

英才教育研究

Journal of Gifted/Talented Education

2006. Vol 16. No 1, pp. 1-19

슈퍼 사이언스 하이스쿨의 실천보고서를 통해 본 일본의 영재교육에 관한 연구

김부윤¹(부산대학교)

전미정(동본리중학교)

요 약

본 연구는 최근 일본에서 실시된 고등학생을 대상으로 한 수학·과학 중심의 슈퍼 사이언스 하이스쿨(Super Science High School : 이하 SSH)의 실천 결과를 분석하여 그 성과와 문제점을 살펴본다.

이를 위해 본 연구는 2002년부터 2004년까지 SSH를 실시한 전국의 31개의 학교가 발행한 실천보고서를 대상으로 하여 항목별로 나누어 분석하였으며, 이를 통하여 우리나라 과학 고등학교의 수학·과학 교육에 대한 시사점을 얻고자 한다.

주요어 : 일본의 과학 기술 교육 정책, 수학·과학, 슈퍼 사이언스 하이스쿨

[†] 교신저자 : 김부윤(kimby@pusan.ac.kr)

I. 서론

최근 일본에서는 초·중등학생의 수학·과학 기피 현상과 더불어 급격한 학력저하에 대한 대책 안으로 각종 “과학·기술 이과(理科) 좋아하기 정책”을 실시하고 있다. 이 “과학·기술 이과(理科) 좋아하기 정책”은 크게 네 가지로 나누어 볼 수 있다. 첫째, 수학·과학을 아주 좋아하는 학교, 둘째, 슈퍼 사이언스 하이 스쿨(Super Science High School : SSH), 셋째, 수학·과학 교육 봉사팀, 수학·과학을 좋아하는 코디네이터, 넷째, 사이언스 파트너쉽 프로그램(Science Partner -ship Program : SPP)이다(井上 외, 2003). 이 중에서 본 연구는 고등학생을 중심으로 국가발전에 기여 가능한 인재양성이라는 목표 아래 실시되고 있는 SSH에 대해 살펴보고자 한다.

II. 일본의 “과학·기술 이과(理科) 좋아하기 정책”에 대하여

본 장에서는 전술(前述)한 일본의 “과학·기술 이과(理科) 좋아하기 정책”에 대해 살펴본다.

1. 슈퍼 사이언스 하이 스쿨(Super Science High School: SSH)

가. 추진 목적

SSH의 추진 목적은 일본의 과학·기술 창조 입국을 실현할 수 있는 인재 양성이며, 2002년부터 실시되어 현재까지 지속되고 있다(文部科學白書, 2002). 그 구체적인 사업 내용은 다음과 같다.

첫째, 관찰, 실험 등을 통한 체험학습, 문제해결학습

둘째, 학습지도요령에 의거하지 않는 교육과정의 편성, 실시 등에 의한 수학·과학에 중점을 둔 교육과정 개발

셋째, 대학·연구기관, 민간기업 등과 연계한 선진적인 수학·과학교육의 실시

- 넷째, 대학과 연계한 공동연구 실시
- 다섯째, 국제성 함양을 위한 어학능력 강화
- 여섯째, 논리적 사고력, 창조성 및 독창성 등을 함양시킬 지도법 및 교재의 개발
- 일곱째, 국제적인 과학·기술 이과(理科)계 대회에의 적극적인 참가
- 여덟째, 과학·기술계 클럽활동의 적극적인 지원
- 아홉째, 일류 연구자 및 기술자등과의 교류를 통한 최첨단 기술에의 경험 및 SSH 실시 학교와의 활발한 교류

나. 지정 경위

일본 문부과학성(한국의 교육인적자원부에 해당하는 기관)의 추진 목적에 의거하여 전국의 각 고등학교는 추진 계획서를 제출한다. 이것을 교육경험이 풍부한 기획 평가 협력자의 심사를 거쳐 3년간 SSH 실천 학교로 지정된다(石井, 2003). 단, SSH 사업이 시작된 2002년도에는 3년으로 기간이 한정되어 있었으나, 2005년도부터는 그 한정 기간을 5년으로 연장하여 실시하고 있다(木村, 2004).

아래의 <표 1>은 2002년부터 2005년까지 전국의 SSH에 응모한 학교 및 실제 지정된 학교의 수이다(木村, 2005).

<표 1> SSH 지정 학교수

| 구분 | 응모학교수 | | | | 지정학교수 | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2002년 | 2003년 | 2004년 | 2005년 | 2002년 | 2003년 | 2004년 | 2005년 |
| 공립 | 54교 | 55교 | 35교 | 45교 | 20교 | 24교 | 18교 | 16교 |
| 사립 | 15교 | 13교 | 11교 | 12교 | 3교 | 1교 | 2교 | 3교 |
| 국립 | 8교 | 4교 | 1교 | 3교 | 3교 | 1교 | 0교 | 3교 |
| 합계 | 77교 | 72교 | 47교 | 60교 | 26교 | 26교 | 20교 | 22교 |

2. 수학·과학을 아주 좋아하는 학교

이것은 초·중등학교를 중심으로 실시되어지고 있는 과학·기술 중점 교육으로서 2003년부터 전국 19개 지역 167개 학교에서 시행되고 있다. 이것을 통해 과학·기술에 대

한 지적 호기심과 탐구심의 고양, 수학·과학을 좋아하는 학생의 육성 및 어릴 때부터 과학적 사고와 의식을 지닐 것을 목적으로 하고 있다(文部科學時報, 2002).

3. 수학·과학 교육 봉사팀, 수학·과학 좋아하기 코디네이터

수학·과학을 좋아하는 학교를 중심으로 그 지역의 과학 인재들과의 네트워크를 구축하는 지역 인재의 활용 계획이다. 이러한 지역 인재망의 구축을 통해 아동들에게 과학·기술, 이과, 실험, 공작 교실, 야외 관찰 등의 체험의 장을 제공하며, 아동들의 과학·기술에 대한 관심과 이해를 진작시킬 것을 목적으로 하고 있다.

4. 사이언스 파트너십 프로그램 (Science Partnership Program : SPP)

SPP는 각종 최첨단 연구 성과와 연구시설을 갖춘 대학, 공적 연구기관, 민간기업, 과학계 박물관, 학회 등이 중·고등학교의 교육 현장과 연계하여 학생들의 과학·기술, 수학에 대한 흥미·관심과 지적 탐구심 등을 한층 고양할 기회를 제공할 것을 목적으로 하여 실시되고 있다(井上 외, 2003).

이상과 같이 현재 일본에서 실시되고 있는 과학·기술, 수학을 중심으로 한 교육정책들은 학생들의 과학·기술, 수학에 대한 관심을 높여 학습 의욕의 향상, 창조성, 지적 호기심, 탐구심 육성 등을 그 목적으로 하고 있다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상은 2002년부터 2004년까지 SSH로 지정된 72개교 가운데, 실천보고서를 송부해온 31개 고등학교이다.

<표 2> 대상교의 구분

| 구분 | 개설 학교수 | 연구대상 | |
|----|-----------|------|--|
| | | 학교수 | 학교명 |
| 공립 | 62 | 29 | 다이이치조시(第一女子)고, 아사카(安積)고, 삿쵸로(札幌)고, 이치노미야(一宮)고, 마츠야마미나미(松山南)고, 미즈사와(水澤)고, 타케조노(竹園)고, 타카사키조시(高崎女子)고, 니이카타미나미(新潟南)고, 이와쿠니(岩國)고, 야시로(屋代)고, 기잔(岐山)고, 이와타미나미(岩田南)고, 요카이치(四日市)고, 톳토리히가시(鳥取東)고, 마츠에히가시(松江東)고, 상홍마츠(三本松)고, 다이니(第二)고, 후지시마(藤島)고, 코후미나미(甲府南)고, 시미즈히가시(清水東)고, 히코네히가시(彦根東)고, 텐노지(天王寺)고, 고베(神戸)고, 마스다(益田)고, 토야마(戸山)고, 마츠자카(松坂)고, 카이난(海南)고, 나라(奈良)고 |
| 사립 | 6 | 2 | 리츠메이칸(立命館)고교, 니시아마토(西大和)학원고교 |
| 계 | 68 | 31 | ※ 2002년부터 2004년까지 지정교는 총 72개교로 그중 국립교 4개교가 있음 |

2. 연구 방법

본 연구의 방법은 일본의 슈퍼 사이언스 하이 스쿨로 지정된 학교가 발행한 실천 보고서를 항목별로 나누어 분석하였다.

가. 자료 수집 방법

연구와 관련된 내용을 조사하기 위해 2004년 7월부터 2005년 12월까지 전국의 SSH 실천학교에 연구의뢰서를 송부하였다. 그 결과, 연구에 협력하여 준 31개 학교로부터 실천 보고서를 송부 받았다.

나. 자료 분석 방법

수집된 자료들 가운데 먼저, 각 학교가 공통적으로 신고 있는 내용들을 조사해 보았다. 그 결과 각 학교는 다음과 같은 내용을 실천 보고서에 기재하고 있었다. 첫째, 사업의 대상자, 둘째, 실시한 사업·행사의 내용, 셋째, 실시 후의 결과에 대한 평가방법, 넷째, 실

시 후의 전체적인 결과, 다섯째, SSH 사업을 직접 담당한 교사의 반응, 여섯째, SSH 사업을 체험한 학생의 반응, 일곱째, 그 외 각 학교 별 특색 사항이었다.

이러한 내용에 의거하여 본 연구에서도 다음의 일곱 가지 항목으로 분류하여 분석하였다. 첫째, 대상자별 분류, 둘째, 행사·사업별 분류, 셋째, 평가 방법에 의한 분류, 넷째, 전체적인 평가 결과에 의한 분류, 다섯째, 교사의 반응에 의한 분류, 여섯째, 학생의 반응에 의한 분류, 일곱째, 그 외의 항목으로 분류하여 분석하였다.

IV. 연구 결과

1. 슈퍼 사이언스 하이 스쿨의 보고서 분석 결과

31개교의 보고서를 일곱 개의 항목으로 나누어 분석·정리한 예를 <부록 1>에 첨부했다. (부록 1 : 한 학교의 분석 결과를 예로써 첨부)

가. 대상자별 분류

SSH로 지정된 각 학교는 SSH 사업의 대상자가 될 학생에 대해서는 문부과학성으로부터 제한을 받지 않았으므로 각 실시 학교의 독자적인 계획에 따라 대상자를 모집하였다. 그 결과 31개의 지정학교가 대상자로 삼은 학생은 첫째, 학교의 전교생을 대상으로 한 학교, 둘째, 수학·과학반 학생을 중심 대상으로 한 학교, 셋째, 1학년 학생 전원과 2, 3학년 학생들 중에서 특별히 SSH 학급을 설치, 그 학생들을 대상으로 한 학교, 넷째, 특별히 SSH 학급 또는 SSH 코스를 설치하여 그 학생들을 대상으로 한 학교의 네 가지 형태로 나누어졌다.

각 대상자별 분류 및 그에 해당하는 학교수를 정리하면 <표 3>과 같다.

<표 3> 대상자별 분류 및 해당학교 수

| 대 상 자 별 분 류 | 학 교 수 |
|---|-------|
| 전교생을 대상으로 한 학교 | 3 |
| 수학·과학반 학생을 중심 대상으로 한 학교 | 15 |
| 1학년 학생 전원과 2,3학년 학생들 중 특별히 SSH 학급을 설치, 그 학생들을 대상으로 한 학교 | 8 |
| 특별히 SSH 학급 및 SSH 코스를 설치하여 그 학생들을 대상으로 한 학교 | 5 |
| 계 | 31 |

나. 행사 사업별 분류

SSH로 지정된 학교는 문부과학성의 사전(事前) 추진 목표를 중심으로 하여 각 학교별 사업 계획을 세우고 있다. 각 학교가 사전에 수립한 계획 중 실제로 실천한 내용을 분석한 결과, 다음과 같은 결과를 얻을 수 있다.

첫째, 대학과 기업 사이의 연계를 이룬 활동을 들 수 있다. 이러한 대학 혹은 기업과의 연계에 의한 활동으로 대학교수로부터 직접 강의를 듣기도 하고, 실제 대학에서 수업을 들으며 실험에 참가해 봄으로써 과학에 관한 관심과 흥미를 환기시키며, 더 나아가 대학의 분위기를 감지할 수 있어 학업에 대한 의욕을 불러일으킬 계기를 만들어 주었다고 할 수 있다.

둘째, 학교 설정과목을 개발하고 있다. SSH 사업에 참가한 각 학교는 독자적인 학교 설정 과목을 개발, 그것을 실제 수업에 도입, 적용하고 있다.

셋째, 해외 연수 및 최첨단 연구 시설 방문 및 SSH 지정 교와의 활발한 교류활동을 실시하고 있다.

넷째, 수학·과학에 중점을 둔 커리큘럼의 개발을 들 수 있다.

다섯째, 과학계 관련 클럽활동을 적극적으로 지원하고 있다.

여섯째, 국제성의 지향이라는 차원에서 영어, 특히 과학수업을 영어로 실시하여 과학에 대한 관심뿐만 아니라, 영어실력의 향상에도 기여하고자 하고 있다.

일곱째, 익힌 지식을 잘 표현할 수 있도록 발표 능력의 향상에도 힘쓰고 있다.

다음의 <표 4>는 각 행사별 항목 및 실천 학교수이다.

<표 4> 행사 별 항목 및 실천 학교수

| 행사 사업의 내용 | 학교수 |
|------------------------|-----|
| 대학, 기업과의 연계 | 31 |
| 학교 설정과목을 개발 | 31 |
| 해외 연수, 최첨단 연구시설 방문 | 31 |
| 수학·과학에 중점을 둔 커리큘럼 개발 | 31 |
| 과학계 클럽활동의 지원 | 24 |
| 국제성의 지향을 위한 영어 학습능력 향상 | 19 |
| 발표능력 향상 | 15 |
| 계 | 31 |

다. 평가방법에 의한 분류

SSH로 지정된 각 학교는 독자적인 평가방법을 적용, 실천 사항에 대한 평가를 하고 있다. 많이 사용된 평가 방법으로는 첫째, 학생, 교원, 보호자에 의한 앙케트 조사, 둘째, 학생에 의한 감상문, 셋째, 학생의 보고서, 넷째, 학생에 의한 자기 평가, 다섯째, 콩쿠르에 참가하여 입상한 상황, 여섯째, 각종 콘테스트(contest)와 대회에의 참가 현황, 일곱째, 정기고사의 결과, 여덟째, 프레젠테이션(presentation)능력에 의한 평가, 아홉째, 학생의 행동관찰, 열째, 지필고사에 의한 평가, 열한 번째, 과학도서 이용 상황, 열두 번째, 진학테스트, 열세 번째, 학생의 발표 원고, 열네 번째, IEA(International Association for the Evaluation of Educational Achievement)에서 실시한 TIMSS(The Third International Mathematics and Science Studies)에 의한 평가, 열다섯 번째, AO(Admissions Offices) 입시²⁾의 추천입시 및 일반 시험의 합격자 상황에 따른 평가이다.

<표 5>는 각 학교가 사용한 평가방법과 실시 학교 수이다.

2) AO(Admission Office): 현재 일본에서 실시되고 있는 대학입시의 한 방법. 'AO'는 미국의 대학에 설치되어있는 입시 담당부문인 'Admission Office'의 약칭으로 이곳에서는 대학의 학생 모집, 선발, 입학 후의 교육에 대한 조언 및 지도에 대한 사항을 일관해서 실시하고 있다. 이 입시제도는 1990년에 도입되어 매년 가을에 실시되고 있으며 2000년도에 들어와서는 이 입시 방법을 채택한 학교가 급증하여 2004년도 입시에서는 29개의 국공립대학과 346개의 사립대학에서 이 방식을 채택하고 있다. 선발 방법에는 3가지 유형이 있다. 첫째, 소논문이나 리포트로 학생을 선발하는 선발형 AO입시, 둘째, 면접, 면담을 통해 학생을 선발하는 대화형 AO입시, 셋째, 대학에서 실시하는 모의 수업이나 세미나에 참석한 후 작성한 리포트로 학생을 선발하는 체험형 AO입시가 있다.

<표 5> 평가방법 및 실시 학교 수

| 평가 방법 | 학교수 |
|--------------------------------|-----|
| 학생, 교사, 보호자에 의한 앙케트 조사 | 30 |
| 학생, 교사, 강사에 의한 수업후의 감상문 | 21 |
| 학생의 보고서 | 19 |
| 학생에 의한 자기평가 | 7 |
| 콩쿠르에 참가, 입상한 상황 | 7 |
| 각종 콘테스트 및 대회에의 참가 현황 | 2 |
| 정기고사 | 2 |
| IEA(국제교육도달도평가학회)의 TIMSS에 의한 평가 | 2 |
| 학생의 행동 관찰 | 1 |
| 지필고사 | 1 |
| 과학도서이용 상황 | 1 |
| 진학테스트 | 1 |
| 학생의 발표원고 | 1 |
| 프레젠테이션의 조작 능력 | 1 |
| AO입시 및 일반 입시에의 합격자 상황 | 1 |
| 계 | 31 |

라. 전체적인 평가 결과에 의한 분류

SSH 사업을 실시 한 각 학교는 실시 후 사업 전반에 대한 평가를 하였다. 그 결과, 긍정적인 결과와 부정적인 결과를 얻고 있다.

먼저 긍정적인 결과부터 살펴보겠다. 첫째, 실험 및 실습을 통한 수업에 의해 학생들은 학습에 대한 흥미와 관심을 가지게 되었고, 그것은 결국 학습의욕의 향상으로 이어졌다. 둘째, 대학과의 연계에 의한 다양한 활동에 의해 보다 명확한 진로 의식을 가지게 되었다. 셋째, SSH 사업의 성과를 보급, 인근의 초·중등학교와 연계를 이루게 되었다. 넷째, 교원의 의식 변화 및 자질의 향상을 가져왔다. 다섯째, 성과의 보급을 위한 학교 홈페이지의 개발 및 학교 통신지를 발행하였다. 여섯째, 특색 있는 학교 만들기 및 인근의 우수한 중학생의 모집이 가능해졌다.

이러한 긍정적인 결과 외에 부정적인 결과도 있었다. 첫째, 기간 한정으로 이루어지고 있는 SSH 사업의 계속성에 대한 불안의 의견이 있었다. 둘째, SSH 사업과 깊은 관련을 맺고 있는 대학과의 사전 준비의 어려움에 대한 의견도 있었다. 셋째, 학생의 인솔 및 과제의 평가 등에 교사들은 부담을 느끼고 있었다. 넷째, 학력 향상에는 별 도움이 되지 않는다는 의견과 함께 오히려, 실험 중심의 수업으로 인해 기초 학력이 저하되었다는 의견도 있었다. 다섯째, SSH 사업을 수행하기 위해 기울인 노력에 비해 그 성과가 너무 적다는 의견도 있었다. 여섯째, 원활한 사업수행을 위한 예산의 사용에 융통성이 부족하다는 의견도 있었다.

이상의 내용을 <표 6>에 정리해 보았다.

<표 6> 전체적인 평가 결과

| 항 목 | 학교수 |
|--------------------------------|-----|
| 학습에 관한 흥미 관심의 향상 | 28 |
| 대학 진로의식의 향상 | 18 |
| 교원의 의식 변화 및 자질 향상 | 17 |
| SSH 사업의 성과 보급(인근 초·중등학교를 대상으로) | 15 |
| SSH 사업의 계속성에 관한 불안 | 15 |
| 학교 홈페이지 작성, 학교 통신지 발행 | 13 |
| 대학 측과의 사전 협의에의 어려움 | 13 |
| 특색 있는 학교 만들기, 인근의 우수한 중학생의 모집 | 3 |
| 학력향상에 도움이 되지 않음 | 2 |
| 예산의 사용에 융통성이 부족함 | 2 |
| 교원의 부담(학생인솔, 과제 평가 등) | 1 |
| SSH 사업을 위해 노력한 만큼 성과가 없음 | 1 |
| 계 | 31 |

다음은 SSH 사업을 직접 담당한 수학·과학 교사들이 본 SSH 사업에 대한 견해이다.

마. 교사의 반응에 의한 분류

SSH 사업을 직접 담당한 수학·과학 교사들은 다음과 같은 반응을 보였다. 첫째, SSH 사업의 계속성에 대한 불안의 의견이 많았다. 즉 교사들은 3년이라는 기간 한정으로 실시

된 SSH 사업이 일시적인 이벤트 행사로 끝나지 않을까 하는 우려의 의견을 보이고 있었다. 둘째, 직접 수학·과학 수업을 포함해 SSH사업을 담당한 교사들은 평소의 수업과 병행한 SSH 사업을 수행하는 것에 있어 업무적인 면에서 부담을 느끼고 있었다. 셋째, 동료 교사의 협력이 필요하다는 의견이 있었다. 넷째, 교원의 의식이 변화였다는 의견을 내고 있었다. 즉 교사들은 SSH사업을 시행해가면서 수학·과학 과목에 대한 연수 및 연구의 필요성을 느끼게 되었고, 그것은 직접 여러 가지 형태의 연수활동으로 이어지고 있었다. 다섯째, 예산의 사용에 있어 융통성이 부족하다는 의견도 있었다. 예산을 사용하기 위해 필요한 행정적인 절차의 복잡성과 시간적인 제약은 원활한 SSH사업을 수행하는 데 여러 가지 제약이 되었다. 여섯째, 대학과의 사전협의를 대한 어려움을 얘기하고 있었다. 즉, SSH사업은 대학과 깊은 관련을 맺고 이루어지고 있기에 사업의 실시 이전에 보다 충분한 사전협의를 필요하나, 그 필요성만큼 원활한 사전협의를 이루어지지 않았다는 의견이 많았다.

이상의 교사의 SSH사업을 통한 반응을 <표 7>에 정리해보았다.

<표 7> 교사의 반응

| 항 목 | 학교수 |
|------------------------------|-----|
| 업무의 부담 | 12 |
| 교원의 의식의 변화(연수 및 연구의 필요성을 느낌) | 12 |
| 동료교사의 협력이 필요하다 | 9 |
| 대학과의 충분한 사전협의를 필요하다 | 8 |
| SSH사업의 계속성에 대한 불안 | 6 |
| 예산 사용의 융통성이 필요하다 | 2 |
| 계 | 31 |

다음은 SSH 사업을 통한 학생들의 반응을 살펴보자.

바. 학생의 반응에 의한 분류

평소의 수업형태와 달리 실험·실습 중심의 수업인 SSH 사업을 통해 학생들은 다음과 같은 반응을 보였다.

첫째, 과학과 관련된 다양한 활동은 학생들에게 과학에 관한 흥미와 관심을 환기시켜

주었다. 둘째, 과학과 관련된 영어단어를 사용한 학습은 영어 실력의 향상에도 도움이 되었다. 셋째, 실험을 통한 수업은 흥미로우나 SSH의 과제를 수행하는 것은 많은 부담이 되었다. 넷째, 대학 입시에 대한 불안의 의견도 많았다. 다섯째, 클럽활동과 SSH 활동을 병행하는 것이 힘들다는 의견도 있었다. 여섯째, SSH의 과제를 수행함으로써 인해 다른 과목의 학습시간이 부족하다는 의견도 있었다. 일곱째, 학교 측의 적극적인 과학계 관련 클럽활동의 지원으로 인해 클럽활동이 더 즐거워졌으며, 활발한 클럽활동을 통한 원만한 교우관계 및 학교생활이 가능해졌다는 의견도 있었다. 여덟째, 외부 강사에 의해 진행된 수업과 강의의 내용이 너무 어렵다는 의견도 있었다. 아홉째, 고교에서의 기초지식의 중요성을 실감했다는 의견도 있었다. 열째, 수학·과학 과목을 중심으로 편성된 과목편성에 불만을 표현한 학생들도 있었다.

이상의 학생들의 반응을 <표 8>에 정리해 보았다.

<표 8> 학생의 반응

| 항 목 | 학교수 |
|--------------------------------|-----|
| 과학에 관한 관심, 흥미 향상 | 22 |
| 영어 능력의 향상 및 발표능력의 향상 | 14 |
| SSH 과제에의 부담 | 13 |
| 대학입시에 관한 불안 | 12 |
| 클럽활동에 지장이 많음 | 12 |
| SSH 과제의 수행에 따른 학습시간의 부족 | 10 |
| 클럽활동의 활성화(원만해진 교우관계, 즐거운 학교생활) | 7 |
| 수업 및 강의의 내용이 어려움 | 7 |
| 고교의 기초지식의 필요성을 실감 | 6 |
| 수학·과학 과목을 중심으로 편성된 시간표에 불만 | 3 |
| 계 | 31 |

사. 그 외

이 이외에도 SSH 사업의 일환인 해외연수 및 해외의 고등학교와의 활발한 교류와 국내의 최첨단 시설의 견학, SSH 실천 학교와의 교류 등을 통해 학생들은 보다 더 많은 자

극을 받았다고 할 수 있다.

V. 결론 및 제언

1. 결론

초·중등학생들의 수학·과학 기피현상과 학력 저하의 문제를 해결하기 위한 대책 안의 하나로 실시된 고등학교 중심의 슈퍼 사이언스 하이 스쿨의 실시 결과를 31개의 실천 학교가 발행한 보고서를 통해 분석해 보았다. 그 결과를 성과와 문제점으로 나누어 살펴 보고자 한다.

먼저 성과로서 네 가지를 들 수 있다. 첫째, SSH의 실시는 학생들에게 과학에 관한 흥미와 관심을 가지게 하였다고 할 수 있다. 둘째, 대학과의 연계에 의한 수업을 통해 학생들은 자신의 진로에 대한 명확한 의식을 가질 수 있게 되었다고 할 수 있다. 셋째, 대학생 및 대학원생의 지도로 이루어진 과학계 클럽활동의 활성화는 적극적인 연구 활동을 가능하게 하였으며, 이로 인한 많은 연구 성과는 과학계 대회에의 활발한 참가 및 입상이라는 결과를 가져왔다. 넷째, SSH 사업 활동은 학생뿐만 아니라 교사에게도 영향을 미쳤다. 즉, SSH 사업을 수행함으로 인해 대학교수와의 정보교환 및 그로 인한 지식 습득은 교사의 자질 향상에도 기여되었다고 할 수 있다.

그러나 이러한 성과와 함께 해결해야 할 문제점도 있었다. 즉, 실험·실습을 중심으로 이루어진 SSH 사업을 실시함에 있어 다음과 같은 문제점이 네 가지 지적되었다.

첫째, 대학입시에의 문제이다. 즉 현재의 대학입시 체제와 일치하지 않는 SSH사업을 통해 학생들은 대학 입시에 대한 많은 불안을 느끼고 있었다. 이것은 학생들만의 불안이 아니라 학교의 입장에서도 마찬가지였다. 대학의 진학률로 학교의 명예가 결정되는 고교의 입장에서는 대학입시에 도움이 되지 않는 SSH사업에 불안을 느끼는 것은 당연한 것일지도 모른다. 이것은 고3 학생들을 SSH사업의 대상자로 하는 학교는 31개교 중에서 1개교밖에 없었던 사실로도 충분히 짐작할 수 있다.

둘째, 수학·과학을 중심으로 편성된 커리큘럼의 지속성에 대한 문제이다. 즉, 당초 문부과학성의 추진 목표에 따라 수학·과학 과목을 중심으로 편성된 커리큘럼은 SSH 사업

의 종료 후 다시 이전의 학교 편성 과목으로 돌아가지 않으면 안 되는 구조로 되어 있다. 이러한 상황에서는 SSH사업을 통해 얻어진 과학에 대한 흥미와 관심을 유지하는 것은 어려울 것이다. 셋째, 평가 방법에 대한 문제이다. SSH 사업에 대한 평가는 객관적인 평가 자료에 의한 것이 아니라, 각 학교가 독자적으로 만든 자료에 의해 평가가 실시되고 있었다. 이러한 평가방법은 평가의 객관성과 신뢰성이라는 측면에서 크게 결여되어 있다고 할 수 있다. 넷째, SSH 사업을 수행함에 있어 학생과 교사에게 미치는 과중한 부담의 문제이다. 이는 SSH 사업은 그 자체가 학습 활동이 아니라 평소의 학교생활과 병행하면서 이루어지는 이벤트적인 성격을 띠고 있어 학생과 교사에게는 이중(二重)의 부담으로 여겨지고 있었다.

이상에서, 슈퍼 사이언스 하이 스쿨의 성과와 문제점을 살펴보았다. 일본 문부과학성이 막대한 예산을 투자하여 실시하고 있는 슈퍼 사이언스 하이 스쿨은 아직 시작 단계에 있으며, 현 시점에서 그 성공과 실패 여부를 논하는 것은 시기상조일지 모른다.

그러나 각 실천 학교의 활동을 통한 분석에 의해 슈퍼 사이언스 하이 스쿨은 첫째, 학생들에게 과학에 관한 흥미와 관심 및 지적 호기심을 자극하였으며, 이것은 더 나아가 학습 전반에 대한 의욕 향상에 기여하였다고 할 수 있다. 둘째, 대학과의 연계에 의한 활동으로 교사는 교사로서의 자질 향상 및 과목에 대한 의식 변화를 가져왔으며, 학생은 진로에 대한 명확한 의식을 가지게 되었다. 셋째, 보다 원활한 슈퍼 사이언스 하이 스쿨의 사업을 수행하기 위해서는 현행 대학입시에 대한 정책적 지원이 필요하다고 할 수 있다. 즉, 슈퍼 사이언스 하이 스쿨의 사업에 의해 습득된 내용들이 평가될 수 있는 입시 체제의 구축이 필요하다고 할 수 있다.

2. 제언

일본의 문부과학성이 과학 및 수학 분야에 대한 영재교육의 일환으로 추진하고 있는 슈퍼 사이언스 하이 스쿨(SSH)은 우리나라의 과학 고등학교와 같은 개념의 학교이다. 이 SSH의 성과와 문제점을 바탕으로 우리의 과학 고등학교의 운영에 있어 다음과 같은 시사점을 얻을 수 있다.

(1) 일본의 SSH의 행사 사업별 분류에 나오는 결과들을 살펴보면, 대학과 기업 사이의

연계 활동의 일환으로 대학교수로부터의 직접적인 강의를 들을 수 있는 기회가 있을 뿐만 아니라, 실제 대학에서 수업을 들으며 실험에 참여할 수 있는 기회가 주어지고 있다. 그러나 우리나라의 과학 고등학교에는 이런 면이 원천적으로 봉쇄되어 있어 과학 고등학교의 운영에 있어 보다 개방적인, 보다 탄력적인 대응이 필요하다고 하겠다.

(2) SSH의 행사 사업별 분류에 나오는 SSH의 커리큘럼은 수학·과학에 중점을 두고 있다. 그러나 우리나라의 한국과학영재학교의 경우(2004년), 교육과정은 일반교과(국어·사회·외국어·예체능)가 58학점, 전문교과(수학·과학·정보과학·첨단과학)가 77학점을 이수하게 되어 일반 인문계 고등학교의 커리큘럼과 크게 다르지 않다고 할 수 있다. 물론 교과내용의 측면에서는 깊이에 있어 일반 학교와 큰 차이가 있겠지만, 과학 고등학교의 본래의 설립취지에 맞는 수학과 과학에 중점을 둔 커리큘럼으로의 전환이 필요하다고 하겠다.

(3) SSH에서는 대학생 및 대학원생의 지도 아래 이루어진 과학계 클럽활동의 활성화로 인해 적극적인 연구 활동은 물론, 과학계 대회에서의 상위 입상이라는 부산물을 가져왔다고 보고하고 있다. 그러나 우리나라의 과학 고등학교에는 이런 제도가 도입되어 있지 않다. 이것은 대학생 또는 대학원생 등의 예비교사를 통한 수학·과학 실습도우미 제도를 과학 고등학교에 도입하여 활용할 수 있는 가능성을 보여주고 있다고 하겠다.

(4) 본 연구는 7개의 영역으로 나누어 연구를 진행하였지만, 후속 연구는 실제로 교실에서 어떠한 것들이 일어났는가, 어떻게 변모하였는가에 대한 질적인 연구가 필요하다고 하겠다. 특히 SSH의 수학·과학 교육과정, 교재, 실제 학습지도안, 교사들의 강의준비 상황, 평가방법 등을 중심으로 살펴볼 필요가 있다.

참 고 문 헌

- 井上徳之, 毛利衛(2003). *スーパーサイエンス・ハイスクール(Super Science High School)*. 東京: 数研出版.
- 石井彰三(2003). 高校における理数科教育の新しい展開. *ふえらむ*, 32.
- 木村捨雄(2004). *スーパーサイエンス・ハイスクール(Super Science High School)*と新世紀型理数系教育. *日本科学教育学会誌*, 28, 205-206.
- 木村捨雄(2005). *スーパーサイエンス・ハイスクール(SSH)*実践の総合的評価と課題. 新世紀型理数系教育. *日本科学教育学会誌*, 29, 5-6.
- 文部科学白書(2002). 平成14年度文部科学省のあらまし. 14, 51.
- 文部科学時報(2002). 特別記事 科学技術 理科大好きプラン. 科学技術・学術政策局 基盤政策課. 1519, 51.

<부록 1> 실천 보고서의 분석 예

미야기현(宮城縣) 다이이치쵸시(第一女子)고교의 경우

| 조사 항목 | 조 사 내 용 |
|----------|--|
| 대 상 자 | · 전교생 대상 |
| 추진 계획 내용 | · 기초 학력을 익혀 21세기의 과학기술을 이끌 창조성과 독창성이 풍부한 학생을 육성하기 위해 대학과 연계한 과제연구 등의 추진을 중심으로 한 지도방법 및 커리큘럼의 연구 개발 |
| 행사 사업 내용 | <ul style="list-style-type: none"> · 학교설정과목개발 · 커리큘럼의 개발 · 대학 및 기업과의 연계에 의한 사업 <ol style="list-style-type: none"> 1. 코스모스 세미나 강연회 (연중 9회) 2. 코스모스 세미나 교양강좌 (3년생 대상) 3. 코스모스 21연속강좌 (연중 3회) 4. 수학·과학 중심의 강좌 (1, 2년생 중심) 5. 첨단 시설견학 (2회) 6. 대학수업청강 (학기별 2회) 7. SSH 야의 실습 (희망자 중심) · 독창성 개발을 위주의 교수지도법 개발 · 과학계 클럽활동 지원 · SSH 실천교 시찰 (15개 학교) |
| 평 가 방 법 | <ul style="list-style-type: none"> · 학생, 교사, 보호자 대상의 앙케트 조사 · 수업 후 보고서 작성 · 수업 후 감상문 작성 · 학생의 행동 관찰 · 외부에서의 발표 상황 · 영어 프레젠테이션 능력 · AO입시의 합격자 수 |
| 교사의 반응 | <ul style="list-style-type: none"> · 과학에 대한 동기 부여가 기초 학력 향상으로 이어지지는 않음 · 리포트의 작성능력과 발표능력은 어느 정도 향상을 보임 · 대학과의 연계가 힘들 · 교사와 대학교수와의 정보 공유로 교사의 시야가 넓어짐 · 대학생 대학원생과의 연계 지도로 연구 활동에 도움이 됨 · 학생의 과학에 대한 흥미와 관심에 변화가 보임 |

| | |
|----------|--|
| 학생의 반응 | <ul style="list-style-type: none">· SSH의 활동이 문과계 학생에게는 부담이 됨· 클럽활동이 활성화됨· 과학 전반에 관한 흥미 관심이 향상됨· 학습 의욕이 향상되었으며 고교의 기초지식의 중요성을 실감함· 대학진학에 영향, 자신의 적성을 알게 됨· 대학입시에의 불안으로 SSH 사업에 적극적인 참여가 힘들· 연구시설의 견학으로 과학에 흥미를 가지게 됨· 야외 수업으로 인해 시야가 넓어짐 |
| 그 외 | <ul style="list-style-type: none">· SSH 지정 이전부터 본교는 대학과의 연계가 있어 대학 연계사업을 추진하기가 수월함· 인근 중·고등학교에 성과를 보급하는 사업으로 중학생 참여 수업을 실시함· 대학원생에 의한 클럽활동의 지원으로 연구의 질적 수준이 향상되며 각종 대회에 참가하는 빈도가 증가됨· 그 연구 결과를 학교의 행사에 활용함 |
| 전체 평가 결과 | <ul style="list-style-type: none">· 진로의식의 향상· 학력 향상· 교원의 연구체제의 확립· 대학 입시에 대한 불안 : 3학년 학생들의 SSH 참가 희망자수 감소· 새로운 실험 도구 및 기자재의 확보 : 학생들의 실험에 대한 적극성을 가져옴· 이과계 희망자가 급증· 대학추천입학 합격자가 증가· 리포트의 작성 능력이 향상 |

Abstract

A study on gifted education through practical report of SSH in Japan

Mijeong Jeon
(Dongbonri Middle School)
Booyoon Kim
(Pusan National University)

This research is the one, that is, analyze the results of SSH at the science and mathematics subject for the advanced student in Japan recently, and searched for the result and the problem. We analyze reported results separately in detail according to the item for the practical report that the school of the whole country where SSH had been experimented from 2002 to 2004 in 31 places had issued for this. Also we discuss some suggestions and ideas for the mathematics and science instruction on the science high school in Korea.

Key Word : Policy of education of science and technology of Japan,
Science and mathematics subject, Super Science High School