따라 크게 변화될 수 있다는 의미를 포함 |
| 이근철(1996)  | 좁게는 도덕성, 사회성 및 정서(감정)등을 의미, 넓게는 지·덕·체 또는 지·정·의를 모두 골고루 갖춘 전인성   |
| 남궁달화(1999) | 사람의 성품이며, 성품은 성질과 품격. 성질은 마음의 바탕이고 사람됨의 바탕을 가리키는 말  |
| 조난심(2004)  | 인성은 태어나면서 지니고 있는 성격이나 특질의 개념이 아니라, 의도적 교육이나 학습에 의해 습득하거나 변화가 가능한 인간의 성품을 지칭하는 것   |
| 미교육부(2008) | 존중, 공정성, 보살핌 등의 도덕적, 윤리적 가치와 책임감, 신뢰, 시민성 등을 망라하는 개념으로, 개인 또는 집단의 정서적, 지적, 도덕적 자질은 물론 이러한 자질들이 친사회적 행동으로 발현되는 것을 포함하는 것.    |

이와 같이 인성이 가지는 다양성과 포괄성 때문에 주장하는 학자나 교육학자들에 따라 생각하는 방향, 내용이 다르기에 합의된 견해를 정의하기는 어렵다. 그러나 어떤 측면에서 보든 인성의 개념에는 인간이 지녀야 하는 모습, 자질, 성격, 품성이 포함되어 있으며, 인간다움에 대한 가치 판단이 내재되어 있다. 또한 인성은 내적인 요소(마음)와 외적인 요소(행동)로 나타난다는 것을 알 수 있다.

21세기 미래사회는 지적 능력뿐만 아니라 타인에 대한 배려와 협력, 정직과 책임, 도전과 자율 등 사회성, 감성, 도덕성을 고루 갖춘 인재를 요구하고 있다.

이러한 인재상의 구현에 있어서 과학교과가 공헌할 수 있는 점을 찾아서 과학수업에 접목할 필요가 있다. 특히 과학 수업은 다른 교과수업과는 달리 실험 및 다양한 실습을 통한 협동학습 기회가 많고, STEAM 수업을 통한 융합적이고 융통성 있는 인성을 계발하는 측면에서도 이점을 가지고 있다.

교육과학기술부(2012)는 새로운 시대의 새로운 인성교육의 3차원(도덕성, 사회성, 감성)을 구성하는 6대 핵심덕목(정직과 책임, 공감과 소통, 긍정과 자율)을 정립하였고, 이들 3차원 6대 덕목은 상호 배타적이 아니라 유기적으로 연계되어 교육되어야 함을 강조하였다([그림 VII-10]/<표 VII-11>).



[그림 VII-10] 새로운 인성교육의 개념과 요소(교육과학기술부, 2012)

<표 VII-11> 인성교육의 3차원과 6대 덕목(교육과학기술부, 2012)

| 차원  | 역량   | 핵심덕목   | 주요 내용  |
|-----|--|--|--|
| 도덕성 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 핵심가치인식</li> <li>▶ 책임 있는 의사결정</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 정직</li> <li>▶ 책임</li> </ul> | 다양한 윤리적 상황에서 중요한 핵심 가치가 무엇 인지를 인식하고 판단하는 능력과 책임 있는 의사 결정을 하는 능력          |
| 사회성 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 사회적 인식</li> <li>▶ 대인관계</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 공감</li> <li>▶ 소통</li> </ul> | 다양한 상황과 장소에서 타인의 생각, 감정, 관점을 이해·파악하고, 타인과 긍정적인 관계를 형성·유지하고 소통하는 능력       |
| 감성  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 자기인식</li> <li>▶ 자기관리</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 긍정</li> <li>▶ 자율</li> </ul> | 자신의 강점, 약점, 흥미, 능력 등을 파악하며, 개인적 목표를 설정하고 목표달성을 위해 자신의 생각과 행동을 조절·실행하는 능력 |

**(바) 다문화 수업 환경**

다문화가정의 자녀 교육 실태 조사에 따르면, 이들이 겪는 어려움으로 언어능력 부족으로 인한 학습 부진, 정체성의 혼란, 집단 따돌림 등을 들었다. 이러한 어려움들은 다문화 가정 자녀들에게 정서적 충격을 주기도 하며, 부모 나라에 대한 긍지 상실, 학교생활 부적응이라는 측면에서 부정적인 영향을 미치고 있다(교육인적자원부, 2006).

이상의 어려움을 고려할 때, 다른 교과에 비해 어려운 용어가 많이 포함되고, 각 과학 개념 사이의 통합적 및 융합적 이해가 필요한 과학교과 수업에서 다문화가정의 학생들이 겪는 고충은 더 클 것으로 예상된다.

그러나 한편으로는, 과학수업에서는 실험과 조사 활동 등 협동학습을 통해서 다문화 가정 학생들이 언어능력이 부족하더라도 다른 동료 학생들과 상호작용을 할 수 있는 기회가 많기 때문에, 과학 학습뿐만 아니라, 오늘날 학교에서 야기되는 제반 문제를 해결하는데 일조할 수 있을 것으로 생각된다.

따라서 과학교사들은 이러한 상황을 직시하고, 다문화 수업 환경 속에서의 과학 수업 전문성을 함양할 필요가 있다.

**다. 과학교사의 학교 경영과 행정 이해 전문성**

과학교사가 학교 조직 속에서 구성원으로서의 역할을 효과적으로 수행하고, 이러한 전문성을 질 높은 과학교과 수업을 위한 프로그램 개발과 운영을 위해 활용하는 능력은 매우 중요한 역량이라고 할 수 있다.

이를 위해 과학교사는 먼저 학급 운영의 목적을 이해하여 학급 운영 방향을 설정하고 그에 맞는 학급 운영 방법을 구안하여 활용하는 능력을 갖추어야 한다.

그리고 학교 전체적인 차원에서 학교 조직의 운영 방향과 원리, 학교행정 및 예산 체계 등을 이해하여 업무 계획을 수립하고 이를 추진하는 능력을 갖추어야 한다.

## 라. 과학교사의 현대 사회 이해 전문성

최근 OECD를 비롯한 국제기구에서는 21세기에 필요한 역량과 학습 방법을 중심으로 ‘21세기 핵심 역량’과 ‘21세기 학습 스킬’ 등에 관하여 발표하고, 21세기 핵심 역량을 중심으로 한 교육에서의 총체적인 변화를 강조하고 있다. 소위 ‘교육 3.0 패러다임’으로 불리어지는 새로운 교육 패러다임은 학습자의 삶을 중심으로 교육과정과 교수법, 교육평가 방법의 변화뿐만 아니라 교육 인프라와 지도성, 문화까지 총체적인 변화를 요구하고 있다(한국교육개발원, 2012).

이러한 변화는 교직환경에 영향을 크게 주기 때문에 과학교사는 이러한 변화에 대한 적응력을 키우는 동시에 미래지향적인 과학교사로서의 가치관과 수업 전문성을 갖추어야 할 것이다. 특히 이러한 현대 사회의 변화는 과학교육에서 기존의 분산적이고 knowledge-on에서 mind-on, heart-on, feeling-on 중심의 감동이 있는 과학·융합 프로그램 개발의 필요성이 매우 시급하게 요청되고 있다. 따라서 학생들이 과학수업에서 흥미, 동기, 성공의 기쁨 등을 통해 새로운 문제에 도전하는 열정이 생기게 하는 예술적 감성 중심의 과학교육 프로그램이 다양하게 개발되어야 한다.

이와 같이 과학적 소양과 예술적 감성을 동시에 기를 수 있는 과학·예술 융합형 프로그램을 개발하고, 이 프로그램을 현장 과학교사들이 학생들과 함께 체험해가는 과정을 통해 학생들의 창의력과 문제해결력을 향상시킬 수 있다.

따라서 현대사회가 요구하는 융합적인 인재를 양성하는 과학교사로서, 한국 사회 변화 흐름 및 교육 관련 주요 세계적 이슈를 이해하여 수업 및 학생 진로 지원에 활용하는 능력에 대한 전문성은 매우 중요한 요소라고 할 수 있다.

## 마. 과학교사의 연구 전문성

‘과학’ 교과는 그 나름대로의 고유한 ‘학문의 구조’를 가지고 있다. 다시 말하여, ‘과학’을 하나의 학문으로 본다면, ‘과학 학문의 기저를 이루고 있는 일반적인 원리와 철학’이 존재한다는 것이다. 이와 관련하여 Hirst와 Peters(1970)는 교육내용 곧 교과는 ‘지식의 형식(form of knowledge)’라고 표현하였다.

따라서 과학은 하나의 독특한 학문으로 이해할 필요가 있다. 학문이란, 단순히 사실들의 집합이 아니라, 각각의 독특한 안목, 논리, 개념, 방법에 따라 대상을 이해하고 관련 짓는 방식을 의미한다. 이와 관련하여 Bruner가 제시한 핵심개념은 바로 ‘교과의 구조 (structure of subject)’이다. 이는 흔히 ‘지식의 구조’ 또는 ‘학문의 구조’로 혼용되어지고 있다(김수천, 2003).

이러한 의미에서 ‘과학교사가 갖추어야 할 능력 요소’를 추출하여 도식화 하여 보면 [그림 VII-11]과 같다. 먼저, 이 모델의 가운데 원 속에 포함되어 있는 3가지 요소 즉, ‘과학의 개념구조, 과학의 탐구양식, 과학의 영역/범주’ 요소는 ‘과학’을 하나의 학문으로 보는 관점에서 ‘과학만이 가지고 있는 고유하고 독특한 구조’를 이해하기 위해 요구되는 요소들로 설명될 수 있다.

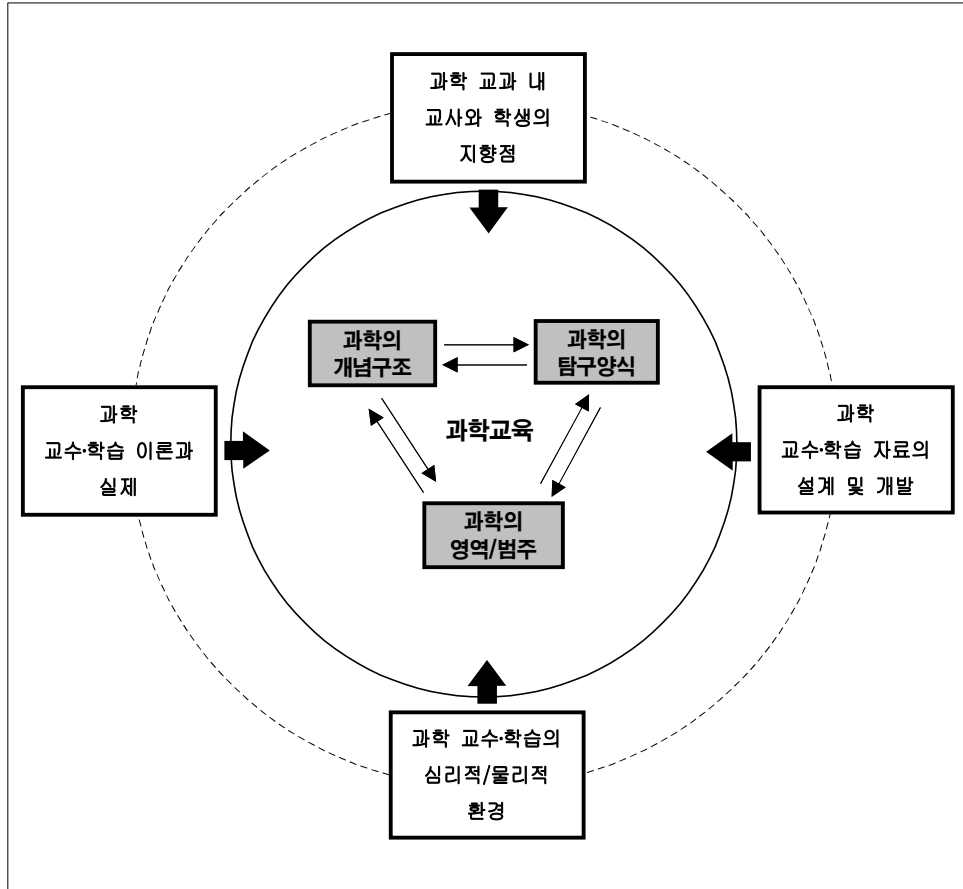
따라서 과학교사는 기본적으로 이상의 과학의 본질적인 구조를 이해하고, 이를 바탕으로 과학교육을 위한 교수학습 자료를 설계하여야 할 것이다.

다음으로 외곽의 점선으로 되어 있는 원에 걸쳐 있는 4가지 요소는 과학 교수학습 실제에서 고려되는 요소들을 나타내고 있다.

이를 간략하게 설명하면, ‘과학 교과 내 교사와 학생의 지향점’ 요소는 과학 교과 내에서 학습자의 흥미, 요구, 경험 등을 포함하는 학습자 특성과 교사의 역할에 관한 내용이 포함될 수 있다. 그리고 ‘과학 교수학습 이론과 실제’ 요소에는 학습의 과정과 교수의 과정에 대한 이론과 실제가 포함되어지고, ‘과학 교수학습의 심리적/물리적 환경’ 요소에는 사회적, 개인적 요구와 가치 및 물리적 환경 요소 등이 복합적으로 포함될 수 있다. 마지막으로 ‘과학 교수학습 자료의 설계 및 개발’ 요소에는 과학 수업자료 및 프로그램을 교사 스스로 계획하고 설계할 수 있는 능력에 대한 내용이 포함되어진다. 이는 특히 교사의 참신한 아이디어와 전문성이 요구되는 ‘과학’ 교과 운영에 있어서 매우 중요한 요소라고 하겠다.

결과적으로, 과학교사는 1) 과학교과에 대한 기본 구조를 이해하는 능력과, 2) 이러한 구조를 실제 교수학습장면으로 연결시켜 과학 수업을 설계하는 능력을 함께 갖추어야 한다. 이는 과학교사 연수뿐만 아니라 교사양성기관의 과학교사 양성 교육과정은 이러한 능력을 갖춘 교사를 양성하기 위한 교육과정 및 프로그램으로 설계되어야 함을 시사하고 있다.





[그림 VII-11] 과학교사의 연구 전문성 향상을 위한 과학교육 요소

이상의 이론적 배경을 바탕으로 과학교사는 ‘실천적인 이론’을 스스로 연구를 통해 만들어내고, 자신의 교육 현장에서 실천적인 이론을 적용하는 능력이 필요하다. 이는 많은 선행연구에서 학자들이 교과교육에서 ‘연구자로서의 교사(Teacher as a Researcher)’가 되기 위한 전문성을 갖추는 것의 중요성을 강조한 것과 맥을 같이 한다.

이를 위해 과학교사는 특히 1) 주요 역할 수행에 필요한 정보를 수집·분석하여 학생 및 동료와 공유하고, 요구되는 역량에 대한 학습을 지속적으로 수행하는 능력과 2) 학생 및 동료의 요구를 분석하고, 그에 기초하여 비전과 계획을 수립하여 이를 타인과 공유할 수 있는 공적 문서로 작성할 수 있는 능력을 갖추어야 한다.

## 바. 과학교사의 인성 전문성<sup>19)</sup>

창의적 산물을 만들어내는 데 지능이나 지식, 확산적 사고력과 같은 인지적 측면과 개인의 성격과 동기와 같은 정의적 측면이 서로 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다 (한순미, 김선, 박숙희), 2005).

과학교사의 경우도 학교 조직에서 과학과 발전을 위한 의사소통과 설득 및 리더십을 발휘하고, 학교 및 사회의 관련 인적 자원들과의 친화력 및 공동작업을 통한 과학교육 프로그램을 개발하고 운영하는 전문성을 갖추어야 한다. 또한 친화력과 포용력을 발휘하는 수업을 통해 학생들의 과학에 대한 호감도를 높이도록 노력해야 하며, 잠재적 교육과정 속에서 학생의 인성 교육을 위한 롤모델 역할을 충분히 해 주어야 한다.

이를 위한 구체적인 역량으로는 '1) 학생, 학부모, 동료교사 등과 친화적인 관계를 형성하여 핵심 역할에서 요구되는 각종 활동을 함께 만들어가는 능력, 2) 학생, 학부모, 동료교사 등 대상의 특징을 고려하여 자신이 의도하는 바를 설명하고 타인의 의견을 경청하며 필요한 경우 대상을 설득할 수 있는 능력, 3) 주요 역할 수행과 관련하여 설정한 비전을 학생, 학부모, 동료교사와 공유하며 다양하게 제기되는 의견을 포용하고 발생하는 갈등을 적절히 관리하는 가운데 업무를 효과적으로 추진하는 능력'이 포함될 수 있다.

### (1) 창의·인성 모델학교 운영

우리나라는 2009 개정 교육과정에서 '창의·인성 교육'을 새로운 핵심어로 내세웠다. 기존의 창의성 교육과 인성 교육 자체의 기능과 역할은 존중하면서, 동시에 두 교육의 유기적 결합을 통해 올바른 인성과 도덕적 판단력을 갖춘 창의적 인재를 육성하고자 하는 것이다. 따라서 집중이수제와 블록타임제의 운영, 교과교실제 구축, 창의적 체험활동 등과 같은 창의·인성 교육의 실현을 위한 제도적 여건이 점차적으로 조성되고 있다. 그리고 한국과학창의재단을 중심으로 창의·인성 교육 프로그램이 집중 연구 개발 및 보급되었으며, 창의·인성 교육을 효과적으로 운영하고 있는 초·중고 100대 학교를 선정하는 등의 일련의 노력들이 이루어지고 있다.

예를 들어, 창의인성 모델학교 중 하나인 '대전지족고등학교'에서 운영하는 포상제는 봉사활동, 자기계발, 신체단련, 진로탐색의 네 분야로 나뉘며, 비경쟁성, 자발성, 성취지향성, 과정 중시성, 지속성을 바탕으로 활동이 이루어지고, 참여 학생들이 이를 통해 자기 주도성과 도전 정신을 기르며 자신의 역량을 지속적으로 개발시키는 것을 목적으로

19) 손연아 외(2012)의 연구(교과 창의·인성 교육을 반영한 입학사정관전형 모형 개발)에서 발췌함.

하고 있다. 기본 이념은 <표 VII-12>와 같다.

<표 VII-12> 대전지족고등학교의 기본 이념

| 기본 이념  | 내용   |
|--------|--|
| 비경쟁성   | 포상제는 다른 사람과의 경쟁이 아니며, 개인적인 도전이다. 활동은 개인적인 선택을 기본으로 하며, 참여 학생의 능력과 흥미를 반영한다.                                |
| 자발성    | 학생 스스로가 각 영역의 해당 활동에 대한 목표를 세우고 자기 주도적으로 참여해야 한다.  |
| 균형성    | 포상제의 4가지 영역 봉사, 신체단련, 자기개발, 진로탐색의 활동영역을 통해 기존의 능력을 확대하고 스스로의 도전을 통해 새로운 능력을 갖출 수 있다.                       |
| 성취지향성  | 활동 기록부에 참여 활동 기록과 더불어 포상활동으로 얻은 생각, 느낌, 성장과 같은 긍정적인 성취과정을 기록한다.  |
| 과정 중시성 | 포상제 활동에 참여하고 체험을 통해 잠재적 능력과 재능을 발견하게 되며, 체험과 참여도에 따라 포상의 가치가 정해진다.   |
| 지속성    | 꾸준한 참여와 인내력을 필요로 하는 포상활동은 일시적인 열정으로는 완성될 수 없다. 자신의 성취목표에 맞춰 활동 단계를 정하고 최소 7일 간격으로 활동일을 정해 주기적으로 활동 하여야 한다. |
| 재미     | 포상활동으로 재미와 만족감을 제공하며, 미래에 도움이 되는 삶의 기술을 갖출 수 있도록 한다.   |

## (2) 대학의 입학사정관전형에 대비한 창의·인성교육

현재 각 대학들은 21세기 미래 사회에서 창의·인성을 갖춘 인재의 필요성이 증가함에 따라 대학에서는 창의·인성을 갖추었거나 관련 잠재 능력을 갖춘 우수 인재를 입학사정관전형에 의해 선발하는 노력을 기울이고 있다.

이를 대비하기 위해 일선 학교에서는 ‘체험 중심의 다양한 동아리 활동, 학교 밖 체험 학습 운영, 내일을 여는 진로교육 등’의 창의·인성 관련 프로그램을 개발하여 운영하고 있다. 앞으로 이와 관련한 교사의 전문성은 더욱 강조될 전망이다. 따라서 이 부분과 가장 밀접하게 접목되어 있는 과학교과를 담당하는 과학교사들의 전문성이 더욱 요구될 것은 자명한 현실이다. 이에 대해 구체적으로 제시하면 다음과 같다.

### (가) 체험 중심의 다양한 동아리 활동

창의적 체험활동 중 동아리 활동은 소질과 적성을 계발하여 창의성을 신장시키고 진로 지도와 연계하여 자신에게 알맞은 진로를 선택할 수 있게 한다. 또한, 흥미와 특기에 맞는 자주적인 동아리 활동을 통해 리더십, 참여성, 공동체의식, 사회성을 함양하는 것을

목적으로 하고 있다.

동아리의 운영은 학생 본인이 직접 원하는 동아리를 스스로 조직하거나 가입하여 활동하게 하고 있다. 학술, 예체능, 봉사 등의 목적을 가진 다양한 동아리들이 운영되고 있으며, 학교별로 우수동아리를 시상하여 입학사정관제에 효율적으로 대비하도록 하고 있다.

학술 동아리는 자신의 진로와 관련된 학과에 대한 전문적인 지식을 넓힐 수 있도록 하며, 각종 공모전이나 대회에 참가할 수 있는 기회를 제공한다. 학교별로 동아리와 연관이 있는 기관이나 시설을 이용할 수 있게 하고, 다양한 활동의 수행결과는 입학사정관제와 연계하여 학습이력으로 관리하도록 하고 있다. 봉사동아리는 봉사활동을 생활화하여 사회적 책임을 분담하고 능동적으로 참여하는 공동체의식을 갖춘 바람직한 민주시민을 양성하는데 도움이 되게 하고 있다.

#### (나) 학교 밖 체험학습 운영

학교 밖의 교육공간에서 여행 및 체험을 통해 인간관계를 비롯하여 자연생태, 문화, 역사 등 다양한 주제에 대한 통합적 사고를 갖게 하고 있다. 모델학교에서는 학급별, 동아리별, 주제별로 '소규모·테마형 체험학습'을 운영하여 자율성과 책임성, 자기 주도적 학습능력을 신장하여 심신이 건강하고 실력을 갖춘, 존중하고 배려하는 민주시민을 육성하기 위해 노력하고 있다.

동아리와 연계된 체험학습은 예체능, 봉사, 학술동아리들이 중심으로 이루어지며 지역사회와의 연계를 통해 다양한 행사와 집단 활동에 자발적으로 참여하여 서로 배려하고, 맡은 바 책임을 다하는 인성을 갖추 수 있다.

진로와 연계된 체험학습은 대부분 대학 탐방으로 이루어지는데, 학생들에게 희망 대학을 조사하여 대학 캠퍼스 투어를 하는 것이 일반적이다. 학생 개인의 창의성 계발 및 학교 밖의 다양한 사회 환경을 체험하게 한다는 점에서 의의가 크며, 대학진학과 관련된 학습에 대한 동기부여 및 학교 밖의 새로운 현장과 생생한 대학생활의 체험으로 학생들에게 많은 도움이 되고 있다.

#### (다) 내일을 여는 진로교육

진로 탐색 활동과 관련된 다양한 활동을 통해 진로에 대한 관심과 내면화할 수 있는 기회를 제공하고 있다. 또한 자기 효능감을 높이며 스스로 진로 계획을 설계하고 개척할 수 있는 목표의식 신장에도 기여하고 있다. 창의적 체험활동 시간을 이용하여 진로교육

을 실시하거나, 진로 및 직업설명회, 각종 표준화 검사, 심리 검사, 진학 포트폴리오 작성, 선후배 멘토링 등의 활동으로 이루어진다.

진로 및 직업설명회는 급변하는 직업 세계 속에서 학생들의 학과 및 직업에 대한 수요 조사를 통해 학생들의 관심을 알아보고 해당 학과 및 직업에 종사하는 교수나 전문 직업인, 관련 학과에 입학한 선배들을 초청하여 직업에 대한 소개 및 관련 공부, 향후 전망 등을 알아봄으로써 실제적이고 실용적인 정보를 얻을 수 있을 뿐만 아니라 학생의 진로에 대한 관심을 높이고 동기를 부여하고자 한다.

표준화심리검사는 개인의 7가지 직업성향(사회적 영향, 조직화, 도와주기, 창작, 분석, 생산, 모험)에 대한 흥미와 기술을 측정하는 직업흥미검사와 분석능력, 창의력, 실생활 적용능력을 동시에 측정하는 종합지능검사, 다양한 차원(성격, 정서, 동기, 행동)과 관련된 학습전략 검사 등을 실시하여 과학적 방법을 통한 진로 탐색을 돕고 있다.

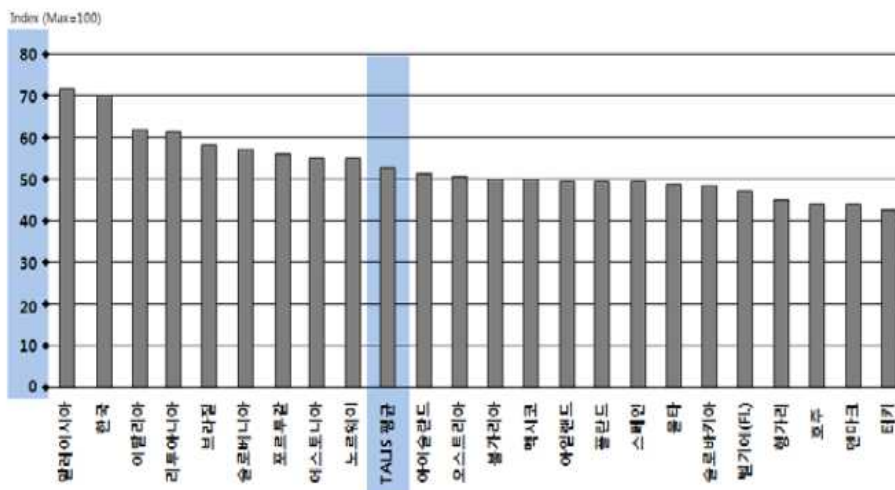
다른 활동으로는 집단상담, 직업역할극, 진로동아리 운영, 각종 진로관련 대회(자기소개서 쓰기, 포트폴리오, 직업인 인터뷰 보고서), 개인별 맞춤형 진로 지도를 위해 전문 상담인력을 통한 진로진학상담 등이 운영되고 있다.

종합해보면 현재 창의·인성 모델학교를 중심으로 살펴본 고등학교의 프로그램은 학생들의 창의성과 인성 함양을 위해 집중이수제, 교과교실제, 융합수업, 탐구대회, 창의력 경진대회, 봉사활동, 성취보상제, 동아리 활동, 체험활동, 진로교육 등이 운영되고 있다. 또한 진로와 관련된 다양한 활동의 결과를 기록한 누적 산출물을 제작하여 입학사정관 전형에 대비하고 있다.

### 3. 과학교사 전문성 향상을 위한 교사 교육 현황

#### 가. 국가별 교사 전문성 개발 요구 영역<sup>20)</sup>과 방법 비교

OECD 교육지표사업에서 학생의 학습 결과, 학습 환경 및 학교 조직 등에 관한 정보 수집은 활발하였으나, 교사 및 교수-학습과 관련된 지표 개발과 정보 수집은 상대적으로 미흡하였다는 지적이 많았다. 이에 OECD에서는 23개 참여국의 중학교 교원을 대상으로 교수-학습에 대한 대규모 국제조사인 1주기 OECD 교수-학습 국제조사(Teaching and Learning International Survey: TALIS, 이하 1주기 TALIS)를 2007~2008년에 실시하였다. 이하 1주기 TALIS 결과, 우리나라는 교사 전문성 개발 요구영역의 전체 점수가 말레이시아 다음으로 높은 것으로 나타나, 교사들의 전문성 개발을 위한 요구수준이 매우 높은 것으로 나타났다([그림 VII-12]). 이에 1주기 TALIS 결과에서 세계 주요국과 우리나라의 교사 전문성 개발 요구 영역과 전문성 개발 방법의 차이를 구체적으로 비교 분석해 보고, 우리나라 교사들에게 요구되어지는 교사 전문성 영역과 전문성을 개발하기 위한 방법을 시사해 보고자 한다.



[그림 VII-12] 참여국별 교사 전문성 개발 요구영역의 전체 순위

20) 김갑성 외(2011)의 ‘교원 및 교직원환경 국제 비교 연구-1주기 TALIS 결과를 중심으로-’ 연구 결과를 바탕으로 재구성하였음.

## (1) 교사 전문성 개발 요구 영역

### (가) 교사의 학생 이해 전문성

TALIS 참여국들의 교사들은 전문성 영역 중 학생 이해 전문성과 관련하여 학생 상담, 학생의 훈육과 행동 문제, 다문화 환경에서의 학습지도 등의 측면에서 전문성 개발 요구도를 측정한 결과, 우리나라는 다른 참여국 나라들에 비해 학생상담과 학생의 훈육과 행동 문제에 관한 전문성 개발을 요구하고 있는 것으로 나타났다. 반면 다른 나라에 비해 다문화 환경에서 학습지도 전문성의 개발 요구도는 다소 낮은 것으로 나타났다. 이는 교사-학생 관계성 문항에서도 유사한 결과를 볼 수 있었으며, 오스트리아 아이슬란드, 아일랜드의 경우 교사-학생의 관계가 좋으며, 노르웨이의 경우 관계가 매우 좋은 것으로 나타났으나, 우리나라와 말레이시아, 리투아니아, 이탈리아 등의 나라에서는 교사-학생 관계가 좋지 않은 것으로 나타났다. 따라서 교사-학생간 관계가 좋지 않은 나라들은 학생 이해 전문성을 개발하고자 하는 요구도가 높은 것으로 나타났다. 따라서 학생의 발달 단계에 따른 특징을 이해하고, 현대 사회의 학생들이 공유하고 있는 문화를 이해하여 학생들의 행동문제를 파악하여 해결할 수 있도록 학생 상담이나 훈육이 이루어 질 수 있도록 학생 이해 전문성이 개발되어야 함이 시사되었다.

또한 오래전부터 전쟁과 지배를 통해 원주민을 비롯하여 다양한 인종이 유입되며 다민족 또는 복수민족을 구성하여 살아 왔던 기간이 길었던 호주, 헝가리, 오스트리아 등과 같은 나라들은 다문화교육과 관련된 문제가 빨리 제기되었고 해결하고자 하는 노력이 지속되어 왔기 때문에 상대적으로 요구도가 낮은 것으로 분석되었다. 그러나 우리나라 교사들의 경우 다문화 환경에서 학습지도 전문성의 개발 요구도가 낮은 이유는 조사 당시 2007년과 2008년 사이 다문화교육의 필요성에 대한 인식이 높지 않았기 때문인 것으로 분석되었다. 그러나 최근 국제결혼의 증가와 다문화자녀의 교육시기가 도래함으로 다문화교육이 핵심 교육정책 중의 한 이슈가 되고 있기 때문에 다문화 환경을 이해하고 교사의 다문화 학생들의 이해 전문성은 더욱 요구되어 지고 있다. TALIS 참여국 교사들의 학생 이해 전문성 개발에 대한 요구도의 국가별 순위는 다음 [그림 VII-13]과 같다.

| 전문성 요구 영역 |                 | 국가 순위   |      |  |
|-----------|-----------------|---|------|--|
|           |                 | ▲ 평균 ▼  |      |  |
| 학생 이해 전문성 | 학생 상담           | 한국(41.5)-말레이시아(35.1)-멕시코(25.9)-폴란드(25.4)-아일랜드(24.9)-에스토니아(21.5)-슬로베니아(21.1)-브라질(20.8)-이탈리아(19.7)-리투아니아(18.6)-몰타(15.8) | 16.7 | 오스트리아(13.1)-아이슬란드(12.9)-스페인(12.0)-벨기에(11.0)-불가리아(10.4)-터키(9.5)-포르투갈(8.5)-헝가리(8.4)-슬로바키아(7.9)-노르웨이(7.8)-호주(7.3)-덴마크(5.5)              |
|           | 학생의 훈육과 행동 문제   | 말레이시아(41.6)-한국(34.6)-슬로베니아(32.0)-오스트리아(32.6)-헝가리(31.2)-이탈리아(28.3)-브라질(26.5)-리투아니아(24.3)-에스토니아(23.6)-폴란드(23.5)         | 21.4 | 멕시코(21.4)-아이슬란드(20.0)-슬로바키아(19.2)-스페인(18.3)-포르투갈(17.4)-노르웨이(16.5)-불가리아(14.9)-아일랜드(13.9)-터키(13.4)-벨기에(11.8)-몰타(10.5)-덴마크(9.8)-호주(6.6) |
|           | 다문화 환경에서의 학습 지도 | 브라질(33.2)-말레이시아(30.3)-이탈리아(25.3)-아일랜드(24.3)-멕시코(18.2)-스페인(17.5)-포르투갈(17.0)-불가리아(15.5)-터키(14.5)-아이슬란드(14.0)-몰타(14.0)   | 13.9 | 헝가리(10.7)-한국(10.4)-오스트리아(10.0)-슬로베니아(9.9)-리투아니아(9.8)-에스토니아(9.7)-노르웨이(8.3)-덴마크(7.1)-폴란드(6.6)-슬로바키아(4.6)-호주(4.0)-벨기에(3.7)              |

※ TALIS 평균을 기준으로 높은 수준의 요구를 가진 순으로 배열

[그림 VII-13] TALIS 참여국 교사들의 학생 이해 전문성 개발 요구도<sup>21)</sup>

#### (나) 교사의 수업, 교육과정 및 지역사회 이해 전문성

TALIS 참여국들 중 우리나라 교사들은 수업내용과 수행능력, 학생평가 실제, 교수 실제, 교육과정과 관련하여 과목 영역 등에 관한 전문성 개발을 요구하고 있는 것으로 나타났다. 반면 정보 통신 기술 지도 능력이나 특별한 학습 욕구를 지닌 학생 지도에 관한 전문성 개발 요구도는 TALIS 평균 이하로 상대적으로 낮은 것으로 나타났다. 이는 우리나라가 IT 강국으로 컴퓨터와 관련하여 ICT교육을 강조하였고, 영재아 등과 같이 특별한 재능이나 잠재능력을 보인 아동들을 대상으로 영재교육이 지속적으로 실시되어 왔기 때문에 개발 요구도는 비교적 낮은 것으로 분석되었다.

반면 2007 개정 교육과정과 2009 개정 교육과정의 시행으로 교육의 변화가 많았으며,

21) 김갑성 외(2011)의 ‘교원 및 교직원 환경 국제 비교 연구-1주기 TALIS 결과를 중심으로-’ 연구 결과를 전문성 영역에 따라 범주화 하였으며, 결과에서 제시된 data를 나라별 순위로 재분석하였다.



이에 따라 새로운 교육과정의 이해와 교과 내용의 이해가 요구되어졌고, 교수-학습 방법과 평가방법에 대한 전문성도 요구되어 지고 있기 때문인 것으로 분석되었다. 따라서 새로운 개정 교육과정에 대한 이해와 이에 따른 교수-학습 방법과 평가방법 등에 대한 수업 전문성을 높이고, 지역사회를 이해 할 수 있는 프로그램의 참여와 개발이 요구되어 지고 있는 것으로 시사되었다. TALIS 참여국 교사들의 수업, 교육과정 및 지역사회 이해 전문성 개발에 대한 요구도의 국가별 순위는 다음 [그림 VII-14]와 같다.

| 전문성 요구 영역               |                     | 국가 순위   |      |  |
|-------------------------|---------------------|---|------|--|
|                         |                     | ▲   | ▼    |  |
| 수업, 교육과정 및 지역 사회 이해 전문성 | 학생 평가 실제            | 말레이시아(43.8)-리투아니아(37.3)-이탈리아(24.0)-슬로베니아(22.3)-한국(21.5)-노르웨이(21.9)-브라질(21.1)-불가리아(16.1)                                   | 15.7 | 벨기에(15.6)-멕시코(15.0)-아이슬란드(14.3)-덴마크(13.6)-폴란드(12.8)-오스트리아(12.2)-에스토니아(10.4)-터키(9.2)-슬로바키아(9.0)-아일랜드(8.2)-몰타(7.2)-호주(7.5)-포르투갈(6.9)-헝가리(5.9)-스페인(5.8)   |
|                         | 수업 내용과 수행 능력        | 말레이시아(49.8)-리투아니아(39.2)-한국(26.8)-불가리아(25.7)-브라질(23.1)-에스토니아(17.7)-이탈리아(17.6)-덴마크(17.1)                                    | 16.0 | 호주(8.3)-벨기에(12.0)-오스트리아(13.9)-멕시코(13.7)-슬로베니아(13.4)-포르투갈(9.8)-터키(9.8)-헝가리(9.2)-슬로바키아(8.2)-몰타(8.1)-아이슬란드(7.3)-스페인(6.0)                                  |
|                         | 교수 실제               | 말레이시아(55.2)-리투아니아(44.5)-한국(39.9)-이탈리아(34.9)-슬로베니아(19.9)-오스트리아(18.6)-불가리아(18.3)-에스토니아(18.2)-폴란드(17.5)                      | 17.1 | 브라질(14.8)-헝가리(14.7)-벨기에(14.1)-슬로바키아(13.4)-멕시코(12.3)-터키(9.0)-노르웨이(8.2)-아이슬란드(8.2)-포르투갈(7.7)-아일랜드(5.4)-스페인(5.5)-덴마크(4.7)-몰타(3.9)-호주(3.6)                 |
|                         | 정보통신 기술 지도 능력       | 말레이시아(43.8)-리투아니아(36.1)-브라질(35.6)-아일랜드(34.2)-노르웨이(28.1)-에스토니아(27.9)-불가리아(26.9)-스페인(26.2)-이탈리아(25.8)-슬로베니아(25.1)-멕시코(24.9) | 24.7 | 호주(17.8)-포르투갈(24.2)-오스트리아(23.8)-헝가리(23.0)-몰타(22.8)-폴란드(22.2)-덴마크(20.1)-한국(17.7)-아이슬란드(17.3)-벨기에(14.8)-슬로바키아(14.8)-터키(14.2)                             |
|                         | 특별한 학습 욕구를 지닌 학생 지도 | 브라질(63.2)-포르투갈(50.0)-헝가리(42.0)-슬로베니아(40.4)-멕시코(38.8)-아일랜드(38.3)-스페인(35.8)-이탈리아(35.3)-몰타(34.4)                             | 31.3 | 오스트리아(30.3)-폴란드(29.4)-노르웨이(29.2)-에스토니아(28.1)-터키(27.8)-말레이시아(25.9)-한국(25.6)-리투아니아(25.4)-덴마크(24.6)-불가리아(24.4)-아이슬란드(23.2)-슬로바키아(20.1)-호주(15.1)-벨기에(12.8) |
|                         | 교육과정/과목 영역          | 말레이시아(56.8)-리투아니아(43.4)-한국(38.3)-이탈리아(34.0)-에스토니아(22.6)-불가리아(21.2)-벨기에(17.5)-슬로바키아(17.2)                                  | 17.0 | 폴란드(17.0)-슬로베니아(15.9)-브라질(14.9)-오스트리아(14.8)-멕시코(11.0)-아이슬란드(10.3)-터키(8.9)-노르웨이(8.6)-헝가리(7.4)-몰타(6.7)-스페인(5.0)-호주(5.0)-포르투갈(4.8)-덴마크(4.6)-아일랜드(4.1)     |

※ TALIS 평균을 기준으로 높은 수준의 요구를 가진 순으로 배열

[그림 VII-14] TALIS 참여국 교사들의 수업, 교육과정 및 지역사회 이해 전문성 개발 요구도22)

22) 김갑성 외(2011)의 ‘교원 및 교직원 환경 국제 비교 연구-1주기 TALIS 결과를 중심으로-’ 연구 결과를 전문성 영역에 따라 범주화 하였으며, 결과에서 제시된 data를 나라별 순위로 재분석하였음.

(다) 교사의 학교 경영과 행정 이해 전문성

TALIS 참여국들 중 우리나라 교사들은 다른 나라에 비해 교실 및 학교 경영과 행정에 관한 전문성 개발을 요구하고 있는 것으로 나타났으며, 특히 교실 경영에 대한 전문성 개발 요구도가 높은 것으로 나타났다. 따라서 교사들은 수업에 대한 전문성 뿐만 아니라 학급 운영의 목적을 이해하고 학급 운영 방향 설정과 학급 운영 방법에 대한 전문성이 필요하며, 효과적인 학급과 학교 경영을 위해 연수 등을 통한 전문성을 개발할 필요성이 있는 것으로 시사되었다. TALIS 참여국 교사들의 학교 경영과 행정 이해 전문성 개발에 대한 요구도의 국가별 순위는 다음 [그림 VII-15]와 같다.

| 전문성 요구 영역        |           | 국가 순위   |      |  |
|------------------|-----------|---|------|--|
|                  |           | ▲ 평균  | ▼    |  |
| 학교 경영과 행정 이해 전문성 | 교실 경영     | 말레이시아(41.6)-한국(30.3)-리투아니아(27.9)-슬로베니아(24.0)-이탈리아(18.9)-폴란드(17.6)-브라질(13.7)-오스트리아(13.6)-에스토니아(13.4) | 13.3 | 불가리아(12.7)-벨기에(12.1)-아이슬란드(11.6)-슬로바키아(9.8)-멕시코(8.8)-스페인(8.1)-노르웨이(7.7)-터키(6.7)-아일랜드(6.4)-포르투갈(5.8)-몰타(5.3)-호주(5.2)-헝가리(3.3)-덴마크(2.3)    |
|                  | 학교 경영과 행정 | 말레이시아(29.9)-브라질(20.0)-포르투갈(18.2)-스페인(14.2)-몰타(12.9)-멕시코(11.9)-아일랜드(11.8)-한국(10.8)-리투아니아(9.8)        | 9.7  | 호주(5.9)-터키(9.3)-이탈리아(8.6)-불가리아(8.5)-아이슬란드(7.9)-폴란드(7.8)-슬로베니아(7.0)-노르웨이(5.8)-슬로바키아(4.8)-에스토니아(4.6)-오스트리아(3.9)-덴마크(3.9)-헝가리(3.4)-벨기에(2.4) |

※ TALIS 평균을 기준으로 높은 수준의 요구를 가진 순으로 배열(최대값=100)

[그림 VII-15] TALIS 참여국 교사들의 학교 경영과 행정 이해 전문성 개발 요구도<sup>23)</sup>

(2) 교사 전문성 개발 방법

TALIS 참여국들의 교사들은 강의 및 워크숍, 교육 학술회의 및 세미나, 자격부여 프로그램, 타 학교로의 참여관찰, 전문성 개발 네트워크 참여, 개인 및 공동 연구, 멘토링 및 동료관찰과 같은 다양한 유형의 방법들을 통해 전문성을 개발하고 있다. 그러나 우리나라 중학교 교사들은 다른 나라에 비해 타 학교 참여 관찰, 멘토링 및 동료관찰 등 제

23) 김갑성 외(2011)의 ‘교원 및 교직원환경 국제 비교 연구-1주기 TALIS 결과를 중심으로-’ 연구 결과를 전문성 영역에 따라 범주화 하였으며, 결과에서 제시된 data를 나라별 순위로 재분석하였음.

한적으로 활동하며, 다양한 유형의 전문성 개발 방법을 활용하지 않는 것으로 조사되었다. 이와 관련하여 우리나라의 전문성 개발을 위한 지원은 TALIS 참여국에 비해 상대적으로 열악한 것으로 조사되었으며, 특히 금전적 비용의 개인 부담 비율이 가장 높았으며, 전문성 개발 참여를 위해 수업시간 조정 등 시간적 지원정도도 상대적으로 가장 낮은 것으로 나타났다. 같은 맥락에서 전문성 개발 관련 활동에 참여가 어려운 이유로 ‘업무 일정과의 마찰’을 가장 큰 장벽이라 응답하였으며, 다음으로 ‘프로그램이 적합하지 않아서’ 라고 응답하였다.

따라서 우리나라 중학교 교사들은 경제적 부담과 시간적 부담이 적은 참여관찰이나 동료관찰, 멘토링과 같은 전문성 개발 방법을 가장 많이 사용하고 있는 것으로 분석되었다. 또한 우리나라 교사들이 다양한 개발 방법을 사용하지 않는 이유로, 우리나라 정부에는 교원 연수 체제 및 프로그램을 개발하고 지원하려는 노력으로 특성화된 연수를 많이 제공하고 있으나 교사의 요구에 부응하는 프로그램의 제공이 미흡하여 질적인 만족도가 낮기 때문인 것으로 분석되었다. 이와 더불어 교사들은 전문성 개발을 위한 학술 모임이나 현장 교사 중심의 학회를 운영하거나 학술 세미나를 개최하기도 하나 네트워크의 부족으로 일부의 교사만이 참여하거나 예산부족으로 참여나 운영이 소극적일 수밖에 없어 크게 활성화가 되지 못하기 때문에 참여가 낮은 것으로 시사되었다. 다음 [그림 VII-16]은 TALIS 참여국 교사들의 교사 전문성 개발 방법과 선호도를 나타낸 것이다.

| 전문성 개발 방법      | TALIS 참여 국가              |                            |
|----------------|--------------------------|----------------------------|
| 강의와 연수 및 워크숍   | 오스트리아, 에스토니아, 리투아니아, 멕시코 | 이탈리아, 터키 슬로바키아 공화국         |
| 교육 학술회의 및 세미나  | 리투아니아, 슬로베니아, 터키         | 벨기에, 말레이시아, 멕시코            |
| 자격부여 프로그램      | 브라질, 불가리아, 리투아니아         | 호주, 아일랜드, 이탈리아, 슬로베니아      |
| 타 학교로의 참여 관찰   | 에스토니아, 아이슬란드, 한국         | 오스트리아, 덴마크, 아일랜드, 슬로베니아    |
| 전문성 개발 네트워크 참여 | 호주, 폴란드, 아이슬란드, 슬로베니아    | 불가리아, 이탈리아, 포르투갈           |
| 개인 및 공동 연구     | 브라질, 덴마크, 이탈리아, 멕시코      | 노르웨이, 슬로바키아 공화국            |
| 멘토링 및 동료관찰     | 한국, 폴란드, 슬로바키아 공화국       | 오스트리아, 덴마크, 아일랜드, 몰타, 포르투갈 |

※ 상대적으로 참여율이 높은 국가(▲), 상대적으로 참여율이 낮은 국가(▼)

[그림 VII-16] TALIS 참여국 교사들의 교사 전문성 개발 방법과 선호도

## 나. 세계 주요국의 교사 교육 정책 현황

교육의 질적 확보를 위한 교사의 역량 강화는 국가적 핵심과제이며, 세기를 걸쳐 지속적으로 요구되어지는 교육적 쟁점이다. 이러한 맥락에서 각 나라에서는 교사의 질을 국가 교육의 핵심 동력으로 보고 교사의 질 향상을 위한 노력을 기울이고 있다(Beck & Kosnik, 2006; Cochran-Smith & Zeichner, 2005; European Commission, 2009). 세계 주요 국가에서는 과학교사 전문성 향상을 위한 노력의 일환으로 교원 교육의 개혁에 초점을 두고 있으며(Lassonde, Michael, & Rivera-Wilson, 2008), 다양한 프로그램들을 개발하여 운영해 오고 있다(김병찬, 2012). 이에 우리나라 과학교사들의 전문성 향상을 위한 노력을 세계 주요국의 교사 역량 강화 프로그램의 운영 사례를 통해 시사점을 찾고자 한다. 이를 위하여 세계 주요 국가 중 핀란드와 일본, 프랑스를 중심으로 우수 프로그램의 운영 사례<sup>24)</sup>를 살펴보았다.

### (1) 핀란드의 사례<sup>25)</sup>

#### (가) 신뢰와 전문성 기반의 자율적 역량 개발 정책

핀란드는 각종 국제비교 평가에서 학생들의 학업성취도가 세계 최고 수준인 것으로 나타났다(OECD, 2007; 2010). 이는 핀란드 교사들의 전문성 개발 및 자기 향상을 위한 자발적 노력으로 세계 어느 나라 보다 높은 수준의 교사의 질을 확보하고 있기 때문이다(Sahlberg, 2007). 핀란드가 질적으로 우수한 교사들을 확보할 수 있었던 핵심 요인 중의 하나는 핀란드의 우수한 교사 양성 교육에서 기인한 것이라 할 수 있다(Sahlberg, 2011; Simola, 2005). 핀란드에서는 매우 우수한 재원들이 교직에 입문하게 되도록 되어 있고, 5년간의 석사학위 과정을 통해 질 높은 교사교육을 실시하므로, 교사들의 전문성에 대한 사회적 신뢰도는 매우 높은 편이다(김병찬, 2012). 따라서 정부가 교사에 대한 통제나 관리에 큰 노력을 기울이지 않는 편이며, 교사의 자기개발이나 전문성 향상을 위한 노력은 거의 전적으로 교사들의 자율에 맡기고 있다. 또한 핀란드는 철저한 교육자치제를 운영하고 있는 나라로 교육자치의 이념과 원리에 기반 하여 단위학교와 교사들은 상당한 자율권을 누리고 있다.

그러나 교사 역량을 지속적으로 강화시키기 위해, 모든 교사들이 1년에 3~5일 정도의 연수를 의무적으로 받도록 국가에서 정책적으로 규정해 놓고 있다(European

24) 김정원 외(2011)의 '교사 생애단계별 역량 강화 방안 연구'를 바탕으로 재구성하였음.

25) 김병찬(2012)의 '핀란드의 교원 현직교육 특성 분석' 연구결과와 김정원 외(2011)의 '교사 생애단계별 역량 강화 방안 연구'를 바탕으로 재구성하였음.

Commission, 2009). 연수 일수와 연수 프로그램은 지자체의 교육담당 부서에서 정하며 지자체 단위로 연수가 이루어지는데, 각 지자체에서는 연수를 통해 지자체의 교육 방침에 대해 소개하고 토론하는 시간을 갖기도 하며, 외부 강사를 초청하여 강연을 듣는 과정으로 운영되며, 대체로 토요일에 진행된다. 이 연수 외에 교사들이 필수적으로 이수해야 할 연수는 없으며, 기타 모든 연수는 대학, 교원단체, 교과모임, 연구기관, 사설기관 등에서 교사들의 자발적인 참여로 이루어진다. 이때 자비로 부담하는 연수도 많으나 일정시간까지는 지자체의 교육국에서 연수비용을 지원해 주고 있다.

핀란드에서는 교사들뿐만 아니라 주요 교육담당자들의 전문적 역량을 함양하기 위한 목적으로, ‘교육기관 종사자 질 향상 프로그램(Opetustoimen henkilöstön ammatillisen osaamisen varmistaminen(핀란드어), OSAAVA)’을 마련하였다. 이 프로그램은 교사를 포함한 교육기관 종사자들의 리더십 역량 및 신입교사를 위한 멘토링을 강조하고, 교육기관 종사자들의 교육 역량을 향상시키는데 목적을 두고 있으나, 의무적이 아니라 현장의 요구나 필요에 따라 안내나 조언을 하는 형식으로 진행된다. 이 프로그램은 약 2년 정도 연구와 준비과정을 거쳐 2011년 1월부터 시행되고 있으며, 2016년까지 연장 운영될 예정이다(European Commission, 2009).

#### (나) 연구 역량 개발 정책

핀란드에서의 교사 양성 교육과 현직교사 역량 개발에 있어 가장 핵심적인 토대는 연구 기반 역량이다. 교사 양성 교육의 목적은 연구자로서 자신의 교육활동에 대해 성찰할 수 있는 자율적인 교사를 양성하는 것이며, 이를 위해 교사 양성 과정에서 이수하는 모든 과목을 연구와 결합시키고 있다. 교사 양성 과정에서는 이론 과목을 통해 연구 문헌들과 친숙해지고 실제 교육활동에 이론과 연구결과를 적용해 볼 수 있다. 또한 양성 과정에서 교사의 자율성 증진 및 교육적 사고 향상을 위한 연구 방법 및 연구방법론을 강조한다. 교사들은 전문적인 연구를 수행하기보다 일상적 실천 속에서 연구기반 논거와 결과들을 활용한다. 따라서 교사들은 연구 역량을 기반으로 현직 교사 교육 프로그램이나 교육활동을 계획하고, 실행하고 평가하고 개발시키는 일을 할 수 있으며, 현장과 대학간의 협력을 통한 프로그램 개발에 주도적으로 참여할 수 있게 된다. 궁극적으로 교사의 연구자 수준의 역량 강화는 주변의 권위적인 판단이나 행정적인 사고로부터 교사 자신을 보호할 수 있게 되어 교사의 독립성과 전문성을 높이고, 교사의 자율성을 증진시킬 수 있게 된다. 핀란드의 연구 기반 교사는 다음과 같은 교사를 의미한다.

- 연구기반 교사는 논리적인 규칙, 조직화된 주제, 교육과정의 목적 및 목표뿐만 아니라 연구 결과나 증거들을 바탕으로 프로그램을 구성할 수 있어야 한다.
- 연구기반의 교사는 학교 및 교실에서 자기의 의사결정 및 행동을 정당화 할 수 있도록 사고하고 성찰할 수 있어야 한다.
- 연구기반 교사는 평생학습 역량을 갖추고 있어야 한다.

## (2) 일본의 사례

### (가) 교사 양성 교육과정상의 역량 개발 정책

일본의 교사 역량에 대한 주된 흐름은 각 대학에서 다루는 교직과목의 교재에서 파악할 수 있다. 교육직원면허법의 교직 과목의 예로 ‘교직의 의의 등에 관한 과목’이 규정되어 있어, 교직과정을 운영하는 대부분의 대학은 ‘교직개론’ 교과목을 개설하고 있다. 교재에는 교사에게 요구되는 자질과 능력, 개혁에서 요구되는 자질과 능력, 좋은 교사의 자질과 능력 등을 다루고 있으며 ‘지식기반사회’와 ‘생애학습사회’의 도래에 따른 교사의 지식 창조능력과 전 생애를 통해 학습하려는 태도 등을 요구하고 있다. 교사 역량 함양에 대한 사회적 요구에 부응하기 위해 대학원 수준의 양성과정(교직대학원제도), 교원자격갱신제도, 10년 경험자 연수제도 등이 시행되고 있다.

동경대 사또 교수는 교사의 전문성 유형을 ‘기술적 숙달자’로서 교사와 ‘반성적 실천가’로서 교사로 나누고 ‘반성적 실천가’로서의 교사상을 교사 성장 모델로 제시하였다. 사또 교수는 숙련교사와 초임교사에 대한 모니터링을 통해 교사의 실천적 사고방식이 숙련교사의 전문적 역량의 핵심임을 역설하였고, 실천적 사고방식을 ‘실천과정에 있어서의 즉흥적 사고, 불확정 상황에 민감하게 주체적으로 관여하는 문제의식과 태도, 문제해결에 있어서 다원적 관점, 문제 상황의 맥락적 파악, 문제의 재구성 능력’이라 정의하였다.

<표 VII-13> 사또의 교직 전문성 구분(김정원 외, 2011)

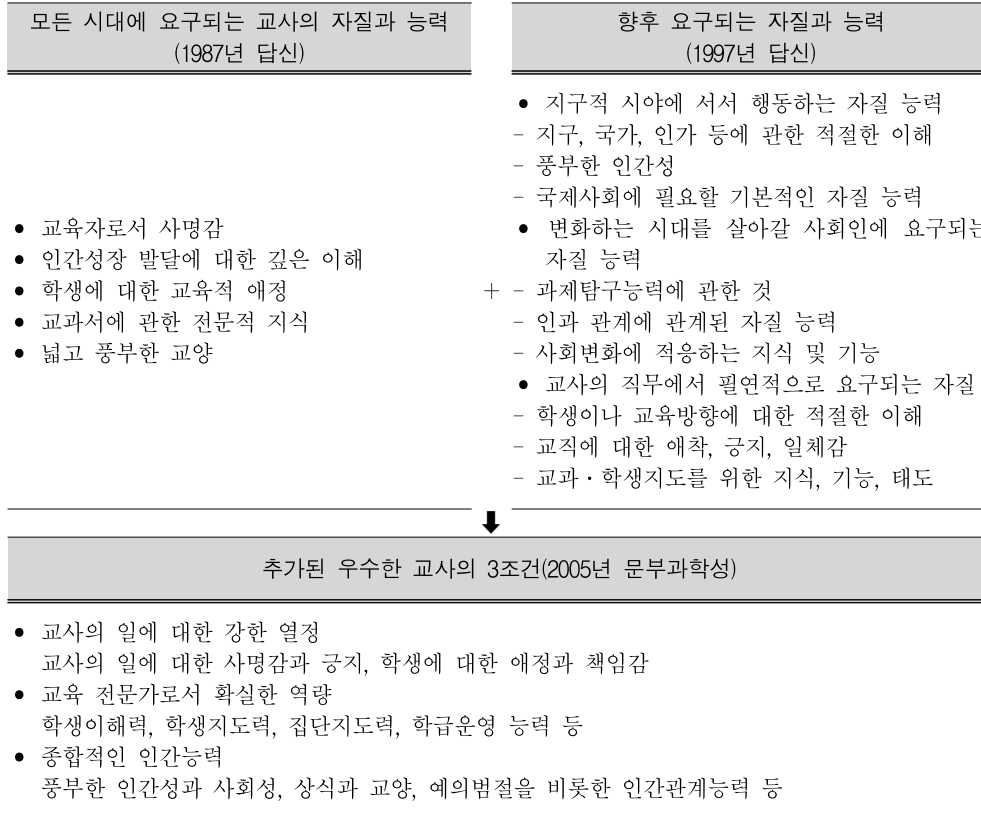
| 구분        | 기술적 숙달자                   | 반성적 실천가                                 |
|-----------|---------------------------|---|
| 교사상       | 교수학이나 심리학 원리를 숙달한 기술적 숙달자 | 경험의 반성을 기초로 학생의 가치 있는 경험 창출을 향한 반성적 실천가 |
| 역량        | 교직 관련 영역의 과학적 지식과 기술      | 성찰과 숙고라는 실천적 견식                         |
| 실천적 인식    | 확실성의 확대 방향                | 불확실성의 세계로 나갈 방향                         |
| 사회적 관계 표현 | 효율성·유능함의 원리               | 자율성과 식견                                 |

#### (나) 정부 및 중앙 교육심의회에서 강조한 역량과 개발 정책

일본의 교육개혁 보고서에는 교육행정 당국이 시대적·사회적 요구는 물론 연구자와 교육현장의 의견을 수렴하여 교사의 자질과 능력에 대한 사항을 보고하고 있다. 일본은 1987년 교육직원양성심의회 답신(교원의 자질 능력의 향상 방안에 대하여)과 1997년 교육직원양성심의회 1차 답신(새로운 시대를 향한 교원양성 개선 방안에 대하여), 그리고 현 일본정부는 2005년 중앙교육심의회 답신(새로운 시대의 의무교육을 창조한다)을 기반으로, 대표적인 교원 자질 능력에 대한 문서인 [매력 있는 교원을 구하며]를 창안하였다 ([그림 VII-17]). 교사상은 문부과학성이 추진해온 교육개혁 정책을 통하여 강조되어 왔고, 교사 양성의 방향을 설정하는데 중요한 기본이 되었다.

이후 문부과학성은 교육개혁국민회의의 17개 개혁정책 보고(2000년 12월)내용을 전폭 수용하여 2001년 1월 25일 '21세기 교육신생플랜'을 발표하였다. 이 플랜에서는 교사정책과 관련하여 '가르치는 「프로」로서 교육의 육성'을 내걸었고 핵심과제로 우수 교원에 대한 표창제도 및 특별 승급의 실시, 교사의 사회체험 연수의 제도와 부적격 교사에의 엄격한 대응(교단으로부터 격리) 등 세 가지를 제시한 바 있다. 2006년 답신에서 교사의 계속적인 배움과 최소한의 자질 능력의 확보를 강조하였고, '교직과정의 각각 과목이수에 의해 습득한 전문적 지식·기능을 기반으로 교사로서의 사명감이나 책임감, 교육적 애정 등을 갖고 학급이나 교과를 담당하면서, 교과지도 학생 지도 등의 직무를 큰 지장 없이 실천 할 수 있는 자질 능력'을 최소한의 자질 능력으로 보고하였다. 이를 위해 새로운 과목의 설치나 교직대학원제도의 도입, 면허갱신제의 도입 등을 제안하였다.





[그림 VII-17] 교원에게 요구되는 자질 능력(김정원 외, 2011)

### (3) 프랑스의 사례

#### (가) 교사 교육 특징과 정책

프랑스는 1980년대 초부터 교육 분권화가 추진되어 왔으나, 교육에 관한 중앙정부의 권한과 역할이 여전히 강하게 유지 되고 있다. 현직교사 교육은 중앙정부의 초·중등교육 담당 부처인 교육부의 기본 정책을 기반으로 각 지방교육행정기관에서 담당하고 있다. 그리고 초등학교와 중학교 간, 중등학교 내에서 일반교육과 직업교육 간의 뿌리 깊은 역사적·문화적 구분이 유지되고 있는데, 이러한 현상은 교사 양성교육, 교사 임용, 현직교육 등에서도 볼 수 있다. 프랑스에서 교사 연수·훈련을 제공하는 기관들은 대학, 교사단체, 사설 교사연수/훈련센터, 기타 NGO와 사기업 등 다양하다. 원격교육 프로그램들이 다수를 차지하고, 학교교육에서 정보통신기술 활용을 지원하는 포털 사이트, 교

실에서의 정보통신기술(ICT) 활동 등 교사들 간 네트워크에 초점을 둔 교사연수·훈련 사이트도 운영되고 있다.

프랑스는 2006년 12월 9일 법령을 제정하여 모든 유·초·중등 교사들이 갖추어야 할 10가지 역량을 규정하였고, 역량의 내용은 지식, 능력, 자세(태도)로 구분되어 있으며 교사양성 교육과 현직교육을 구분하는 지침이 된다. 법령은 2010년 5월 12일 발표된 법령으로 대체되어 새로운 역량 기준이 명시·적용되고 있다. 이 법령에 의하면, 정부는 이 역량 기준을 교사 양성교육, 연수, 교사 평가 등에 활용함으로써 이들 간의 일관성 확보를 위해 노력하고 있다.

#### (나) 교사 생애단계별 특징과 정책

프랑스는 초·중등학교 교사가 밟는 생애 단계를 수습단계, 신규교사 단계, 경력교사 단계로 크게 세 가지로 구분하고 있으며, 각각의 주요 특징과 정책을 살펴보면 다음과 같다.

##### 가) 수습(induction) 단계

- 교사양성은 1990년대 초반부터 IUFM이라는 독립적인 교사양성대학을 중심으로 이루어져 왔다. IUFM은 법령에 근거하여 설치되었으며, 2010~2011년까지 지역 아카데미 소속 대학에 통합되고, 교사양성 교육은 석사과정 수준으로 개편되고 있다. 교사양성체제 개혁은 교사의 질을 높이기 위한 조치이기도 하다.
- 프랑스 교사양성교육에서 전문훈련은 두 가지 유형으로 구분된다. 첫째, 학교에서의 관찰과 실무실습으로 40일을 초과하지 않는 범위 내에서 6주 동안 진행된다. 이는 석사과정 1년차(M1)나 2년차(M2)에 실습지도교사의 지도하에 이루어진다. 둘째 수업책임이 있는 실습으로 석사과정 2년차(M2) 또는 이미 석사학위를 가진 교사 후보자를 대상으로 6주를 초과하지 않는 범위 내에서 이루어진다.
- 2년간의 석사학위 과정동안 교사임용시험에 합격하고, 실습교사로서 실습교육을 받고 정식 교사 자격을 취득하게 된다. 학교실습 기간은 지원하는 교사자격 종류에 따라 차이가 있다. 수습단계 종료 후 종신 교사 자격을 부여하기 위한 교사 후보자 자격(적성) 평가는 아카데미 패널이 시행한다. 초등교사 후보자는 교사양성기관 책임자의 의견과 국가교육장학관의 의견이 반영되며, 중등교사 후보자는 교사양성기관 책임자의 의견, 교육실습기관장의 의견, 아카데미의 교육장학관의 의견이 반영된다.

#### 나) 신규교사(new teacher) 단계

- 프랑스는 신규교사를 교직 입직 이후 2년까지로 보고 수업 계획과 수업 평가 지원, 문제 해결을 위한 협의, 학급 관찰 또는 신규교사를 위해 특별히 마련된 훈련을 진행하며, 경험이 많은 경력교사나 교장이 멘토로 지명되어 신규교사를 지원한다.
- 이러한 코칭제도는 지방교육행정기관인 아카데미에 따라 다양한 방법과 프로그램으로 운영된다. 신규교사를 배정받은 학교는 이들을 위한 교육지원 방안을 조직해서 학교환경을 만들고, 담당하는 교과, 교수법, 교육기술의 모든 측면을 잘 이행하도록 지원하고, 교직의 윤리적 측면을 인식하게 함으로써 공무원으로서의 의무를 교육시킨다.

#### 다) 경력교사(full licence) 단계

- 프랑스의 공립학교 교사는 경력직 공무원으로 국가 공무원이다. 그러나 교사자격 부여, 교사 임용, 현직교육은 지방교육행정기관인 각 아카데미별로 이루어진다. 경력교사의 현직교육은 변화하는 교육체제에 적응하고 학생들의 욕구를 보다 잘 충족시키기 위한 교수 실재를 혁신할 수 있는 자극을 제공한다.
- 교직입직 이후 정년인 60세까지 교사들은 자발적으로 현직교육에 참여하며 정부는 재정지원, 수업 보조자 지원 등의 편의를 제공한다. 유·초등교사의 현직교육 권리는 1972년에, 중등교사의 현직교육에 관한 규정은 1982년에 마련되었다. 프랑스의 현직교육은 교사 개인의 권리이지 의무는 아니며, 현직교육의 권리는 다음과 같다.
  - 모든 교사들은 현직교육을 받을 자격이 있다.
  - 각 교사는 전 교사경력 동안 1년에 상응하는 학습계좌(learning account)를 갖는다.
  - 훈련은 근무시간 중에 이루어지며, 교사가 훈련에 참가하는 동안 보조교사가 수업을 대신한다.
  - 훈련의 목적은 교사 개발이다.
  - 근무 장소와 훈련 장소 조정을 위해 훈련 센터와 장학은 강한 연계를 계속 유지한다.

### 다. 세계 주요국의 교육현장-대학 협력 연계 프로그램 사례

#### (1) 교육현장-대학 협력 연계 프로그램 현황

##### (가) 핀란드의 교육혁신을 위한 현직 교사 교육 프로그램(Reformative in-service education for teachers, RINSET)

###### ① 목표

RINSET 프로그램은 1990년대 핀란드에서 중앙집권적 교육행정체제에서 지방분권적 교육행정 체제로 전환되면서, 학교별로 교육과정을 개발하고 학교가 주도적으로 내적으로 통합된 교육 프로그램을 갖추어야 한다는 정책적 변화에 따라 학교주도의 대응역량을 기르기 위해 개발된 것이다. 이에 RINSET 프로그램에서는 교사들의 교육활동을 점검하고 교사들의 교육적 사고와 실천 역량을 길러 주고자 다음과 같은 이론적 가정을 포함하고 있으며(Lauriala, 1998), 다양한 수준의 아이들을 통합적으로 가르치기 위한 역

량을 길러 주는 데에도 관심을 기울였다.

- 교사들의 교수(teaching)를 개혁하기 위해서는 교사들에게 혁신적인 아이디어를 실행할 수 있는 여건을 조성해 주고, 교사들의 실천 표준에 대해 비판적인 관점을 갖도록 해 주어야 한다.
- 교사들의 전문적 지식은 상황 맥락적이기 때문에 그 지식이 만들어지고 사용되는 환경이나 문화 등으로부터 분리 될 수 없다. 지식의 구성은 능동적인 과정이며, 교사는 지식과 관련하여 관객이 아니라 주도적인 배우이다.
- 교사의 발달과 학생의 학습은 밀접하게 연계되어 있다. 따라서 교사들은 자신들이 학생들을 가르칠 원리와 동일한 원리로 배울 필요가 있다.

## ② 교육과정

RINSET 프로그램은 교사의 발달이 사회적, 문화적 맥락과 밀접하게 연관되어 있음을 기본 전제로 하고 있으며 교사들 상호간의 상호작용과 교사들이 처한 실제적인 상황 및 맥락의 생태학적인 측면도 고려하였다. RINSET 프로그램 중 ‘수업혁신에 초점을 둔 프로그램의 구체적인 내용을 살펴보면 다음과 같다(Krzywacki, Maaranen, Lavonen, 2011).

- **1단계: 이론 영역1(대학 기반 교육)**
  - 학교 혁신 및 통합교육 등에 대한 이론적 논의 및 연구 검토 및 이해
  - 관련된 이론 문헌들을 읽고 토론
- **2단계: 실제 영역1(학교현장 기반 교육)**
  - 연수 참여교사들은 선임교사들의 지도와 협력을 바탕으로 실제 교육 활동 및 수업을 계획하고 실행
  - 연수 참여교사들은 선임교사들의 실제 수업을 참관
- **3단계: 실제 영역2(학교현장 기반 교육)**
  - 선임교사들이 연수 참여교사들의 실제 학급을 방문하여 새로운 접근의 수업에 대해 조언하고 토의
- **4단계: 이론 영역2(대학 기반 교육)**
  - 코스에 대한 총 정리
  - 실제적 경험을 토대로 이론을 성찰하고 재정립
  - 모든 참여자들의 종합적인 평가 토론

## ③ 운영체제 및 인적자원

RINSET 프로그램은 이론과 실천면에서 혁신적인 대안적 접근을 시도하였다. 이론적

인 측면에서는 대학에서 혁신적인 이론과 아이디어를 제공하였으며, 실천적인 측면에서는 기존에 혁신적인 실천노력을 한 동료교원들의 도움을 받아 실제 교실현장에서 혁신을 도모하였다. 1년 과정의 프로그램으로 팀별로 운영되며, 각 팀에서 프로그램 계획 및 실행, 평가에 이르기까지 전 과정을 책임지고 운영한다.

#### (나) 핀란드의 실험 역량 강화를 위한 현직 물리교사 교육 프로그램(In-service Training for Physics Teachers, ITPT)

##### ① 목표

현직 물리교사들의 실험 역량을 길러 주기 위해 헬싱키대학 교사교육학과와 물리학과가 연합하여 ITPT 프로그램을 개발하였다.

##### ② 교육과정

ITPT 프로그램의 핵심 주제는 물리수업에서 실험의 역할을 이해하는 것이며, 실험의 역할과 관련하여 실제 실험 및 실증적인 사례에 대한 검토뿐만 아니라 이론적인 기반이 되는 연구 논문도 함께 다루었다. ITPT 프로그램은 STS에 관한 세 과정의 토론 과정도 포함하고 있으며, 전체 네 코스 과정으로 운영되었다. 두 번째 코스인 ‘학교 실험실에서의 실험’은 세미나 과정을 통해 배운 물리 학습에 관한 이론을 학교에서의 실제 실험에 적용해 보는 과정으로 각 스터디 그룹에서 각각 10가지 주제 영역에서 실험을 계획하고 실행해 보도록 한다. 각 스터디 그룹에서 계획하고 검토한 실험을 전문가의 안내를 받아 학교에서 실행해 보고 최종적으로 실행한 실험에 대해 보고서를 작성한다. 이 보고서에는 실제 실험의 의도와 결과, 학생들의 개념 습득 정도의 평가를 포함해야 한다.

##### 토론의 과정

- 1단계: 과학적 과정(Scientific process)-자연에 대한 이해
- 2단계: 기술적 과정(Technological process)-인간의 필요에 따라 자연을 활용
- 3단계: 사회적 과정(Social process)-공동의 사회적 이해

프로그램의 코스

- 1코스: 물리 개념 구성의 원리(Principles of concept formation)
- 2코스: 학교 실험실에서의 실험(Experiment in school laboratory)
- 3코스: 학교 물리의 개념적, 절차적 구조(The conceptual and procedural structures of school physics)
- 4코스: 물리의 역사(History of physics)

③ 운영체제 및 인적자원

ITPT 프로그램은 국가교육위원회(FNBE)의 요청으로 헬싱키의 물리학자가 주관을 하고 있다. 교원연수는 원격교육 기반으로 이루어져 있으며, 스터디 그룹은 각 지역에서 운영되고, 본부 측에서 각종 자료와 보고서 등을 홈페이지에 제공한다. 온라인 기반 하에서 이메일, 채팅, 개별적인 상담 등을 통해 상호교류가 이루어지고, 그룹의 필요에 따라 강의, 실습, 세미나 등의 활동이 지원 된다. ITPT 프로그램의 핵심이 잘 운영되기 위해서는 스터디 그룹으로 주어진 과업 실행과 관련된 그룹 내에서의 지속적인 협력이 필요하다.

(다) 핀란드의 ICT를 활용한 현직 과학교사 교육 프로그램(Finnish virtual school for science education, FVSSE)<sup>26)</sup>

① 목표

FVSSE 프로그램은 ICT의 효과적인 활용을 통한 과학 수업의 질적 향상을 목표로 헬싱키대학 교사교육학과와 학과의 박사과정에 재학 중인 현직교사들이 공동으로 개발한 프로그램이다.

② 교육과정

FVSSE 프로그램에서는 기본적으로 온라인 네트워크를 활성화 하였으며, 지역별로 순회세미나를 개최하여 ICT를 이해하고 수업자료를 공유하는 등 교사들의 학습역량을 강화하기 위한 활동들을 공유하였다. 또한 세미나에서는 지역의 다양한 프로그램을 소개하고, 소그룹 팀을 구성하여 학교간 공동 적용을 위한 협력 계획을 세우거나, ICT 관련 현장 방문과 지역 전문가들의 특강 등의 활동을 포함하고 있다. 이 프로그램의 주요 활동

26) 핀란드 현직 교사교육의 특징은 수요-공급의 원리에 따라 프로그램의 개발시점과 종료가 결정됨. 이러한 특징대로 FVSSE 프로그램은 교사들이 2000~2003년 동안 시행한 프로그램으로, 이후 지속 되지 않았고 다른 프로그램이 개발되어 시행되었음.

을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

- 과학수업에서 ICT 활동을 통한 다양한 교수방법을 개발하여 과학교육에 대한 새로운 접근을 시도 한다.
- 과학교육에서 ICT 활동을 통한 교수 방법을 개발하고 지원한다.
- 교사를 위한 전문성 개발 차원에서 일선 학교와 대학 및 각 기관과의 협력·연계를 촉진한다.

### ③ 운영체제 및 인적자원

핀란드의 경제정보사무국(Economic information office, EIO)에서 사무국 산하의 학교 네트워크를 사용하도록 허가를 내 주었으며, 학교네트워크를 통해 ‘과학교육을 위한 가상 학교’ 참여 신청을 받아 프로그램에 참여할 수 있도록 하였다. 각 지역의 초보교사와 경력교사, 전문성 수준이나 특성이 다른 다양한 과학교사들이 참여 하였으며, 교사들은 과학수업에서 어려움을 찾아내고 ICT를 효과적으로 활용하여 수업의 질을 향상 시키고 자 자발적으로 프로그램에 참여하였다.

## (다) 다문화 교육을 위한 컨설팅 프로젝트(Consulting Project for Multicultural Education, CPME)

### ① 목표

이 컨설팅 프로젝트는 협동적 의사결정 및 문제해결을 위한 협력적 토론이 핵심적 특징이며, 교육활동의 목표를 설정하고 목표를 이루기 위한 방법을 구안하는 과정으로 이루어져 있다. 이 프로그램은 교사들의 자발적 참여로 이루어지며, 교사들의 흥미를 끌어내고 다양성에 기반한 학습 환경을 만들어 내도록 교사들을 자극하는데 목적이 있다. 핀란드는 이주민 자녀교육을 위해 교사들이 갖추어야 하는 역량 영역을 크게 다음 네 가지로 설정하였다(Tuomi, 2004).

- 학교 현장에서 직접 필요한 기술과 역량
- 5-10년 정도의 미래에 필요한 교사의 역량
- 미래의 변화에 대한 인식 역량
- 이러한 필요들을 채워 줄 수 있는 학습 역량

### ② 교육과정

CPME 컨설팅 프로그램은 다음의 역량을 강화하기 위한 목적으로 개발되었으며, 교사들이 의뢰한 문제점들을 해결하기 위한 과정으로 진행되었다.

- 학급에서 매 순간 바른 의사결정을 할 수 있는 좀 더 강한 기술 역량
- 교육철학 및 인간에 대한 관심 역량
- 각 개별 학생의 필요에 맞게 가르칠 수 있는 교수 방법 역량
- 세계 문화에 대한 관심과 이해 역량
- 다양한 상황에 맞는 교육과정 구성 역량
- 핀란드 학생과 핀란드어를 외국어로 배우는 학생에게 읽기와 쓰기를 함께 가르칠 수 있는 역량
- 언어 번역가와 함께 일 할 수 있는 역량
- 다양한 부모와 함께 일 할 수 있는 역량
- 학교에서 동료교사와 협력문화를 만들어 낼 수 있는 역량

### ③ 운영체제 및 인적자원

컨설팅은 컨설팅을 받고 싶은 교사가 컨설턴트에게 질문을 보내 서면으로 답변해 줄 것을 요청하는 형식으로 이루어진다. 컨설팅 요청이 들어오면 컨설턴트와 연구자들의 참여로 토론이 이루어지고, 토론을 바탕으로 회의록 형태의 문제해결 과정이 정리된 후 컨설팅 의뢰자에게 보내진다. 컨설팅은 1주일 간격으로 약 네 번에 걸쳐 이루어지고 나서 1일 동안의 세미나를 통해 최종 정리하는 형식으로 이루어진다. 세미나에 참여한 교사들은 해당 주제와 관련하여 아이디어와 전문성을 서로 공유하는 시간을 갖게 되며 각자의 자료와 전문성을 서로 나누는 네트워크를 자연스럽게 만들어 간다. 컨설턴트들은 자원봉사자로서 어느 정도 전문성을 갖춘 초등교사, 중등교사, 특수교사, 정년퇴임한 교사, 교사 훈련기관 담당자, 예비교사 등 다양하다. 토론회는 교장, 학교 간호사, 언어 번역가, 모국어가 핀란드어가 아닌 학생 및 학부모 등 좀 더 다양한 사람들이 참여 할 수 있으며, 교육국 담당자들도 패널로 참여한다.

### (2) 과학교육 전문 상설 연구소<sup>27)</sup> 현황

미국, 영국, 호주 등 세계의 주요국에서는 과학교육 전문 상설 연구소를 운영하여 과학교사들을 위해 교수-학습 자료 개발을 비롯하여 연구 활동을 지속적으로 지원해 주는 등 과학교육 발전의 핵심적 중심 center로서 역할을 수행하고 있다. 세계 주요국의 과학

27) 조향숙 외(2008)의 '수학·과학교육 경쟁력 강화를 위한 수학·과학교육 내실화 방안 연구' 결과를 바탕으로 재구성하였음



교육 전문 상설 연구소와 연구소의 목적 등은 다음 <표 VII-14>와 같다. 우리나라는 교육관련 연구기관이 있지만 교육전반에 대해 다루고 있으며, 대학의 과학교육연구소가 있지만 연구기관으로서 충분한 역량을 보여 주지 못하고 있는 실정이다. 따라서 우리나라의 과학교육 전문 상설 연구소는 매우 부족하며, 과학교육만을 전문으로 하고 지속적인 연구 활동을 제공해 주고 과학교육 연구의 핵심 센터로서 구심점 역할을 해 줄 수 있는 과학교육 전문 상설 연구소의 설치 필요성이 요구되어 진다.

<표 VII-14> 세계 주요국의 과학교육 전문 상설 연구소

| 국가   | 연구소명  | 목적  | 비고   |
|------|---|---|--|
| 미국   | Center for Curriculum Material on Science(CCMS)                                   | - 초·중등과정의 과학, 수학, 기술 교육을 위하여 국가적 인프라 구조를 구성<br>-과학교육 발전을 위한 미국 협회로 미시간 주립대학, 노스웨스턴 대학, 미시간 대학을 중심으로 STEM 교육 자료 분석, 설계 및 활용을 목적으로 함. | 과학재단에서 지원 받음.  |
| 호주   | Science and Mathematics Education Centre(SMEC)                                    | -과학, 수학, 기술 교육 분야의 박사 후 연구과정을 제공하여, 수학, 과학, 기술 교육분야의 연구와 개발 수행  | 과학기술부 (Faculty of Science & Engineering) 의 School of Science & Computing의 지원 |
| 영국   | Science & Technology Education Group(STEG)  | - 과학교육 국제적 센터로 영국 과학교육의 세계 선두화를 목적으로 함.   |  |
| 싱가포르 | Learning Science and Technologies Academic Group, National Institute of Education | - 학습 환경과 기술을 설계하기 위한 목적을 가지고 사회-문화적 맥락에서 학습을 이해하는 간학문적 단체<br>-교사들이 교수-학습의 설계를 도와주고, 교사모임의 연구자가 되도록 도와주는 것을 목적으로 함.                  |  |
| 일본   | Center for Reserch on International Cooperation in Educational Development        | - 국제적 교육, 수학·과학교육, 특별지원이 요구되는 교육 등의 3가지 분야의 연구를 주로 함.   |  |
| 캐나다  | The Centre for Science, Mathematics, & Technology OISE, University of Toronto     | - 1999년에 설립, 과학, 수학, 기술 분야의 발전을 위한 기관으로 캐나다의 학생, 학교, 교육자들을 위한 다양한 기회 제공을 목적으로 함.  |  |

## 라. 국내·외 과학교사 연수 제도 현황과 문제점

### (1) 세계 주요국의 과학교사 연수 제도 현황<sup>28)</sup>

#### (가) 일본의 교사 생애 단계별 역량 개발 연수 사례

일본 정부가 교사의 역량을 개발하기 위한 인사나 연수 관련 정책에서 기술하는 교사 생애단계는 ‘초임교사’, ‘중견교사’, ‘베테랑교사’라는 명칭이 일반적이다. 이러한 생애 구분은 교직 경력 연수에 근거한 통칭이다. 일본에서 1989년부터 실시된 교육공무원특례법 제23조에 ‘초임자 연수’ 제도를 규정하고 있고, 2003년부터 실시된 법 제24는 ‘10년 경험자 연수’를 규정하고 있다. 이 외 연수들도 교육공무원특례법에 근거하여 연수를 규정하고 시행하고 있다. 각 연수별 근거법에 의거하여 연수내용을 정리하면 다음과 같다.

#### [초임교사 연수 규정]교육공무원특례법 제23조

- 공립의 소학교 등의 교사 등의 임명권자는 당해 교사 등에 대해서 그 채용일로부터 1년간 교사 직무 수행에 필요한 사항에 관한 실천적인 연수(초임자 연수)를 실시하여야 한다. 임명권자는 초임자 연수를 받는 자의 소속 학교 부교장, 교감, 주간교사, 지도교사, 또는 강사 중에서 지도교원을 임용한다. 지도교원은 초임자에 대해서 교사의 직무 수행에 필요한 사항에 대하여 지도하고 조언한다

#### [중견교사 연수 규정]교육공무원특례법 제24조

- 공립 소학교 등의 교사 등의 임명권자는 당해 교사 등에 대해서 그 재직기간이 10년에 달한 후 상당 기간 내에 개인의 능력 적성 등에 따라 교사로서 자질 향상을 도모하는데 필요한 사항에 관한 연수(10년 경험자연수)를 실시해야 한다.

#### [지도개선 연수 규정]교육공무원특례법 제25조

- 공립학교의 교원 중 지도가 부적절하다고 임명권자가 인정한 자에 대해서 교원의 지도 개선을 도모하기 위한 연수이며, 피연수자의 능력과 적성을 고려하여 연수계획서를 작성하고, 임명권자는 연수 후 지도 개선이 불충분하여 학생지도가 불가능하다고 인정 될 경우, 면직조치 등을 강구할 수 있다.

28) 조향숙 외(2008)의 ‘수학·과학교육 경쟁력 강화를 위한 수학·과학교육 내실화 방안 연구’ 결과를 바탕으로 재구성하였음.

[긴요 과제 지도자 양성 연수]

- 교원연수센터(NCDT)에서 집단따돌림, 부등교, 비행 등 생활지도, 외국인 아동 교육, 직업교육 등 긴급한 과제의 해결을 지도할 지자체의 연수 강사 등 지도자 양성을 목적으로 다양한 연수 프로그램(2011)을 운영하고 있다. 연수 프로그램의 예로는 다음과 같다.
  - 학교조직 매니지먼트 지도자 양성 연수/ 국어력 향상 지도자 양성 연수/ 도덕교육 지도자 양성 연수/ 학교교육의 정보화 지도자 양성 연수/ 초등학교 영어활동 등 국제 이해활동 지도자 양성 연수/ 외국인 아동에 대한 일본어 지도자 양성 연수/ 학생지도 지도자 양성 연수/ 인권교육 지도자 양성 연수/ 직업교육 지도자 양성 연수/ 교육상담 지도자 양성 연수/ 아동 체력 향상 지도자 양성 연수/ 보건교육 지도자 양성 연수/ 외국어 지도 조교 연수/ 국어 지도 조교 연수/ 교육과제 연수 지도자 해외 파견 프로그램

[중핵지도자 학교 경영 연수]

- 교원연수센터(NCDT)에서는 중핵 지도자 학교경영 연수를 통해 교직원 등 중앙연수와 영어교육, 해외파견 연수 프로그램을 제공하고 있다. 특히 교직원 등 중앙연수는 각 지역에서 핵심적으로 활동할 교장을 양성하는 목적으로 교장 매니지먼트 연수, 각 지역에서 중핵적으로 활동할 관리직을 양성하는 것을 목적으로 부교장·교감 연수, 관리직을 양성하는 것을 목적으로 중견교원 연수로 이루어져 있다.

(나) 프랑스의 연수 원칙과 정부의 지원 정책 사례

① 연수 방향과 원칙

프랑스에서 공교육은 교육부의 권위 하에 운영되며, 공무원으로 교사의 지위는 공무원에 관한 법에 의해 규정된다. 교사양성교육, 현직교육, 교사의 임용과 진보, 평가 등은 모두 아카데미(광역 수준의 지방교육행정단위)단위로 이루어진다. 현직교육에 대한 교육부 정책은 2011년 3월 31일의 관보에 발표된 교사 현직교육의 원칙에 집약되어 있으며, 다음과 같이 구체적으로 10가지 기본 원칙을 명시하고 있다.

● **교사 연수의 목표**

: 첫째, 대학 단위를 통해 이미 인증된 역량을 강화하고, 둘째, 직업경험을 심화시키고, 셋째, 교사들의 경력 이동을 돕는다.

● **혁신적인 교육·연수를 위한 원칙**

- ① 대학교육과 현직교육을 보다 잘 연계시키는데 목적이 있다.
- ② 교수·연수 계획들을 전문역량에 맞춘다.
- ③ 현직교육을 인적 자원 관리 정책의 중심에 둔다.
- ④ 교육·연수의 우선순위를 명확히 한다.
- ⑤ 교육·연수의 수요에 공급을 맞춘다.
- ⑥ 교육·연수를 위한 교수 인력 양성을 강화한다.
- ⑦ 교육기관과 아카데미를 교사의 교육·연수에 특히 유용한 장소로 삼는다.
- ⑧ 온라인 교육·연수를 발전시키고 자원을 통합 운용한다.
- ⑨ 교육·연수의 효율을 평가한다.
- ⑩ 중앙행정부서와 아카데미 간의 긴밀한 대화를 조성한다.

② **정부의 연수 주요 지원 정책**

교사들의 전문성 개발을 위한 국가의 지원 정책을 교사 연수 프로그램의 내용 및 운영지원, 교사 연수 경비 및 각종 인적 지원(보조교사 지원 등), 기타 자원 개발 및 제공 등으로 범주화 할 수 있다.

**① 교사 연수 프로그램의 내용 및 운영 지원**

- 교사 연수에 관한 연간 국가 교육계획을 수립하고 발표하여 정치적인 가이드라인으로 각 지방 수준에서 현직교육을 제공하는 기준을 제시한다.
- 연간 교사 연수 계획의 실행 결과 평가 및 점검을 통해 국가의 교육정책이 각 아카데미에서 수행되고 있는지 확인한다.
- 각 아카데미의 인적자원 국장과 교사연수 책임자가 교육감의 권한 아래 아카데미의 교사 연수 정책을 정의하고 실행할 때 협력할 것을 규정하고 있다.
- 교사교육은 교사자격증에서 검증된 역량을 지속적으로 개발하고, 전문적 경험을 활용하고 변화를 지원하는 등 세 가지 목적으로 진행되어야 한다. 또한 모든 교사들이 자신의 임무를 실현하고, 역량을 개발하며, 교직경력력을 통해 성장할 수 있도록 교육간 연계를 강화하기 위한 정책을 추진한다.

**② 교사 연수를 위해 세 주체의 재정적·인적 지원**

- 장관  
: 인적자원의 전반적인 관리에 책임을 진다. 장관은 교사의 신분, 지위에 관한 결정, 교사 모집, 특정 인사 운영 방식에 관한 결정 등의 책임을 진다.
- 교육감  
: 아카데미 내에서 장관을 대표한다. 분권화 경영이 허용된 직원 범주에 대한 교육감의 책임이 최근 점차 확대되고 있다(중등교사의 첫 근무지 배치, 아카데미 간 교사 이동, 교사 승진, 휴가 등).
- 학교장  
: 교사들에 대한 교장의 책임은 기관 운영, 가르치는 시간 등의 조직, 인적자원 관리, 경력 심사 과정 참여 등에 있다.

**③ 기타 자원 개발 및 제공**

- 교사의 현직교육을 위한 원격교육과 자원의 풀 확대가 제공된다.
- 국가 자원의 다양한 네트워크가 제공되어 정보를 교환할 공간을 공유하며 해당 분야의 정보 네트워크를 제공한다.
- 교사 훈련 방법과 관련하여 다양한 모듈을 제공하는 온라인 캠퍼스의 개발, 코칭, 자기 훈련, 다른 분야 행정가나 기업인들이 참여하는 협동 활동, 지식과 모범 사례의 교환 등이 제안 되고 있다.
- 학생을 가르치는 일 외에 다양한 경력 개발의 기회가 제공되고 있다.

**(다) 미국과 영국, 핀란드의 연수 현황**

미국은 NSF를 중심으로 연수 프로그램을 개발하거나 확대해 나가고 있으며, 여러 재단의 지원으로 ICP와 같은 연수 프로그램을 지속적으로 운영하고 있다. 영국의 경우도 대학과 연계하거나 학교 부속의 교사 센터를 활용하여 현직교사 연수를 실시하고 있다. 핀란드의 경우 정부에서 의무적으로 정책적으로 규정해 놓은 연수 외에 대학, 교원 단체, 교과모임, 사설 기관 등 다양한 기관들과 협력하여 연수 프로그램을 개발하여 자발적으로 운영하고 있다.

| 미국   | 영국   | 핀란드  |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국과학재단 NSF(National Science Foundations)는 STEM 교육의 핵심을 우수한 교사의 확보로 보고 교사 연수 프로그램 확대</li> <li>• 학구 자체의 각종 워크숍과 강습회 참여, 대학원에서 소정의 학점 취득으로 자격 갱신</li> <li>• ICP<sup>29)</sup>(Iowa Chautauqua Program)은 NSF와 미국과학교사협회(NSTA), 아이젠하워재단, 환경보호청 등의 재정지원으로 실시한 K-12 과학교사 연수 프로그램임.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 행정당국이나 전문직 단체의 장단기 연수와 대학에서 실시하는 각종 자격 또는 학위 과정에서 이루어짐.</li> <li>• 교원의 현직 연수를 위해 방송통신매체를 활용하고 있으며, 대학이나 학교 부속의 교사 센터를 활용하거나 학교 중심의 현직 연수를 함.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 현직 교사 연수과정은 매년 최소 1500명의 교사들에게 제공</li> <li>• 교사 역량을 지속적으로 강화시키기 위해, 모든 교사들이 1년에 3~5일 정도의 연수를 의무적으로 받도록 국가에서 정책적으로 규정해 놓고 있음.</li> <li>• 연수 일수와 연수 프로그램은 지자체의 교육담당 부서에서 정하며 지자체 단위로 연수가 이루어 짐.</li> <li>• 기타 모든 연수는 대학, 교원단체, 교과모임, 연구기관, 사설기관 등에서 교사들의 자발적인 참여로 이루어지며, 일정시간까지는 지자체의 교육국에서 연수비용을 지원</li> </ul> |

[그림 VII-18] 미국, 영국, 핀란드의 연수 현황 요약

## (2) 우리나라 과학교사 연수 제도 현황과 문제점<sup>30)</sup>

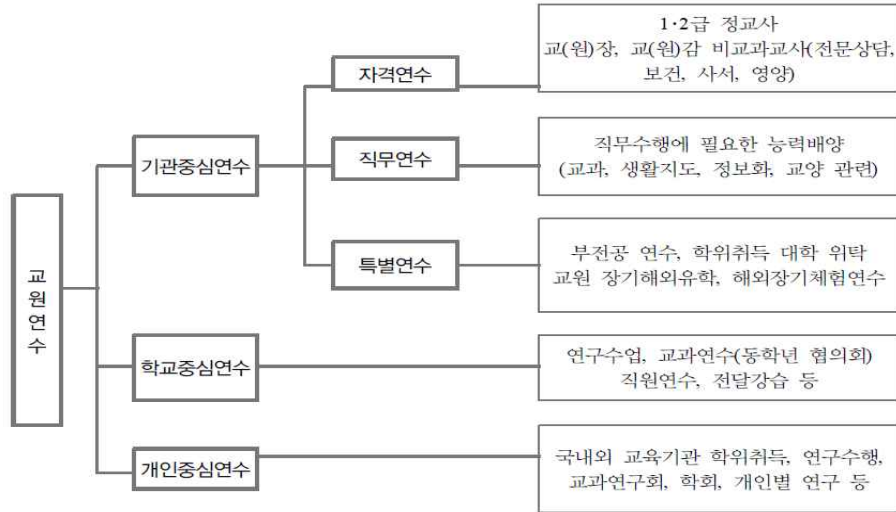
현재 우리나라는 과학교사의 전문성을 높이기 위해 각종 연수가 이루어지고 있으나, 자격 연수나 직급 연수와 같은 의무적인 연수는 비효율적이라는 비판을 받아 왔다(김영태, 김희복, 2005; 김정곤 외, 1991; 여성희, 강성자, 심규철, 2003). 이에 교사들이 자율적으로 참여하는 연수에 대한 필요성이 강조되고 있다(곽영순, 2006). 이에 우리나라의 과학교사 역량강화를 위한 연수 제도의 현황을 살펴보고 문제점을 조망해 보고자 한다.

### (가) 교원 연수의 종류

교육혁신위원회(2006)는 교원 연수를 기관 중심 연수, 단위학교 중심 연수, 개인 중심 연수로 분류하고 있으며, 기관중심연수에는 자격연수, 직무연수, 특별연수로 구분되며 시도교육청의 교육연수원에서 진행되며 대학 부설 교육연수원에 위탁되기도 한다. 다음 [그림 VII-19]에 교원 연수의 종류와 특징을 간략히 제시하였다.

29) 서혜애 외(2010)의 ‘과학·수학교사 생애주기 연수체제 구축을 위한 연구’ 결과에서 발췌함.

30) 김정원 외(2011)의 ‘교사 생애단계별 역량 강화 방안 연구’를 바탕으로 재구성하였음.



출처: 교육혁신위원회(2006), 김정원 외(2011) 재인용

[그림 VII-19] 교원 연수의 종류

#### (나) 기관 중심 연수 전체 현황

교원 자격연수는 ‘교원 등의 연수에 관한 규정’에 근거하여 진행되고, 2010년 기준 전국에서 교원 자격연수나 직무연수를 운영하고 있는 기관은 총 175개이다. 다음 <표 VII-15>는 기관에 따른 주요 연수 과정과 연수 현황을 나타낸 것이며, <표 VII-16>은 연수 기관별 초등·중등 교원의 직무연수와 자격연수 현황을 나타낸 것이다.

<표 VII-15> 연수기관별 주요 연수과정

| 구분                   | 기관명                       | 주요 연수과정  |
|----------------------|---------------------------|--|
| 중앙단위 연수기관 (4기관)      | 교육과학기술연수원                 | •교육공무원 연수<br>•연수 발전 및 자료 개발                          |
|                      | 한국교원대학교<br>종합교육연수원        | •교(원)장 자격연수<br>•특별연수<br>•외국어연수                       |
|                      | 한국방송통신대학교<br>종합교육연수원      | •초·중등교원 직무연수   |
|                      | 서울대학교사범대학<br>부설 교육행정연수원   | •교(원)장 자격연수<br>•교육행정지도자 과정                           |
| 대학부설<br>교육연수원 (84기관) | 강원대학교사범대학<br>부설 중등교육연수원 등 | •유·초·중등학교 및 특수학교 교원 자격연수<br>•유·초·중등학교 및 특수학교 교원 직무연수 |
| 시·도교육<br>연수원 (16기관)  | 서울특별시교육연수원 등              | •유·초·중등학교 및 특수학교 교원 자격연수<br>•유·초·중등학교 및 특수학교 교원 직무연수 |
| 원격교육<br>연수원 (71기관)   | 전남대학교부설<br>원격교육연수원 등      | •유·초·중등학교 및 특수학교 교원 직무연수                             |
| 계 175기관              |                           |  |

\* 출처: 한국교육학술정보원(2010), 김정원 외(2011) 재인용

<표 VII-16> 연수기관별 초등·중등 교원의 직무연수와 자격연수 현황

(단위: 명)

| 연수기관               | 계       | 비율 (%) | 직무연수    |         |         | 자격연수   |        |       |
|--------------------|---------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|-------|
|                    |         |        | 소계      | 초등 교원   | 중등 교원   | 소계     | 초등 교원  | 중등 교원 |
| 원격교육연수원            | 243,746 | 44.1   | 243,746 | 125,523 | 118,223 | -      | -      | -     |
| 시·도교육연수원           | 165,057 | 29.9   | 152,133 | 80,347  | 71,786  | 12,924 | 8,806  | 4,118 |
| 교육대학부설<br>초등교육연수원  | 13,601  |        | 13,088  | 13,088  | -       | 513    | 513    | -     |
| 대학부설<br>중등교육연수원    | 20,536  |        | 15,546  | -       | 15,546  | 4,990  | -      | 4,990 |
| 교육행정연수원<br>(서울대부설) | 199     |        | 52      | 30      | 22      | 147    | -      | 147   |
| 종합교육연수원<br>(교원대)   | 5,044   |        | 3,576   | 3,068   | 508     | 1,468  | 964    | 504   |
| 민간연수기관             | 102,654 | 18.6   | 102,654 | 60,136  | 42,518  | -      | -      | -     |
| 국외연수               | 1,374   |        | -       | -       | -       | -      | -      | -     |
| 합 계                | 552,211 | 100    | 530,795 | 282,192 | 248,603 | 20,042 | 10,283 | 9,759 |

\* 출처: 한국교육개발원·교육과학기술부(2010), 교육통계연보 2010, 김정원 외(2011) 재인용



(다) 시·도 교육연수원의 자격연수와 직무연수 현황

교원 자격연수에는 유치원, 초등학교, 중등학교의 교(원)장, 교(원)감, 1, 2급정교사, 전문상담교사, 사서교사 자격연수가 있다. 교장 자격연수는 교감 자격증을 가지고 3년 이상의 교육경력이 있는 자가, 교감 자격 연수는 1급 정교사 자격증을 가지고 3년 이상의 교육경력이 있는 자가 받는다. 1급 정교사 자격 연수는 2급 정교사 자격증을 가지고 3년 이상의 교육경력이 있는 자가 받는다. 다음 <표 VII-17>은 초·중등 1급 정교사 자격연수의 영역별 교과 및 시수를 나타낸 것이다.

직무연수 프로그램의 종류는 연수시간, 연수대상, 연수내용 등에 따라 다양하게 구분되며, 일반적으로 60시간 이상과 60시간 미만 연수로 구분하기도 한다. 연수내용의 영역 차원에서 주로 [교원자격연수 표준교육과정] 분류에 따라, 다음 <표 VII-18>과 같이 기본소양, 교직일반, 전문(전공)의 3영역으로 구분한다.

<표 VII-17> 초·중등 1급 정교사 자격연수의 영역별 교과 및 시수 현황

| 영역     | 교과  | 시수(H)<br>180~216 |
|--------|---|------------------|
| 기본소양   | 사회 변화와 교육, 국제사회와 통일교육, 문화와 예술, 인간과 환경, 현장체험, 선택 교과  | 18~36            |
| 교직일반   | (초등)<br>전문직으로서의 교사, 진로·상담·생활지도, 교육법규 및 사무관리, 수준별 교육, 교육관련단체 이해, 선택 교과                               | 18~36            |
|        | (중등)<br>교사 전문성, 학급경영, 생활지도 및 진로교육, 교육법규 및 사무관리, 교육과제의 이해, 선택 교과                                     |                  |
| 전문(전공) | (초등)<br>교육과정 운영, 교과 교육, 교수·학습의 실제, 학급경영, 방과후 학교 활동, 현장교육 탐구, 평가, 선택 과목                              | 108~144          |
|        | (중등)<br>교과교육론 및 교과교육과정, 교과내용학, 교수·학습 방법, 교수·학습 평가, 특별활동, 방과후 학교 활동, 교과연구 및 교육공학, 현장교육 탐구, 평가, 선택 과목 |                  |

\* 출처: 교육과학기술부(2009). 교원자격표준교육과정(교육과학기술부고시 제2009-27호), 김정원 외(2011) 재인용

<표 VII-18> 2009년 직무연수 프로그램 운영 현황

| 영역     | 과정명 (예시)   | 프로그램 수         |        | 대상자 수             |        |
|--------|--|----------------|--------|-------------------|--------|
|        |  | 전체 (%)         | 교육청 평균 | 전체 (%)            | 교육청 평균 |
| 교직     | 중등 교직실무<br>학습동기부여<br>중등 창의력 개발<br>중등교사 진로·상담 교육<br>다문화 이해 교육<br>멀티미디어 교수·학습 자료 제작<br>학교폭력 예방 및 안전 지도   | 150<br>(21.99) | 9.4    | 29,302<br>(36.68) | 1,831  |
| 전문(전공) | 창의력 표현력을 키우는 국어과<br>교원능력개발을 위한 수학과<br>평가 및 문항제작<br>영어교사 심화연수<br>중등 과학과 수업전략과 기법<br>중등 영재교육<br>중등 기술·가정 수업전문성 신장<br>효과적인 학급운영<br>중등 창의적 학급경영<br>중등 학사관리<br>학교행정 기획력 향상<br>학교 선진 리더십<br>효율적인 회의 운영 기법<br>통합학급교사 직무연수 | 511<br>(74.92) | 31.9   | 49,097<br>(61.48) | 3,132  |
| 교양     | 초등 관리자 영어회화능력 개발<br>초·중등교사 고구려 유적 답사<br>댄스스포츠<br>미술치료<br>고전에서 배우는 자녀교육의 지혜   | 21<br>(3.07)   | 1.3    | 1,470<br>(1.84)   | 92     |

\* 출처: 교육과학기술부(2010). 2009년 교원직무연수 실적. 김정원 외(2011) 재인용

(라) 우리나라 연수 제도의 문제점

김정원 외(2011)는 우리나라 연수 제도 현황 고찰을 통하여 다음과 같은 문제점들을 제기하였다.

- 현재 교사 연수프로그램들이 생애단계별 교사들이 갖는 요구를 반영하지 못하고 획일적인 내용들로 구성되어 있어, 교직 경력별로 차별화된 프로그램의 개발이 필요하다는 것이다.
- 교사 개인간 연수 시간 편차에 대한 문제가 제기되며, 전체적으로 교사 연수의 양적 수준은 높지만, 교사 개인간 연수 시간 편차가 크므로 교사들이 기본적으로 이수해야 할 최소 연수시간이 설정되어야 한다는 것이다.
- 연수 프로그램이 계열성을 갖지 못하며 내용이 현장과 괴리되어 있고 피상적(김병찬, 2008)이라 연수 프로그램의 내용 적절성이 문제점으로 제기된다.
- 연수 자체가 교사들의 역량강화에 대한 목적이 아니라 승진을 위한 도구로써 형식적 참여를 강화시키는 경향으로 이어진다는 것이다. 즉 교사 연수를 유도하기 위한 장치로 연수를 승진과 연계하고 각종 인센티브와 연계시킴으로 연수의 목적이 변질되어 가고 있다는 것이다.
- 연수 관리 시스템의 폐쇄성 및 연수 프로그램의 질 관리 기제가 미흡하다는 문제가 제기되었다. 현재 교사 대상 연수 프로그램은 운영하는 기관에 한정하여 연수 실적을 인정하여 정부출연 연구기관, 국제기구, 평생교육기관 등에서 진행되는 연수 프로그램들이 적극적으로 활용되지 못하고 있다는 것이다.

## 4. 과학교사 전문성 영역별 국내 현황과 문제점

### 가. 과학교사의 학생 이해 전문성

청소년기에 해당하는 중·고등학교 학생들은 정신적·심리적인 측면에서 비동시적 성장으로 인해 불안정한 상태에 빠지기 쉬우며, 부모나 교사의 간섭과 구제에서 벗어나 대인관계에 관심을 가져 동성 친구뿐만 아니라 이성교제에 대해서도 관심이 높아지고, 자신의 미래와 진로, 직업을 준비하는 시기로 어느 시기보다 많은 문제에 직면하게 된다(Papalia & Olds, 1992). 이러한 이유로 해외 여러 선진 국가들은 아동과 청소년이 겪고 있는 학업, 진로, 정서, 행동문제를 조기에 발견하고 개입하여 건강한 삶을 영위할 수 있도록 학교 내에서 상담 및 심리학적 서비스를 제공하고 있다(Fagan & Wise, 2000).

국내에서도 전문상담교사 양성제도를 통해 2005년부터 초·중·고에 전문상담교사를 배치(연문희, 강진령, 2006)하여 학교내에서 학생들의 성장 발달을 돕고, 학생들이 스스로 문제에 대처할 수 있도록 학교상담 프로그램을 제공하는 것을 제도화 하였다. 그러나 실제적인 상담활동은 잘 이루어지지 않고 있고, 오히려 담임교사가 학생의 생활지도, 학업, 정서 진로 등 다양한 문제에 대해 상담을 하고 있는 실정이다(신현숙, 김인아, 류정희, 2004). 그러나 학교 상담이 큰 효과를 거두지 못하고 있으며(민들레, 2008; 서병주, 2006), 일반학생과 영재학생 모두 학습과 진로에 관한 상담 프로그램의 요구도가 높은 것으로 나타났다(노향옥, 2004). 특히 영재나 다문화 가정의 학생, 과학진로 선택의 과정에 있는 특수한 환경이나 특성을 가진 학생들의 상담 필요성의 요구도는 매우 높다(유형근, 2009; 정순이, 2010).

따라서 과학교사는 학생들의 진로와 관련하여 상담자로서 역할도 필요하다. 과학교과 활동을 통한 진로교육은 단순히 과학자를 양성하는 것이 최선이 아니라, 과학적 소양과 연계하여 폭넓은 교양을 겸비한 인간을 육성하고 진로에 대한 지속적인 정보를 제공하여 장기적인 인생설계를 할 수 있도록 도와주어야 한다. 학생들 개개인의 적성과 처해진 환경을 이해하여 상담이 진행되어야 하며, 상담기술 또한 전문성으로 요구되어 진다. 그러나 고등학교 학생들은 ‘학생을 이해하는 교사’를 교사상으로 바라보고 있었던 반면, 과학교사들은 진로 및 직업선택에 대한 교육과 조언이 부족하며, 과학기술이 발전함에 따라 세분화 되고 변화하는 직업세계에 대한 정확하고 자세한 정보와 비전을 제공할 수 있는 역량이 부족함을 지적하였다(정해리, 2007). 또한 과학영재들의 학교 상담 실태 분석결과, 학년이 올라갈수록 진로와 관련된 상담에 대한 요구도는 높으나 상담 후 만족도는 학년이 올라갈수록 낮아지는 것으로 나타나, 교사의 진로교육 상담 전문성은 낮은 것으로

로 나타났다(이영주, 류지영, 채유정, 2012).

#### 나. 과학교사의 수업, 교육과정 및 지역사회 이해 전문성

초등 예비교사와 초등 교사들은 과학교과를 심화전공 하였음에도 불구하고 과학적 기초 지식이나 개념이 부족하여 탐구수업지도에서 어려움을 겪으며(박재근, 노석구, 2011), 특히 탐구실험에서 다양한 변인들의 영향, 실험 시 유의점, 상황적 대처방법 등의 부족함 등이 문제점으로 제기 되었다(노석구, 최선영, 2007). 또한 곽영순(2009)은 중등 초임 과학교사의 수업 전문성 개발과 관련하여 실태를 진단하여 초임교사 지원을 위한 시보 교사 제도 도입과 교사 협의회 필요성을 제안하기도 하였다.

특히 아동들은 자연 현상과 과학에 대하여 호기심과 흥미를 가지며 탐구하기를 좋아하는 등 과학에 대한 긍정적인 태도를 지니고 있어 시기적절하게 계발해 주어야 할 필요가 있다. 초등학교는 담임교사가 대부분의 전 과목을 가르쳐야 하는 교수환경으로 균형적인 교과 교수의 중요성이 강조된다(조혜경, 2004). 그러나 과학교과의 특성 상 과학을 전공하지 않은 초등학교 교사들의 과학교수 방법이나 전략상의 전문성 부족과 같은 과학교과 교수에 대한 어려움은 기존의 많은 연구에서 보고되었다. 이러한 문제점의 주요 원인은 교사 양성 과정에서 충분한 과학교육방법에 대한 지도가 이루어지지 않고 있어 과학교육에 자신감이 있는 교사를 양성하지 못한데 있기 때문이라고 지적하였다(엄기영, 1994).

이와 같은 맥락에서 각 교과별로 차별화되는 교사의 수업 전문성으로 교과교육학 지식(PCK: pedagogical content knowledge)이 중요시 되고 있다. 교과교육학 지식(PCK)은 교사의 지식을 구성하는 교과내용 지식, 일반 교수법적 지식 및 상황지식, 교과별 학생 평가 등을 모두 포괄하는 영역의 수업전문성으로, 어려운 학문으로 여겨지는 과학과 수학 등의 교과에서 교사 수업 전문성으로 많이 다루어지며, 초임교사의 수업 전문성에 관한 연구에서 핵심으로 다뤄지고 있다(김자미, 윤일규, 이원규, 2010; 곽영순, 2008 2009; 박경미, 2009, 최승현, 황혜정, 2009).

특히, 통합과학을 지도하기 위해서는 과학교과에 대한 전문성을 지닌 유능한 교사와 제반의 자질과 능력을 갖춘 교사가 필요하나(이화국, 1985; 조희형, 이문원, 이칭찬, 1985; 맹희주, 손연아, 2011; 맹희주, 손연아, 2012), 과학교과서가 통합과학적인 요소들을 많이 가지고 있지만, 교사 자신이 인접 학문에 대한 지식이 부족하여 통합과학교육을 적용한 수업에 어려움을 겪고 있다는 연구 결과(이학동 외, 1996; 김영성, 2000)가 보고되었다. 또한 다문화교육에 대한 이해 증진과 과학교육에서 다문화교육을 실현시키기 위한 교수-학습 자료 개발과 적용에 대한 노력이 지속적으로 요구되어 진다.

## 다. 과학교사의 학교 경영과 행정 이해 전문성

권기욱(2006)은 교사가 수행하는 과업이 매우 다양할지라도 모든 교사가 공통적으로 수행하는 역할은 학급에 관련된 역할들로, 학생학습지도, 학생생활지도, 학급경영에 관련 된다고 하였으며, 한용진 외(2006)는 또한 교사의 역할을 교수-학습 능력과 학급 경영 및 생활지도 능력이라고 제시하였다. 학교에 업무포털시스템이 도입된 이후 교사의 행정 업무 처리방식과 메신저를 이용한 업무전달 방식으로 행정 업무에 많은 변화를 가져왔다. 우리나라 초·중등 1급 정교사 자격연수의 교직원일반 영역에서 초등의 ‘교육법규 및 사무관리’, 중등의 ‘학급경영’을 교과로 다루고 있으며, 직무연수 프로그램의 현황을 보면 교직원영역에서 중등 ‘교직실무 과정’과 전문(전공)영역에서 ‘효과적인 학급경영’, 초등의 ‘창의적인 학급경영’, ‘중등 학사관리’, ‘학교행정 기획력 향상’ 등 학교 경영과 행정 이해 전문성을 향상 시키는데 도움을 줄 수 있는 연수 프로그램들이 운영 되고 있다(김정원 외, 2011). 그러나 국제비교에서 우리나라 중학교 교사들은 교실경영과 학교 경영과 행정에 대한 전문성 개발 요구도가 높은 것으로 나타났다. 이러한 맥락에서 고찰 해 본 결과 우리나라 연수에서 제공되고 있는 프로그램이 학교와 교실 경영을 핵심 주제로 다루고 있으나 접근방법이 다양하지 못하거나 현대 사회의 사회변화를 반영하지 못하고 있는 프로그램이 제공되고 있어 교사 수요자들의 만족을 얻어내지 못하고 있기 때문 인 것으로 시사되어 진다.

## 라. 과학교사의 현대사회 이해 전문성

21세기가 요구하는 미래의 인재를 양성하기 위해 나라마다 교육개혁이 적극 추진되고 있으며 이를 대비하는 현대사회는 발 빠르게 변화되어 가고 있다. 특히 과학 기술의 발전 속도는 가속화 되고 있으며, 창의적 과학인재양성은 국가 기술력의 경쟁력 확보에 핵심이 되고 있다. 이러한 현대사회의 변화와 교육 개혁의 흐름에 맞춰 과학교사들 또한 과학교육의 개혁에 이바지해야 할 것이다. 이를 위해 21세기가 요구하는 창의적 과학 인재상과 과학교육에서 핵심 역량은 무엇인지, 이에 따라 현대사회가 어떻게 변화되고 있는지 이해하고 과학교육에 반영할 수 있는 역량을 가져야 한다. 최상덕 외(2011)는 21세기 창의적 인재 양성을 위한 교육의 미래전략 연구를 통해 중등교육과 고등교육의 개혁 전략과 로드맵을 제시하고 있다. 최상덕 외(2011)의 연구 결과를 중심으로 과학교사가 이해하고 있어야 할 현대사회의 변화를 과학계 중심으로 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 나노기술(NT), 생명공학기술(BT), 정보기술(IT), 인지과학(Cognitive science)의 융합이 가속화될 것으로 분석하며, 정보통신기술의 전 분야에 걸친 기술간 융합을 주도

할 것으로 전망하였으며, 기술의 융복합화에 이어 학문간 융합 현상도 심화될 것으로 전망하였다(한국정보화진흥원, 2011).

둘째, 이러한 융복합 기술의 발전은 인간 마음에 대한 연구와 뇌과학과의 융합, 각종 지식·학문의 융합과 비선형 과학의 발전, 그들로 인해 촉발되는 산업·기술융합의 대두 등으로 많은 사회적 변화를 야기할 것으로 전망하며 융합교육(STEAM)의 중요성을 강조하였다.

셋째, ICT 인프라 및 인터넷 활용인구의 보편화는 디지털 교과서를 포함한 스마트 교육의 급속한 확산을 가능하게 하며 향후 스마트 교육에 있어서 정보지식격차의 해소가 중요한 과제로 대두될 것으로 전망하였다.

넷째, 가구 구성에 있어 핵가족화 및 소가족화 현상이 심화되고 한부모, 조손가구 역시 지속적으로 증가하여 조손 가구 수는 2030년까지 2배 이상 증가할 것으로 보았다(통계청 조사관리국 인구총조사과, 2010). 또한 외국인주민 자녀는 2011년 151,154명으로 집계되어 2010년에 비해 약 23.9% 늘어난 것으로 보고하였다. 특히 북한 이탈 주민 중 10~19세 입국자 수는 2,470명, 0~9세 입국자 수인 829명을 더해 3,299명이 잠재적 교육 취약 계층이라 할 수 있으며, 통일을 염두에 둔다면 총 약 4,210,000명의 학생 유입이 고려되므로 정책대응에 고려되어야 한다는 것이다(통일부 통계자료, 2011). 이에 사회적 다양성의 증대를 포괄할 수 있는 다문화교육과 교육정책의 마련이 요구되어 진다.

다섯째, 한국의 환경전망과 관련하여 환경부 국립환경과학원에서 제공한 ‘한국 기후변화 평가 보고서 2010’은 각 분야별 기후 변화에 따른 주요 영향을 다음 <표 VII-19>과 같이 전망하고 있으므로 학생들의 환경문제에 대한 감수성을 높이고 환경보전 의식을 강화시키기 위한 교육과 환경문제의 지구적 차원의 해결을 위한 글로벌 시민 의식 교육이 요구된다.

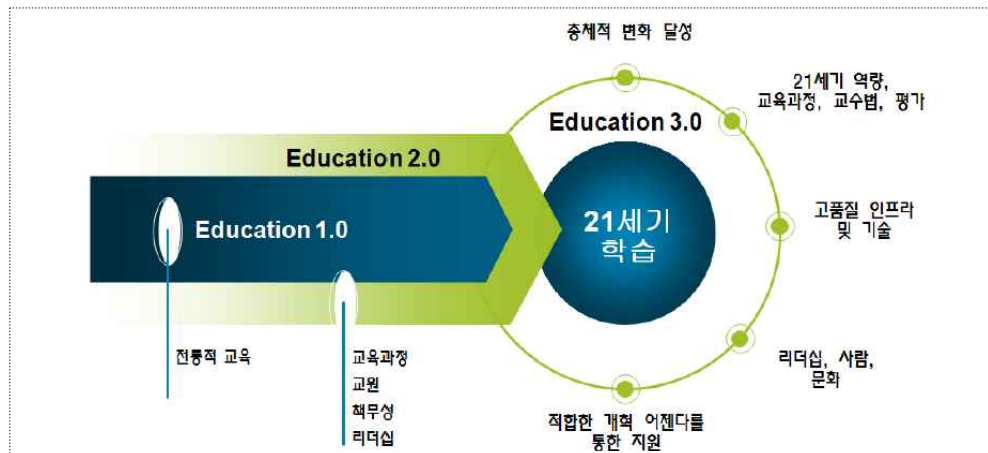
<표 VII-19> 우리나라에서 나타나고 있는 각 분야별 기후변화에 따른 주요 영향

| 분야      | 주요 영향들  |
|---------|---|
| 수자원     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 홍수 빈도 증가 및 이로 인한 피해액 증가</li> </ul>   |
| 생태계     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 산림대의 이동 및 생물다양성 감소</li> <li>• 철새류의 도래시기 변화 및 곤충 종 변화</li> </ul>            |
| 농업      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 일조시간 및 기온증가로 인한 적정재배시기의 변화</li> <li>• 과수의 재배적지 변화</li> </ul>               |
| 연안 및 해양 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 해수면의 상승 및 태풍의 강도 증가</li> <li>• 해수온도 증가에 따른 아열대성 어종의 증가</li> </ul>          |
| 산업      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1차 산업(임업, 농수산업) 및 2, 3차 산업에 영향</li> <li>• 폭염 및 폭한에 의한 에너지 수요 증가</li> </ul> |
| 보건      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 폭염에 따른 인명피해 증가</li> <li>• 기온 증가에 따른 오존농도 상승 및 관련 질병의 발생 빈도 증가</li> </ul>   |

\* 환경부 국립환경과학원(2010). 한국 기후변화 평가 보고서, 최상덕 외(2011) 재인용

마지막으로 글로벌 기업인 Cisco에서는 세계적으로 교육개혁을 주도하는 교육학자, 교육정책 이론가 및 실천가들이 21세기 창의적 인재 양성을 위한 교육의 총체적 변화에 대해 논의한 결과를 토대로 백서 형태의 교육 3.0 비전을 제시하였다([그림 VII-20]). 교육 1.0은 교사 중심의 일방적 교육이 이루어지는 19세기형 전통적 공교육을 의미하며, 교육 2.0은 20세기 후반 교육의 책무성을 강조하며 학력향상을 위한 학교 교육 차원의 시스템 개혁을 추진하는 20세기형 교육이라 할 수 있다. 반면 교육 3.0은 창의적이고 협력적인 인재 양성을 목표로 정보통신 기술을 활용한 열린 교육 시스템을 통한 교육과정, 교수법, 평가를 포함한 총체적 교육개혁을 달성함으로써 학생중심의 쌍방향 교육을 실현하고자 하는 21세기형 교육이라 할 수 있다.





[그림 VII-20] 21세기형 교육 비전 [교육 3.0의 비전]

(CISCO(2010), 최상덕 외(2011) 재인용)

21세기 학습 사회는 다양한 장소를 단위로 하는 학습도시(learning cities)와 그 안에 존재하는 다양한 기관을 단위로 하는 학습조직(learning organizations), 모든 평생학습자(lifelong learning)를 연계하는 학습 생태계(learning eco-system)를 통해 실현되고 있다. 최근 인터넷과 스마트폰의 사용 확대로 SNS(Social Network Service) 사용 인구의 폭발적 증가와 웹기반 소프트웨어 서비스인 클라우드 컴퓨팅(cloud computing) 등의 확대로 새로운 교육 환경이 현실화 되고 있다. 따라서 이러한 21세기 교육환경에서는 창의적 사고(Creative thinking), 협력(Cooperation), 인성도야(Character building)의 3C를 강조하는 교육이 요구된다.

#### 마. 과학교사의 연구 전문성

교사들이 자발적으로 참여하는 교사 모임은 교사의 전문성 신장에 중요한 역할을 한다(이전숙, 2005). 과학교사 연구 모임은 학기 중의 정기적인 만남뿐만 아니라 주말이나 방학 중의 각종 행사를 통해 회원들 사이의 정보 교류 및 과학교육의 내실화, 과학의 대중화 등의 목적을 구현해 나가고 있다(한송희, 백성혜, 2005). 과학교과 연구 모임에서 실시한 실험 연수에 참여한 교사들의 연구결과, 교과모임이 과학교과 지도에 어려움을 해소시키는데 도움을 주어 과학교사의 전문성 향상에 도움을 준다고 보고되었다(심재호, 2006). 우리나라의 한 교사모임인, ‘신나는 과학을 만드는 사람들’은 한양대학교 과학교육연구센터의 지원을 받아 ‘신나는 과학교사 한마당’ 행사를 개최한 바 있다. 개최하는

과정에서 과학교사들은 재료구입 방법이나 실험 동영상 등 실험 적용에 필요한 정보를 관리하고 공유하였으며, 실험에 대한 이론적·방법적 개선과 교육적 효과 논의를 통해 연구 전문성을 향상 시킬 수 있었다(한재영 외, 2008).

그러나 이러한 사례와 같이 현장과 대학의 연계적인 활동은 많지 않으며, 교사의 연구 전문성을 향상 시킬 수 있는 기회는 대학원 과정의 이수 외에는 많지 않은 실정이다. 최근에는 교사들의 역량 강화를 목적으로 연구단체인 NTTP(New Teacher Training Program)<sup>31)</sup>를 2011년 경기도 교육청 교원역량 혁신 사업으로 운영하며, 교사 연구 중심 연수의 일환으로 운영하였다. 그러나 교사들의 연구 역량 강화를 위한 노력의 시작은 좋으나, 대학과 다소 형식적으로 운영될 뿐 깊이 있는 연계는 구축되지 못하고 있는 실정이다. 따라서 과학교사의 연구 역량을 강화시키기 위해 교육현장과 대학의 유기적인 협력관계를 연계할 수 있도록 연구 시스템의 구축이 요구되어 졌다.

## 바. 과학교사의 인성 전문성

학생들은 시기적으로 훌륭한 사람, 존경하는 사람, 좋아하는 사람의 생각이나 행동 등을 닮으려고 하는 모델링(modeling)이 강한 때이며, 교사와 상호작용 관계 속에서 무의식적으로 교사의 태도 및 가치관과 인성을 배우게 될 가능성이 높다(이병환, 정애숙, 2006). 특히 과학교사들은 과학실험이나 R&E, 과학탐구실험대회 등 학생들과의 교류가 더욱 많기에 과학교사들의 인성은 매우 중요하다고 볼 수 있다. 따라서 학생을 지도하는 교사의 전문성에 비추어 교사의 바람직한 인성을 지닌 교사의 선발과 양성은 매우 중요하고 어려운 문제가 아닐 수 없다.

현 시대의 학교문제 중 시급하게 해결해야 할 화두로 부각된 학교폭력 근절을 위해서 학생들의 인성교육이 더욱 강화되고 있으며, 이러한 맥락에서 학생들의 인성교육을 위해 교사들이 바람직한 인성을 가지고 있느냐에 대해 검토해 볼 필요가 있다. 그러나 교사들의 인성을 평가하기 위해 연구주제로 다룬다는 것은 매우 민감한 문제이다. 또한 사범대학에서 학생선발 과정에서 교직적성 및 인성고사를 거쳐서 선발된 학생들을 양성하므로 인성을 갖춘 예비교사들임을 전제로 교사양성교육을 실시하고 있기에 교사들의 인성을 평가하여 문제로 다루기에는 더욱 예민하다고 볼 수 있다. 이러한 맥락에서 많은 연구보고들에서는 교사들의 인성을 평가하기 보다는 앞으로 어떤 인성을 가져야 하는지, 어떤 인성을 강화해야 하는지에 더 초점을 두고 있다. 그러나 그나마 리더십에 관한 국내 연구들은 교사 리더십에 대한 개념을 정리(염철현, 2004; 김영태, 1998)하거나, 교사 리더십

31) 경기도 교육청 NTTP 사이트: <http://nttp.goe.go.kr/>

프로그램 개발에 관한 연구(김옥희, 최인숙, 2005; 이윤식, 2006)가 대부분이다.

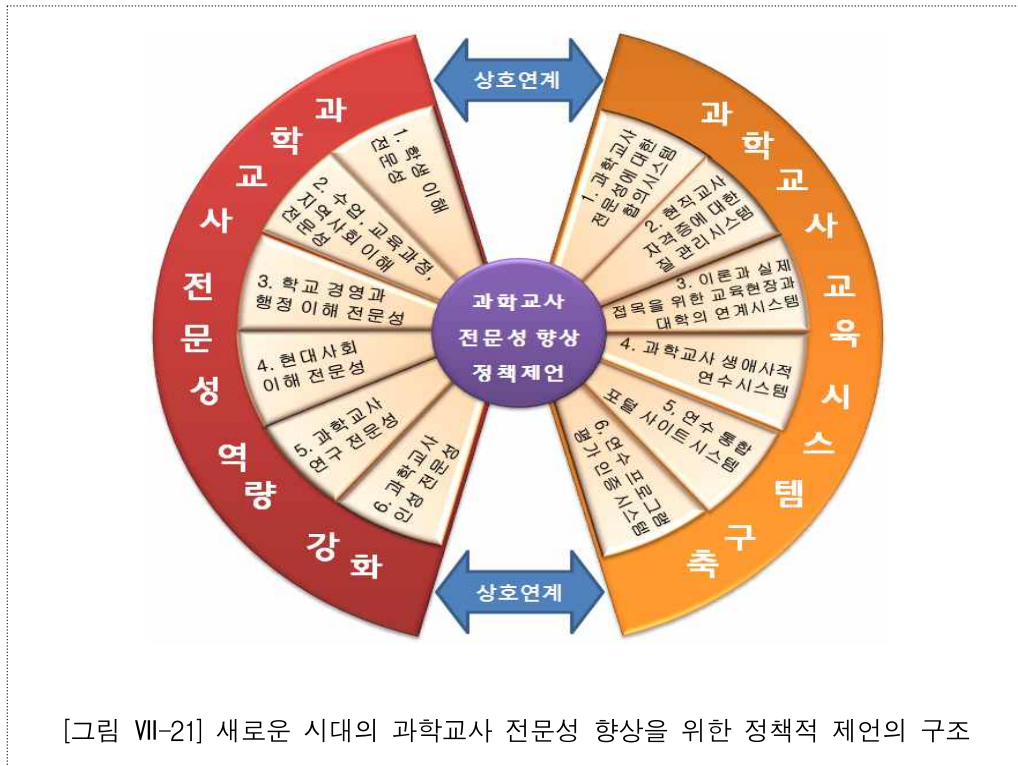
본 연구는 과학교사의 전문성 영역 중 인성 전문성으로 대인관계 능력과 의사소통능력, 리더십 등을 포함하고 있다. 리더십은 그동안 주로 교장의 리더십에 초점이 맞추어져 개념이 규정되어 왔으나 최근에 교사의 리더십에 대해 관심을 갖게 되었다(Harris, 2003; 김영태, 1998). 교사 리더십의 개념은 대체로 ‘변화를 위해 동료교사들을 북돋우는 능력’, ‘학급 및 학교공동체 발전을 위해 기여하는 능력’, ‘협동적 노력을 통해 전문성을 개발시키는 능력’ 등으로 정의되고 있다(김병찬, 2007 재인용). Katzenmeyer와 Moller(2001)는 교사의 리더십을 역할에 따라, 첫째, 학생 및 동료 교사에 대한 리더십(촉진자, 안내자, 교육과정 개발자, 스터디 그룹 인도자 등의 역할), 둘째, 과업수행 리더십(업무책임자, 실행연구자, 위원회 임원 등의 역할), 셋째, 의사결정 과정에서 리더십(학교발전위원회 위원, 경제계나 지역사회, 대학, 학부모단체와의 연계 주도자 역할)의 세 측면으로 나누어 접근하였다. 또한 학교 조직 내에서 교실 수업 및 교육과정 개선과 관련된 교실 수업 리더십, 학교의 조직 차원의 발전과 개선을 도모하는 차원에서 학교 조직 리더십, 동료교사나 교장 등 학교 구성원들과의 의사소통 차원의 의사소통 리더십 등으로 구분하기도 하였다.

그러나 우리나라 학교에 업무포털시스템이 도입되면서 학교의 업무전달 방식에도 많은 변화가 이루어졌으나, 교사들간의 대화 단절을 야기 시키게 되어 의사소통 리더십이 더욱 필요해 졌다. 즉, 메신저 프로그램을 통해 업무내용을 전달하고 대화하므로 컴퓨터를 통한 의사전달 방법으로 의사소통 방식이 변하고 있어 구성원들간의 소통의 문제가 더욱 제기되고 있다(한국교육개발원, 2012). 또한 직무연수에서 전문(전공)영역으로 학교 선진 리더십을 다루기도 하나, 교사의 리더십이나 인성을 강화하기에 매우 부족한 실정이다.

인성을 갖춘 예비교사를 양성하기 위한 방안으로 교과부는 2012년 2월에 ‘교사신규채용제도 개선방안’을 발표하였다. 이를 구체화하여, 2013년부터는 교원양성대학 재학 기간에 1~2회 이상 교직적성·인성검사를 반드시 받아야하며 검사 결과를 교사 자격증 취득을 위한 무시험 검정평가에 반영하고, 교원양성대학의 입학생, 재학생 모두가 대학의 장이 결정한 평가방법과 시기에 맞춰 검사를 받도록 교원임용제도 개선 방안을 최종 확정해 12월 27일 발표<sup>32)</sup>하였다. 이와 관련하여 내년 1월 각 대학에 ‘교직적성·인성 검사 도구 표준안’을 배포해 참고할 수 있도록 할 예정이다.

32) 한국교육신문(2012년 12월 28일자):<http://www.hangyo.com/APP/news/article.asp?idx=41151>

## 5. 새로운 시대의 과학교사 전문성 향상을 위한 정책적 제언



### 가. '과학교사 전문성 역량 강화'를 위한 정책 제언

#### (1) 과학교사의 학생 이해 전문성 역량 강화

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <p>주요 현황<br/>및<br/>문제점</p> | <p>□ 과학수업에서 자신감과 흥미를 갖지 못하고 있는 학생들을 위한 교사 전문성 필요</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 국제학업성취도 PISA와 TIMSS 결과에 따르면, 우리나라 학생들의 과학에 대한 자신감과 과학학습에서의 즐거움 등, 정서적인 측면에서 거의 최하위 수준으로 나타남.</li> <li>◦ 학생들은 교실 과학 수업에 대해 '칠판에 쓰기만 하는 것, 그냥 무</li> </ul> |
|----------------------------|--|

작성 교과서만 보고 외우는 식, 어려운 용어가 너무 많이 나오는 수업'으로 생각하고 있으며, '지루함, 따분함, 딱딱함, 질림'의 느낌을 가지고 있음.

□ '미래 사회가 요구하는 인재상'의 변화에 대처하기 위한 교사 전문성 필요

- 2009 개정 과학과 교육과정 총론에서는 '배려'와 '나눔'을 실천하는 창의성과 인성을 갖춘 인재를 양성하는 것을 주요 초점으로 하고 있으나, 이를 어떻게 과학 수업에 접목할 것인가에 대한 기초 연구와 실천적 노력이 매우 부족함.
- 우리나라 학생들은 타인을 배려하고, 함께 일할 수 있는 능력 등 사회적 상호작용 능력이 OECD 국가 중 최하위 수준인 것으로 분석됨.

□ 과학교육 대상인 다양한 그룹의 학생들을 위한 교사 전문성 필요

- 2009 개정 교육과정에서 이전에 비해 보다 다양해진 교육 대상에 대해 "학습부진아, 장애를 가진 학생, 귀국 학생, 다문화 가정 자녀 등이 학교에서 충실한 학습 경험을 누릴 수 있도록 특별한 배려와 지원을 하도록 한다"라고 명시하고 있으나 이에 대한 구체적인 전략 마련은 부족한 현황임.

□ 우리나라 교사들의 '학생 이해 전문성 개발'의 요구도가 높음.

- 1주기 OECD 교수-학습 국제조사인 TALIS에 의하면 우리나라 교사들은 교사-학생간 관계가 다른 참여국들에 비해 좋지 않은 것으로 나타났고, 학생 이해 전문성을 개발하고자 하는 요구도가 높은 것으로 분석됨.



**시급하게  
추진해야 할  
세부  
정책과제**

- 과학교사의 학생 상담 전문성 역량 강화를 위한 컨설팅 지원
  - 과학을 배우는 학생들의 인성 및 진로 교육 전략에 대한 컨설팅
  - 과학교과의 중요성과 유용성을 인식시키기 위한 전략에 대한 컨설팅

◦ 과학수업에서 다양한 학생 그룹을 참여시킬 수 있는 전략에 대한 컨설팅

**(2) 과학교사의 수업, 교육과정, 지역사회 이해 전문성 역량 강화**

**주요 현황  
및  
문제점**

- 정보나 자료 제공 위주의 과학교사 연수 프로그램의 비효율성
  - 그동안 주로 새로운 과학 교수·학습 관련 정보나 자료 제공 방식의 교사 연수가 진행되어 과학교사들이 연수 내용을 실제 자신의 수업 장면에서 연결시켜 적용하기에는 역부족이었음.
- 과학수업에서 탐구학습, 통합과 융합, 창의와 인성, 다문화 학생을 위한 과학교육 실천의 어려움
  - 2007년 개정 교육과정부터 ‘자유탐구’를 도입하였으나, 그 의도만큼 효과적으로 시행되지 못하고 있음.
  - 오랫동안 과학과 교육과정에서 통합과학교육을 지향하고 있으나 여전히 교사들은 이를 수업에 적용하는데 어려움을 가지고 있는 상황임. 또한 2009 개정 교육과정에서는 창의와 인성 중심의 융합인재교육(STEAM) 실시를 강조하고 있는 상황에서 과학교사들의 어려움은 배가되고 있는 상황임.
  - 사회변화로 인한 다문화 학생 증가로 과학수업에서 다문화 학생 지도에 어려움을 가지고 있음.
  - 과학교사들이 과학교육 이론을 과학수업 실제에 접목하는데 요구되는 교과교육학 지식(PCK: pedagogical content knowledge)이 여전히 부족하다는 연구가 많이 있음.
- 과학교육 장소의 확대에 따른 과학교사의 역할 증가에 대한 부담감 급증
  - 최근 들어 과학교육 장소가 교실과 실험실뿐만 아니라, 교내의 탐구 학습장, 교과교실, 미래형 교실 그리고 학교 밖의 자원 즉 과학관, 박물관, 도서관, 천문대 등으로 넓어지고 있어, 과학교육 장소에 따른 교수 전략 마련과 더불어 학생들의 안전을 위한 과학교사들의 부담이 커지고 있는 상황임.

|  |  |
|--|--|
|  | <input type="checkbox"/> 스마트 및 온라인 과학교육 정책 추진에 대한 교사 전문성 함양 부족<br><ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 국가 차원의 스마트 및 온라인 교육 정책 추진의 일환으로 2007년도부터 디지털 교과서 개발 시범사업이 추진 중에 있고, 2013년부터 디지털 교과서 상용화 준비 단계를 추진하고 있는 상황에서 이에 대한 교사 전문성 함양 노력이 요구되고 있음.</li> </ul> |
|--|--|



|  |   |
|--|---|
| <b>시급하게<br/>추진해야 할<br/>세부<br/>정책과제</b> | <input type="checkbox"/> 새로운 과학·학습 방향을 접목한 수업 설계 전문성 향상 프로그램 보급<br><ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 결과나 산출물 위주의 연수가 아닌, 과학교사 개인의 수준과 요구를 반영한 맞춤형 수업 설계 능력 향상을 위한 교사 연수 프로그램 제공이 시급함.</li> </ul> <input type="checkbox"/> ‘과학교사의 탐구학습, 통합과 융합, 창의와 인성, 다문화 과학교육’ 과 ‘과학교육 장소별 과학수업’ 인증제 실시<br><ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 현대 과학교육에서 강조되는 키워드 중심 및 과학교육 장소별 과학 교육 전문성 함양을 위한 연수를 실시한 후에 자격을 부여하고, 각 과학수업 키워드별로 적합한 평가기준을 마련하여 인증제를 실시함.</li> </ul> <input type="checkbox"/> 미래의 스마트 과학 교수·학습 전문성 향상을 위한 연수 시스템 구축<br><ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 웹을 통한 개인별 맞춤형 연수 체제 개발 및 시행 노력과 교사간 상호작용을 통한 자율 연수 시스템을 구축하여 시간과 공간에 제약 받지 않는 환경에서 자율적으로 연수를 받을 수 있는 여건 마련이 시급함.</li> </ul> |
|--|---|

**(3) 과학교사의 학교 경영과 행정 이해 전문성 역량 강화**

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>주요 현황<br/>및<br/>문제점</b> | <input type="checkbox"/> 학교에서 중점적으로 추진하는 경영과 행정의 핵심을 이해하고 이를 과학 수업의 질적 제고를 위해 유기적으로 연계할 수 있는 전문성 요구 |
|----------------------------|---|

|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 과학교사가 학교 조직 속에서 구성원으로서의 역할을 효과적으로 수행하고, 이러한 전문성을 질높은 과학교과 수업을 위한 프로그램 개발과 운영을 위해 활용하는 능력은 매우 중요한 역량이라고 할 수 있음.</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> 점점 더 다양화 되는 학교 유형의 특징을 이해하고, 이에 적합한 과학교육 계획을 할 수 있는 전문성 요구</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 2009 개정 교육과정에서는 현대 사회의 다양한 인재상의 요구와 더불어 다양한 유형의 학교가 운영되므로, 이에 맞는 학교 차원의 다양한 과학교육 전략을 개발하고 실행하는데 실제적인 도움이 될 수 있는 연수 내용과 방법이 필요함.</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> 우리나라 교사들의 ‘학교 경영과 행정 이해 전문성 개발’의 요구도가 높음.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 1주기 OECD 교수-학습 국제조사인 TALIS에 의하면 우리나라 교사들은 교실경영을 포함한 학교 경영과 행정 이해 전문성 개발에 대한 전문성이 부족한 것으로 생각하고 있는 것으로 분석됨.</li> <li>◦ 우리나라 연수에서 제공되고 있는 프로그램이 학교와 교실 경영에 대해 다루고 있으나 접근방법이 다양하지 못하거나 현대 사회의 사회변화를 반영하지 못하고 있어 교사 수요자들의 만족을 얻어내지 못하고 있는 것으로 나타남.</li> </ul> |
|--|---|



|  |   |
|--|---|
| <b>시급하게<br/>추진해야 할<br/>세부<br/>정책과제</b> | <p><input type="checkbox"/> 학교 경영-행정-과학교과교육 연계 전문성 향상 연수 프로그램 보급</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 교육행정전문가-과학교육전문가-과학교사로 구성된 컨설팅 지원단 구성</li> <li>◦ 학교 유형에 맞는 ‘찾아가는 학교 경영-행정-과학교과교육 컨설팅’ 지원</li> <li>◦ 학교 현장의 ‘학교 경영-행정-과학교과교육 연계’ 우수 사례 공모 및 보급</li> </ul> |
|--|---|



(4) 과학교사의 현대사회 이해 전문성 역량 강화

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <p><b>주요 현황<br/>및<br/>문제점</b></p> | <p>□ 현대사회 변화에 부응하는 미래지향적인 과학교사 전문성의 시대적 요청</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 21세기 미래지향적인 교육은 다양한 기관을 단위로 하는 학습조직(learning cities)과 그 안에 존재하는 다양한 기관을 단위로 하는 학습조직(learning organizations), 모든 평생학습자(lifelong learning)를 연계하는 학습 생태계(learning eco-system)를 통해 실현되고 있음.</li> <li>◦ 최근 인터넷과 스마트폰의 사용 확대로 SNS(Social Network Service) 사용 인구의 폭발적 증가와 웹기반 소프트웨어 서비스인 클라우드 컴퓨팅(cloud computing) 등의 확대로 새로운 교육 환경이 현실화 되고 있음.</li> <li>◦ 이러한 21세기 교육환경에서는 창의적 사고(Creative thinking), 협력(Cooperation), 인성도야(Character building)의 3C를 강조하는 교육이 요구됨.</li> </ul> <p>□ 현대 사회의 교육 패러다임 변화를 반영한 교사 교육의 필요성</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 변화하는 사회와 교육패러다임 속에서 학교의 기능이 다원화되고 있고, 이러한 학교의 변화와 맥을 같이 하기 위한 교사교육의 변화가 불가피함. 그러나 현재 이를 반영하는 과학교사 교육 프로그램 개발 및 보급은 매우 부족한 실정임.</li> </ul> |
|-----------------------------------|---|



|   |  |
|---|--|
| <p><b>시급하게<br/>추진해야 할<br/>세부<br/>정책과제</b></p> | <p>□ 미래형 과학교육 패러다임 정립 및 과학교사 교육 프로그램 보급</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 현대 사회의 교육 패러다임의 변화를 반영한 과학교육 패러다임 정립</li> <li>◦ 평생학습자(lifelong learning)를 위한 과학교육 방향 및 전략 마련 및 보급</li> <li>◦ mind-on, heart-on, feeling-on 중심의 과학교육 프로그램 개발 및 보급</li> </ul> |
|---|--|

(5) 과학교사의 연구 전문성 역량 강화

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>주요 현황<br/>및<br/>문제점</b> | <p>□ 과학교사는 스스로 ‘실천적 이론’을 개발하여 수업에 적용할 수 있는 연구 전문성 함양 필요</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 과학교사는 연구 전문성 함양을 통해 가르칠 과학교과에 대한 기본 구조를 이해하고 이를 실제 교수·학습 장면으로 연결시켜 과학 수업을 설계하는 능력을 갖추어야 함.</li> <li>◦ 특히, 점점 더 다면화되는 사회에서 다중적인 교사의 능력이 요구되는 현 시점에서 학생, 학부모, 사회가 요구하는 과학교육의 내용과 범위에 대한 교사 스스로의 연구와 수업에의 적용 및 환류(feedback) 능력은 필수적임.</li> <li>◦ 과학교과교육 관련 많은 선행 연구에서 과학교육의 질적 제고를 위해 ‘연구자로서의 교사(Teacher as a Researcher)’가 되기 위한 노력을 강조하고 있음.</li> </ul> <p>□ 교사의 연구 전문성을 향상 시킬 수 있는 기회는 대학원 과정의 이수 방법 이외에는 많지 않은 실정</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 최근에 경기도 교육청에서는 교사 연구 중심 연수의 일환인 NTTP(New Teacher Training Program)를 교원역량 혁신 사업으로 운영하고 있으나, 다소 형식적으로 운영되고 있음.</li> </ul> |
|----------------------------|--|



|  |   |
|--|---|
| <b>시급하게<br/>추진해야 할<br/>세부<br/>정책과제</b> | <p>□ 대학-학교 현장 연계 과학교사 연구 전문성 향상 프로그램 개발 및 보급</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 대학 교수-과학교사 협동 연구 그룹 운영 및 교사 개별 멘토-멘티 시스템을 통한 연구 전문성 강화 지원</li> <li>◦ 과학교사의 현장 과학교육 관련 연구 성과에 대한 실제적인 인센티브 제공(현장 교사의 요구 반영)</li> </ul> |
|--|---|

### (6) 과학교사의 인성 전문성 역량 강화

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>주요 현황<br/>및<br/>문제점</b> | <p>□ 과학교사의 인성 전문성 함양의 강조와 시대적 요청 대두</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 과학교사는 학교 조직에서 과학과 발전을 위한 의사소통과 설득 및 리더십을 발휘하고, 학교 및 사회의 관련 인적 자원들과의 친화력 및 공동작업을 통한 과학교육 프로그램을 개발하고 운영하는 전문</li> </ul> |
|----------------------------|--|

|  |   |
|--|---|
|  | <p>성을 갖추어야 함.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 친화력과 포용력을 발휘하는 과학 수업을 통해 학생들의 과학에 대한 호감도를 높이도록 노력해야 하며, 잠재적 교육과정 속에서 학생의 인성 교육을 위한 롤모델 역할을 충분히 해 주어야 함.</li> <li>◦ 2009 개정 교육과정에서도 ‘창의·인성 교육’을 새로운 핵심어로 내세우며, 기존의 창의성 교육과 인성 교육 자체의 기능과 역할은 존중하면서, 동시에 두 교육의 유기적 결합을 통해 올바른 인성과 도덕적 판단력을 갖춘 창의적 인재를 육성하는 것을 목표로 하고 있음.</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> 과학 수업에서 접목할 수 있는 인성교육 방안 개발 및 수업 적용에 대한 전문성 필요</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 현 시대의 학교문제 중 시급하게 해결해야 할 화두로 부각된 학교 폭력 근절을 위해서 학생들의 인성교육이 더욱 강화되고 있음. 이는 기존의 잠재적 교육과정뿐만 아니라, 과학 교과 수업을 통해서 더 효과적으로 이루어질 수 있음. 과학 수업에서 인성 교육을 위한 교수·학습 자료를 개발하기 위해서는 먼저 교사 자신의 성숙한 인성 함양이 선행되어야 함.</li> </ul> |
|--|---|



|   |  |
|---|--|
| <p><b>시급하게<br/>추진해야 할<br/>세부<br/>정책과제</b></p> | <p><input type="checkbox"/> 과학교사의 인성 전문성 강화를 위한 연수 프로그램 개발 및 보급</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 일반적인 교사가 아닌, 과학교사가 갖추어야 할 인성 전문성 요소를 추출하고, 이를 바탕으로 한 교사 연수 프로그램을 개발하고 보급해야 함.</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> 과학교사의 교직 적성·인성 및 교수 효능감 검사 도구 개발 및 보급</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 다른 교과와 차별화 되는 과학교사가 갖추어야 할 교직 적성·인성 및 교수 효능감 검사 도구를 개발하여 정기적으로 현장 교사들에게 검사를 실시하고, 그 결과를 분석하여 개별 교사에 적합한 지원이 이루어져야 함.</li> </ul> |
|---|--|

## 나. '과학교사 교육 시스템 구축'을 위한 정책 제언

### (1) 과학교사 전문성에 대한 합의 시스템 구축

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>주요 현황<br/>및<br/>문제점</b> | <p>□ 현대 사회 변화에 따른 과학교사 전문성의 정립과 구성원들의 합의 및 공유 체제 구축 필요</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 변화하는 사회 속에서 교육 패러다임이 변화되고, 이에 따라 학교의 기능과 역할이 변화되고 있음. 이러한 현 시점에서 과학교사 전문성에 대한 새로운 가치를 창출하고, 이에 대한 구성원들의 충분한 토의를 거쳐 합의를 이끌어 내고 이를 효과적으로 공유할 수 있는 체제가 구축되어야 함.</li> <li>◦ 프랑스는 2006년부터 유·초·중등 교사들이 갖추어야 할 10가지 역량을 법령으로 제정하고, 이를 교사양성, 자격심사, 수습훈련, 현직교육, 교사평가 등의 기준으로 활용하고 있음.</li> </ul> <p>□ 과학교사 전문성 및 역량 개발을 위한 상시적인 연구 및 행정 지원을 위한 독립 부서의 부재</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 초·중고 학교급별, 다양한 학교 유형별 과학교사가 갖추어야 할 전문성에 대한 상시적인 연구를 실시하고, 이를 보급하기 위한 교사연수 프로그램을 개발하고 적용하는 독립적인 부서가 마련되어 있지 않아, 체계적인 교사 교육을 실시하는데 어려움이 있음.</li> </ul> |
|----------------------------|---|



|  |  |
|--|--|
| <b>시급하게<br/>추진해야 할<br/>세부<br/>정책과제</b> | <p>□ 교대-사대-학교 현장의 과학교육전문가 중심의 연계적인 과학교사 전문성 연구, 개발, 보급 시스템 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 사회변화에 따른 과학교육 방향을 접목한 과학교사 전문성에 대한 지속적이고 상시적인 연구 및 연수 프로그램 개발 및 보급</li> <li>◦ 국가 차원의 과학교사 전문성 및 역량 개발을 위한 상시적인 연구 및 행정 부서 신설</li> </ul> |
|--|--|

### (2) 현직 교사 자격증에 대한 질 관리 시스템 구축

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>주요 현황<br/>및</b> | <p>□ 과학교사 자격증에 대한 질 관리 체제 강화의 필요성</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 우리나라 현직 교사의 자격증은 한번 교직에 입문하여 1급 정교사</li> </ul> |
|--------------------|---|

|            |  |
|------------|--|
| <b>문제점</b> | <p>를 취득한 이후에 자격증 갱신을 위한 강제적인 제도적 장치가 마련되어 있지 못함.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 미국의 경우 ‘교사 자격증 유효제’를 도입하여, 신규교사가 교사 양성 기관을 졸업하면 최소 4년 동안만 유효한 ‘기본자격증’을 소지하게 됨. 그 이후 국가에서 정한 자격 조건을 만족하게 되면 5년 동안 유효한 ‘표준자격증’으로 갱신하게 되고, 또 다시 전문적인 교사표준을 위한 국가공인자격증의 요구 조건을 만족하게 되면 ‘마스터 자격증’을 취득하게 됨.</li> </ul> |
|------------|--|



|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>시급하게 추진해야 할 세부 정책과제</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 국가 수준에서 과학교사의 전문성 발달을 주기적으로 확인할 수 있는 질 관리 시스템 구축</li> <li>◦ 과학교사 전문성 발달을 확인하기 위한 준거를 설정하고, ‘과학교사 자격갱신제’를 도입하여 주기적으로 과학교사의 질 관리를 실시하고, 그 결과를 교사 연수 프로그램 개발에 반영하여야 함.</li> </ul> |
|----------------------------|---|

**(3) 이론과 실제 접목을 위한 교육현장과 대학의 연계 시스템 구축**

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>주요 현황 및 문제점</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 교육현장-대학의 실험학교 공동 운영을 통한 과학교사 전문성 향상 시스템 구축의 필요성</li> <li>◦ 일선학교의 과학교사, 대학의 교육학 전공자 및 교과교육 전공자, 교과 내용학 전공자, 학생 상담 전공자들이 모여 정기적인 연구 모임을 운영하고, 이를 통해 개발한 과학교육 및 과학교사교육 프로그램을 실험학교에 적용하고, 지속적인 현장 연구를 통한 피드백을 받아 수정 보완함으로써 질 높은 과학교사 전문성 향상 프로그램을 개발하고 보급함.</li> <li>◦ 지난 2년 동안 한국과학창의재단에서는 융합인재교육(STEAM)의 양적 확산을 위해 파이오니어(선도교원) 양성, 리더스쿨(연구학교) 운영 등을 주요 확산 사업으로 추진하였음. 그러나 이는 거의 현장 교사들 중심으로만 추진되어 STEAM 이론과 실체를 연결하는 융합인재교육(STEAM) 프로그램 개발 측면에서는 미흡함을 보였고, 이에 따라 노력만큼 지속적인 융합인재교육(STEAM)의 개선과 실</li> </ul> |
|--------------------|---|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>제적 효과를 가져오지 못하고 있음.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 교육현장-대학 연계 프로그램 개발의 예시로, 핀란드의 RINSET 프로그램의 경우, 이론적인 측면에서는 대학에서 혁신적인 이론과 아이디어를 제공하며, 실천적인 측면에서는 실제 현장 교사들이 혁신을 주도하는 과정으로 이루어져 있음. 이 프로그램은 총 4단계의 교사 교육프로그램으로 구성되는데, 1단계 이론영역은 대학기반 교육으로, 2단계와 3단계의 실제 영역은 학교 현장 기반 교육으로, 마지막 4단계 이론영역은 다시 대학 기반 교육으로 정리하는 과정을 포함하고 있음.</li> </ul> |
|--|--|



|  |  |
|--|--|
| <p>시급하게<br/>추진해야 할<br/>세부<br/>정책과제</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 교육현장-대학의 순환적인 RD &amp; D(Research, Development, &amp; Dissemination) 시스템 구축 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 교육현장과 대학이 연계적 협력체제를 구축하면서 과학교사 전문성 향상 프로그램을 연구, 개발하고 이를 주변의 학교에 보급하는 과정에서 ‘실천적 맥락’ 속에서 순환적으로 질높은 과학교사 교육 프로그램을 운영할 수 있음.</li> </ul> </li> <li>□ 과학교사 문화 분석에 기초한 과학교사 전문성 신장 체제 구축 (ST-PDS: Science Teacher Professional Development System) <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 일선 학교가 대학, 연구소, 교육청, 학회의 과학교육 전문가와 긴밀하게 상호작용하면서 이론과 실체를 연결하는 과학교사 전문성 개발 프로그램을 연구하고 적용하는 시스템을 구축함.</li> </ul> </li> </ul> |
|--|--|

**(4) 과학교사 생애사적 연수 시스템 구축**

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <p>주요 현황<br/>및<br/>문제점</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 과학교사 생애 주기별 연수 체제 모형 구축의 필요성 대두 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 과학교사의 개인적 전문성 개발 과정과 수준의 특성을 고려해서 자신에게 맞는 연수 수준과 유형을 선택해서 연수를 받도록 할 필요가 있음.</li> <li>◦ 과학교사의 연수 만족도 및 요구 조사를 통한 과학교사의 생애 주기 연수 체제 도입이 필요함.</li> <li>◦ 프랑스에서는 초·중등학교 교사가 밟는 생애 단계를 ‘수습 단계, 신</li> </ul> </li> </ul> |
|----------------------------|--|

|  |   |
|--|---|
|  | <p>규교사 단계, 경력 교사 단계'로 크게 3가지로 구분하고 교사 전문성 개발을 위한 교사 연수 정책을 시행하고 있음.</p> <p><input type="checkbox"/> 초임 교사 단계에서 효과적인 과학교사의 전문성 강화 프로그램 개발의 필요성</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>일본에서는 공립학교로 임용되는 초임 교사에게 선배 교사로부터 교직 입문에 필요한 실천적 경험을 쌓는 도제식 연수를 1년간 의무적인 연수로 부과하고 있음.</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> 의무가 아닌 권리 차원의 현직 교사 교육 관점 변화의 필요</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>과학교사 자신이 연수를 의무라고 생각하기 보다는 생애사 전반에 걸쳐 교사 전문성을 향상시키기 위해 연수 프로그램을 선택하여 교육을 받을 수 있는 권리로 인식하는 것이 필요하고, 국가 차원에서 교사 전문성 개발 권리를 보장할 수 있는 관련 정책적 지원을 해주어야 함. 이를 위해 교사가 지니는 전문성 강화와 관련된 권리의 종류와 주요 내용 및 보장 내역들을 구체화 하고 공지함으로 교사들이 이를 충분히 활용할 수 있도록 해야 할 것임.</li> </ul> |
|--|---|



|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <p><b>시급하게 추진해야 할 세부 정책과제</b></p> | <p><input type="checkbox"/> 과학교사 생애주기 연수 체제 모형 개발 및 개발된 모형의 실제 과학교사 전문성 향상 연수에의 적용 시스템 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>교사 전문성 발달의 최근 문헌들은 교사의 변화는 항상 일정한 것이 아니라 생애 주기별로 독특하고 특정한 발달 단계를 겪는다는 것에 주목함. 이러한 변화는 개인의 지향과 특성, 근무 상황 등에 따라 차이를 가져옴. 따라서 과학교사 생애 주기별 결정적 경험과 반성을 통하여 교사 전문성을 발달시킬 수 있는 연수 모형 개발 및 적용이 시급함.</li> </ul> |
|-----------------------------------|--|

**(5) 과학교사 연수 통합 포털 사이트 시스템 구축**

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <p><b>주요 현황 및 문제점</b></p> | <p><input type="checkbox"/> 시간과 공간의 제약을 넘어 다양한 기관에서 이루어지는 과학교사 연수 프로그램의 정보를 공유하기 위한 포털 사이트 시스템 구축의 필요성</p> |
|---------------------------|--|

|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 국가 및 지자체 차원 또는 관련 사회 기관에서 이루어지는 다양한 과학교사 연수 프로그램을 종합적으로 파악하고, 자신에게 필요한 과학교사 전문성 향상을 위해 필요한 연수 프로그램을 효과적으로 선택하여 참여할 수 있는 포털 사이트 구축이 시급함.</li> <li>◦ 과학교사 연수 프로그램 포털 사이트 시스템을 구축하는 일에서 그치는 것이 아니라, 이를 지속적으로 관리하고 운영하는 일명 ‘과학교사 교육 전문 상설 연구 센터’와 같은 독립적인 관리 및 운영 기관이 설립되어야 실제적으로 운영의 효과를 가져 올 수 있음. 이러한 독립적인 상설 연구 기관이 설립되면, 포털 사이트 운영뿐만 아니라, 과학교사 전문성 영역과 요소 자체에 대한 연구 및 다양한 교사 요구를 반영한 전문성 향상 프로그램을 연구, 개발, 보급이 효과적으로 이루어질 수 있음.</li> </ul> |
|--|---|



|  |   |
|--|---|
| <b>시급하게<br/>추진해야 할<br/>세부<br/>정책과제</b> | <p>□ 과학교사 연수 통합 포털 사이트 시스템 구축 및 지속적 관리를 통한 보급</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 일명 ‘과학교사 연수 정보 서비스’와 같은 과학교사 연수 통합 포털 사이트를 개통하여, 각종 과학교사 연수기관 및 관련 사회 기관에 대한 정보 검색과 함께 관련 사이트로의 연결이 가능하도록 지원하면, 시간과 공간의 제약에서 벗어나, 과학교사들이 자신이 부족한 전문성 영역에 대한 역량 강화를 위해 자발적으로 활용할 수 있을 것임. 또한 이 사이트에 각종 과학교사 연수 프로그램 참여자들의 연수 내용과 실제 교육 활동을 수행해 본 결과와 평가가 공유된다면 과학교사 연수 프로그램의 질 관리에도 크게 도움이 될 것임.</li> </ul> |
|--|---|

**(6) 과학교사 연수 프로그램 평가 인증 시스템 구축**

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>주요 현황<br/>및<br/>문제점</b> | <p>□ 과학교사 연수 프로그램 평가 인증 제도 도입을 통한 연수 프로그램의 질적 제고의 필요성</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 교사 연수 프로그램 평가 관련 많은 선행연구에서 제시된 문제점으로 연수 프로그램에 대한 현직 교사들의 만족도가 낮아 실제로 그들이 원하는 전문성 향상에 크게 도움이 되지 않는다는 점을 들고 있음.</li> </ul> |
|----------------------------|---|



- 예를 들어 원격교육연수의 경우, 한국교육학술정보원의 ‘원격교육연수지원센터’가 연수 프로그램의 심사를 통해 질을 관리하고, 인증된 콘텐츠의 유효기간을 2년으로 제한하고 있음.
- 따라서 오프라인 연수 프로그램의 질적 확보를 위해서도 원격교육 연수의 경우와 마찬가지로 평가 인증 체제가 구축되어, 시간과 예산을 투자하여 실시하는 교사 연수의 효과성을 높일 필요가 있음.



**시급하게 추진해야 할 세부 정책과제**

과학교사 연수 프로그램의 질적 제고를 위한 평가 인증 시스템 구축

- 과학교사 연수 프로그램의 평가 인증 시스템이 구축되어 연수 내용, 연수 방법, 강사의 질 등을 평가할 수 있는 기준을 공개하여 연수 참여자들로 하여금 평가하도록 하고, 평가 결과를 토대로 연수 프로그램의 인증 여부를 결정하도록 함으로써 연수 프로그램의 질을 개선하도록 함.

## 참 고 문 헌

- 고한중, 최무원, 강석진(2007). 초등예비교사와 현직교사의 과학교수효능감에 관련된 몇가지 배경 변인 연구. **초등과학교육**, 26(2), 192-200.
- 곽영순(2006). 중등 과학교사들이 말하는 교과교육학지식의 의미와 교직 전문성 제고 방안. **한국과학교육학회지**, 26(4), 527-536.
- 곽영순(2008). 과학과 교과교육학 지식 유형별 교사 전문성의 특징 연구. **한국과학교육학회지**, 28(6), 592-602.
- 곽영순(2009). 중등 초임 과학교사의 수업 전문성 개발 실태 분석. **한국지구과학학회지**, 30(3), 354-365.
- 곽영순(2011). 초임 과학교사 지원을 위한 멘토링의 효율성 연구. **한국과학교육학회지**, 31(1), 1-13.
- 교육과학기술부(2008). 2007 개정 중학교 교육과정 해설서 III: 수학, 과학, 기술·가정. 교육과학기술부.
- 교육과학기술부(2009). 교원자격표준교육과정(교육과학기술부고시 제2009-27호). 교육과학기술부.
- 교육과학기술부(2010). 2009년 16개 시·도 교원직무연수 실적. 내부자료. 교육과학기술부.
- 교육과학기술부(2010). 2010년 다문화가정 학생 교육 지원 계획. 교육과학기술부.
- 교육과학기술부(2011). 과학과 교육과정(교육과학기술부 고시 제 2011-361호). 교육과학기술부.
- 교육과학기술부(2011). 교원직무연수 실적통계. 내부자료. 교육과학기술부.
- 교육과학기술부(2011). 창의인재와 선진과학기술로 여는 미래 대한민국. 교육과학기술부.
- 교육과학기술부(2012). 인성교육 비전(시안). 교육과학기술부.
- 교육인적자원부(2006). 다문화가정의 자녀교육 실태조사. 교육인적자원부.
- 교육인적자원부(2007). 2007년 개정 과학과 교육과정(교육인적자원부 고시 제 2007-79호[별책 9]). 교육인적자원부.
- 교육혁신위원회(2006). 교원연수제도 개선방안. 교육혁신위원회.
- 구은주, 박윤배(2011). 중등과학 초임교사가 교직수행과정에서 겪는 어려움 분석. **한국과학교육학회지**, 31(2), 153-163.
- 권기욱(2006). **교사론**. 서울: 도서출판 보현사.

- 김갑성, 김이경, 박상완, 이유정, 민세나(2011). **교원 및 교직환경 국제 비교 연구: 1 주기 TALIS 결과를 중심으로**. 한국교육개발원.
- 김대현, 이영만(1995). **학교중심의 통합교육과정 개발**. 서울: 양서원.
- 김병찬(2007). 한국에서 교원의 지도성 연구 최근 동향 분석. **한국교원교육연구**, 24(3), 343-369.
- 김병찬(2008). 1급 정교사 자격연수제도의 명과 암 -1급 정교사 자격연수 과정 사례 연구-. **한국교원교육연구**, 25(3), 135-164.
- 김병찬(2012). 핀란드의 교원 현직교육 특성 분석. **교육과학연구**, 43(3), 27-57.
- 김수천(2003). **교육과정과 교과**. 서울: 교육과학사.
- 김아영(2010). **학습동기: 이론, 연구와 적용**. 서울: 학지사.
- 김아영(2012). 교사전문성 핵심요인으로서의 교사효능감. **교육심리연구**, 26(1), 63-84.
- 김아영, 차정은(2003). 교사 효능감 및 학생의 학업적 자기효능감이 학업성취도에 미치는 영향에 대한 다층분석. **교육심리연구**, 17(2), 25-43.
- 김아영, 이채희, 최기연(2008). 교수몰입 척도 개발 및 타당화. **교육심리연구**, 22(4), 647-670.
- 김아영, 탁하얀, 이채희(2010). 성인학습자의 학습몰입 척도 개발 및 타당화. **교육심리연구**, 24(1), 39-59.
- 김영성(2000). 고등학교 ‘공통 과학’의 지도 실태. **한국과학교육학회지**, 20(2), 200-213.
- 김영태(1998). 교사 지도성의 개념 정립에 관한 연구. 부산대학교 박사학위논문.
- 김영태, 김희복(2005). 1급 정교사 자격연수과정에 대한 문화기술적 연구. **교육인류학연구**, 8(2), 1-30.
- 김옥예(2006). 교사전문성의 재개념화에 관한 연구. **교육행정학연구**, 24(4), 139-160.
- 김옥희, 최인숙(2005). **교사 리더십 프로그램**. 서울: 한국학술정보.
- 김이경(2004). **교사평가시스템 연구**. 한국교육개발원.
- 김자미, 윤일규, 이원규(2010). 정보교과 교수내용지식(PCK) 수준 측정 문항 개발 및 타당화. **한국컴퓨터교육학회**, 13(6), 23-34.
- 김재복(1983). **통합교육과정의 이론과 적용**. 서울: 교육과학사.
- 김정곤, 김인호, 정계준, 김봉곤, 구인선(1991). 과학교사 재교육의 개선 방안. **한국과학교육학회지**, 11(1), 97-115.
- 김정원, 박소영, 김기수, 정미경, 문찬수(2011). **교사 생애단계별 역량 강화 방안 연구**. 한국교육개발원.
- 김종서(1994). **잠재적 교육과정의 이론과 실제**. 서울: 교육과학사.

- 남궁달화(1999). **인성교육론**. 서울: 문음사.
- 노석구, 최선영(2007). 초등학교 과학 수업 컨설팅 매뉴얼 개발에 관한 연구. **경인교육대학교 교육논총**, 27, 145-167.
- 노향옥(2004). 일반계 고등학교 1학년 학교 상담 프로그램 개발. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 류방란(2002). **초임 교사들이 겪는 문제와 대처 방식**. 한국교육개발원.
- 맹희주, 손연아(2011). 과학 수업에서 통합적 적용 경험에 따른 초등학교 교사들의 통합 과학교육에 대한 인식 및 교과교육학 지식(PCK)의 차이 분석. **초등과학교육**, 30(4), 601-614.
- 맹희주, 손연아(2012). 통합과학 수업컨설팅을 위한 초·중등학교 과학교사들의 통합과학교육 적용 현황 분석 및 교사의 수업능력 진단. **교과교육학연구**, 16(2), 539-564.
- 문용린(2000). 새천년 한국인을 위한 교육. **교육과학기술부, 교육마당**. 6월호.
- 문용린(2002). **교직 경쟁력의 의미와 방향**. 한국교육개발원 정책 포럼: 한국교육의 경쟁력. 2002-4, 1-26. 한국교육개발원.
- 미교육부(2008). **Partnerships in character education**. State pilot projects, 1995-2001, lesson learned.
- 민들레(2008). 고등학교의 상담실태와 상담요구분석에 관한 연구. 성균관대학교 석사학위논문.
- 박경미(2009). 수학의 교수학적 내용 지식(PCK)에 대한 연구의 메타적 검토. **한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>**, 48(1), 93-105.
- 박두찬, 송진웅(2009). 학생들은 어떤 과학수업에 호응하는가?: 학교 과학에 대한 중고등학생들의 가치 인식과 호응 양상. **한국과학교육학회지**, 29(6), 593-610.
- 박재근, 노석구(2011). 초등 예비 교사들의 탐구 수업 지도 전문성 향상을 위한 수업 컨설팅의 적용. **초등과학교육**, 30(2), 152-161.
- 백윤수, 박현주, 김영민, 노석구, 박종윤, 이주연, 정진수, 최유현, 한혜숙(2011). 우리나라 STEAM 교육의 방향. **학습자중심교과교육연구**, 11(4), 149-171.
- 서병주(2006). 일반계 고등학교에서의 학교 상담의 실태 및 인식 연구. 인제대학교 석사학위논문.
- 서석오(1982). 통합과학의 교재 개발 및 적용 방안. **물리교육**, 1(1), 67-73.
- 서혜애, 김영민, 김종희, 백성혜, 손정우, 송진웅, 이기영, 정영란, 조완영, 차정호, 한인기, 허남영(2010). **과학·수학교사 생애주기 연수체제 구축을 위한 연구**. 한국

과학창의재단.

- 소경희(2007). 학교교육의 맥락에서 본 역량(competency)의 의미와 교육과정적 함의. **교육과정연구**, 25(3), 1-21.
- 손연아(2010). **과학교사의 통합과학교육 전문성 강화를 위한 통합과학 수업컨설팅 프로그램 연구, 개발 및 보급 방안**. 한국연구재단.
- 손연아(2012). 과학교육에서의 인성교육 접목방안. **단국대학교 과학교육연구소 추계 정기 학술대회 토론자료**. 단국대학교.
- 손연아, 이학동(1999). 통합과학교육의 방향 설정을 위한 이론적 고찰. **한국과학교육학회지**, 19(1), 41-61.
- 손연아, 맹희주, 윤지현, 김종권, 이현주, 김완희(2012). **고교 창의·인성 교육을 반영한 입학사정관전형 모형 개발**. 단국대학교.
- 신현숙, 김인아, 류정희(2004). 중·고등학교 교사가 지각한 학교 상담 실태와 학교 심리학 서비스의 필요성. **한국심리학회지: 학교**, 1(1), 53-77.
- 심재호(2006). 과학교사 전문성 실험 연수에 대한 중등 과학교사의 인식. **한국생물교육학회지**, 34(1), 27-37.
- 엄기영(1994). **현장적용을 위한 유아과학교육 프로그램연구**. 청삼아동문제연구소. 서울: 창지사.
- 여성희, 강순자, 심규철(2003). 중등과학교사 교원연수 실태 및 인식 조사 연구. **한국과학교육학회지**, 31(4), 339-346.
- 연문희, 강진령(2006). **학교 상담: 21세기의 학생 생활지도**. 과주: 양서원.
- 연세대학교 사회발전연구소(2010). **한국 어린이·청소년 행복지수의 구축과 국제비교 연구조사 결과보고서**. 연세대학교.
- 염철현(2004). **교사의 리더십**. 서울: 문음사.
- 오필석(2011). “채워지지 않는 웅”: 초등 교사들에게 있어 과학수업의 의미. **한국과학교육학회지**, 31(2), 271-294.
- 유현숙(2002). 교사교육에 대한 새로운 요구와 방향. **한국교원교육연구**, 19(3), 127-145.
- 유형근(2009). 미성취 영재의 상담요구와 전문상담교사의 역할. **초등교육연구**, 22(1), 13-139.
- 윤운성(1996). 가정환경과 자기효능감과 학업성취간의 문화 비교 연구. **교육심리연구**, 10(3), 159-181.
- 윤혜경(2008). 과학 실험 실습 교육에서 초등교사가 느끼는 딜레마. **초등과학교육**,

27(2), 102-116.

- 이경희(2011). 한국 다문화교육 정책에 대한 비판적 고찰. **교육사회학연구**, 21(1), 111-131.
- 이근철(1996). **초등학교 도덕·인성 교육의 발전방향**. 경인초등도덕교육학회.
- 이덕환(2010). 과학정신, 지금 필요한 인성교육. <동아일보 The Science>. 2010년 02월 25일자.
- 이병환, 정애숙(2006). 학급담임교사의 역할에 대한 중학생의 기대석. **한국교육논단**, 5(1), 91-115.
- 이선숙(2005). 교과별 교사모임을 통한 교사의 전문성 개발에 관한 연구. 서울대학교 석사학위논문.
- 이영덕(1983). 통합교육과정의 개념. 박병선, 유귀수, 사성주(편저), **통합교육과정의 이론과 실제**(pp. 15-55), 서울: 교육과학사.
- 이영주, 류지영, 채유정(2012). 과학영재학생들이 지각하는 학교상담 실태분석. **영재교육연구**, 22(2), 411-426.
- 이윤식(2006). 교장의 수업지도성에 관한 최근 연구와 시사. **한국교원교육연구**, 19(2), 31-55.
- 이윤옥(1998). **유아를 위한 인성교육 프로그램**. 서울: 창지사.
- 이종재(2004). **교원인사제도의 쟁점과 방향**. 교육개발 146호: 31-36. 한국교육개발원.
- 이재천, 권태형, 김범기(1997). 초등교사들의 자연과 교수지도에 대한 과학 불안도 및 태도 인식 조사. **초등과학교육**, 16(2), 257-275.
- 이학동, 김숙향, 노경임, 손연아(1996). 과학교육계 학과 내에서 통합과학교사 양성을 위한 사전교육실태. **한국생물교육학회지**, 24(1), 9-24.
- 이화국(1985). 과학교사교육에서 교과교육의 현황과 개선방안. **과학교육논총 제 10집**. 전북대학교 과학교육연구소.
- 정순이(2010). 영재상담모형 개발. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 정해리(2007). 과학교사의 역할이 일반계 고등학생들의 진로 선택에 미치는 영향. 한양대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 조난심(2004). **인성평가 척도 개발을 위한 기초연구**. 한국교육과정평가원.
- 조동섭(2005). 교사의 교사 전문성 제고를 위한 정책 방향과 과제. **월간 학교경영**(9월-10월).
- 조연순(2007). 초등학교 아동의 특성변화와 인성교육의 요구 - 초등학교 인성교육의 현상과 과제. **한국초등교육학회 학술대회 발표 자료집**. 한국초등과학교육학회.

- 조향숙, 조광희, 이용래, 최지선(2008). **수학·과학교육 경쟁력 강화를 위한 수학·과학교육 내실화 방안 연구**. 교육과학기술부.
- 조혜경(2004). 예비초등교사와 초등교사의 과학과 과학교육에 관한 인식. **인천교육대학교 과학교육논총**, 16, 119-135.
- 조희형, 김희경, 윤희숙, 이기영(2012). **과학교육의 이론과 실제**. 서울: 교육과학사.
- 조희형, 이문원, 이칭찬(1985). 과학교육과의 교육과정과 운영에 대한 모델 개발. **한국과학교육학회지**, 5(2), 99-112.
- 최상덕, 김진영, 반상진, 이강주, 이수정, 최현영(2011). **21세기 창의적 인재 양성을 위한 교육의 미래전략 연구**. 한국교육개발원.
- 최승언, 이학동, 김대식, 안태인, 노태희, 손연아(1998). **제7차 교육과정에 따른 '과학' 교과서의 통합적 운영모형 개발연구**. 1998년 교육부 위탁 연구과제 답신 보고. 서울대학교.
- 최승현, 황혜정(2009). 내용교수지식(PCK)에 기초한 수업컨설팅에 관한 연구 -수학 초임교사의 사례를 중심으로 -. **대한수학교육학회지**, 11(3), 369-387.
- 최정훈(2011). 융합을 기반으로 하는 STEAM 교육이란. **월간과학창의**, 2월호, 4-7.
- 통계청 조사관리국 인구총조사과(2010). **인구총조사. 세대구성별 가구 및 가구원(일반가구)**. 통계청.
- 한국교육개발원(2012). **교사의 학교생활·문화 진단과 과제**. 한국교육개발원 연구자료 RRM 2012-10.
- 한국교육과정평가원(2007). **PISA 2006 결과 분석 연구**. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2007-1.
- 한국정보화진흥원(2011). **한국사회의 15대 메가트렌드**. 한국정보화진흥원.
- 한송희, 백성혜(2005). 과학교사 모임의 형성과정, 활동목적, 연계 형태의 특징에 대한 연구. **한국과학교육학회지**, 25(7), 801-808.
- 한순미, 김선, 박숙희(2005). **창의성**. 서울: 학지사.
- 한용진, 권두승, 남현우, 오영재, 류지현(2006). **교육학 개론**. 서울: 학지사.
- 한재영, 심재호, 류성철, 임혁, 최정훈(2008). 교사 모임을 통한 과학교사의 전문성 향상: 실험 행사 중 교사회 상호작용 분석. **교과교육학연구**, 12(2), 397-411.
- 홍석준, 손연아(2011). 중학생의 기초탐구 기능 이해를 위한 명시적 교수·학습 전략의 개발 및 적용 사례 분석, **한국과학교육학회지**, 31(4), 641-662.
- 환경부 국립환경과학원(2010). **한국 기후변화 평가 보고서 2010**. 환경부.
- 황용연(1992). **심리학과 생활**. 서울: 배양사.

- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. NY: Freeman.
- Beck, C., & Kosnik, C. (2006). *Innovations in teacher education a social constructivist approach*. Albany: State University of New York Press.
- Chan, W., Lau, S., Nie, Y., Lim, S., & Hogan, D. (2008). Organizational and personal predictors of teacher commitment: The mediating role of teacher efficacy and identification with school. *American Educational Research Journal*, *45*(3), 597-630.
- Chiappetta, E. L., & Koballa, T. R. (2010). *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools: Developing Fundamental Knowledge and Skills (7th ed.)*. NY: Pearson Education, Inc.
- CISCO (2010). *The Learning Society*. Cisco.
- Cochran-Smith, M., & Zeichner, K. M. (2005). *Studying teacher education: the report of the AERA Panel on Research and Teacher Education*. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- European commission (2009). *Organization of the education system in Finland 2009-2010*. European commission report.
- Fagan, T. K., & Wise, P. S. (2000). *School Psychology: Past, present and future (2nd ed.)*. Bethesda, MD: National Association of School Psychologists.
- Fulp, S. L. (2002). *2000 National survey of science and mathematics education: Status of elementary school teaching*. Chapel Hill, NC: Horizons Research.
- Grossman, O. L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. NY: Teachers College Press.
- Harris, A. (2003). Teacher leadership as distributed leadership: heresy, fantasy or possibility? *School leadership & Management*, *23*(3), 313-324.
- Hirst, P. H., & Peters, R. S. (1970). *The logic of education*. London: Routledge and Kegan Paul.
- <http://unikorea.go.kr>
- Katzenmeyer, M. & Moller, G. (2001). *Awakening the sleeping giant. Helping teachers develop as leaders*. CA: Corwin Press.
- Klassen, R. M., & Chiu, M. M. (2010). Effect of teachers' self-efficacy and job satisfaction: Teacher gender, years of experience, and job stress. *Journal of Educational Psychology*, *102*(3), 741-756.



- Krzywacki, H., Maaranen, K., & Lavonen, J. (2011). *Confronting the educational challenges of the future: Finnish teacher education promoting teachers' pedagogical thinking*. Unpublished article. Department of teacher education, University of Helsinki.
- Lassonde, C. A., Michael, R. J., & Kurki-suonio, K. (2008). Effect of a long-term in-service training program on teacher' Beliefs about the role of experiments on physics education. *International Journal of Science Education, 26*(3), 309-328.
- Lauriala, A. (1998). Reformative in-service education for teacher(RINSET) as a collaborative action and learning enterprise: experiences from a Finnish context. *Teacher and Teacher Education, 14*(1), 55-66.
- OECD (2007). *PISA 2006: Volume 2: Data*. Paris: OECD.
- OECD (2010). *PISA 2009: Volume 2: Data*. Paris: OECD.
- Papalia, D. E., & Olds, S. W. (1992). *Human Development (5th ed.)*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Pring, R. (1995). *Closing the gap: education and vocational preparation*. London: Hodder & Stoughton.
- Sahlberg, P. (2007). Education policies for raising student learning: the Finnish approach. *Journal of Education Policy, 22*(2), 147-171.
- Sahlberg, P. (2011). *Finnish lessons*. New York: Teachers College Press.
- Simola, H. (2005). The Finnish miracle of PISA: Historical and sociological remarks on teaching and teacher education. *Comparative Education, 41*, 455-470.
- Tschannen-Moran, M., Woolfolk-Hoy, A., & Hoy, W. K. (1998). Teacher efficacy: Its meaning and measure. *Review of Educational Research, 68*(2), 202-248.
- Tschannen-Moran, M., & Woolfolk-Hoy, A. (2001). Teacher efficacy: Capturing an elusive construct. *Teaching and Teacher Education, 17*, 783-805.
- Tuomi, M. T. (2004). Planning teachers' professional development for global education. *Intercultural Education, 15*(3), 295-306.