

창의성 개발 과학교육을 위한 한국 - 이스라엘 과학교사 연수프로그램의 효율성

서혜애* · 윤기순 · 권덕기 · 송방호

(한국교육개발원)* · (경북대학교)

What Makes Korea-Israel Science Teachers Inservice Program for Fostering Learners' Creativity Effective?

Seo, Hae-Ae · Yoon, Ki-Soon · Kwon, Duck-Kee · Song, Bang-Ho

(Korean Educational Development Institute)* · (Kyungpook National University)

ABSTRACT

The study aimed to assess the effectiveness of Korea-Israel science teachers inservice program. Thirty science teachers who participated in the inservice program responded to pre- and post tests of the survey instrument on (a) their perceptions to creativity fostering science education and understandings of current education status and reform movement, (b) degrees of changes about understanding of creativity and implementing teaching methods for fostering creativity before and after the program, and (c) their evaluative opinions on the program. Suggestions for improving the program were proposed as follows: First, a pre-service workshop for the program should be provided in order to clearly realize the essential purpose of the program through increase of participating teachers' understanding of facing conditions of education, school policy, reform movement toward science education fostering creativity. Second, for the content of the program, creativity is more emphasized. Appropriate content and sufficient time arrangement for creativity will develop teachers' conceptual understanding of creativity in depth. Third, classroom observation of exemplary science teaching for fostering creativity should be sufficiently arranged. Fourth, amount of content and time allotment to Israel culture, religion, and education system should be reduced.

Key words: creativity, science teachers' overseas inservice program, Korea-Israel

I. 서 론

과학교육을 통해 성취할 수 있는 창의성은 21세기 정보통신기술, 생체공학, 나노공학 등 첨단산업의 혁신적인 발전의 기반이 되는 필수요소이며, 탐구중심 학습, 실험활동 등은 과학의 창의성을 증진하는 데 효과적인 학습방법으로 제안되고 있다(Urban, 1995; Woolfolk, 1995). 이러한

시대적 요구에 부응하여 우리나라 교육개혁의 방향도 창의적 인적자원개발에 중점을 두고 있다. 이미 제6차 교육과정에서 교육을 통해 추구하는 인간상으로서 '창의적인 사고 능력을 바탕으로 ……, 새로운 것을 산출하고 생산하는 능력을 가진 사람'으로 명시했으며(교육부, 1992), 제7차 교육과정에서는 '기초능력을 토대로 창의적인 능력을 발휘하는 사람'으로 제시했다(교육부, 1997).

*2003.9.30(집수) 2003.11.7(1심 통과) 2003.12.16(최종 통과) **서혜애(haseo@kedi.re.kr)

***이 연구는 2000년도 한국학술진흥재단의 연구비에 의하여 지원되었음(KRF-2000-046-C00047).

창의성의 개념에 대한 이론적 발전은 창의성을 구성하는 요소에 대한 연구가 진행됨에 따라 변화를 거듭해 왔다. 초기에는 창의성의 구성요소를 유창성, 융통성, 정교성, 독창성의 사고과정으로 설명했고(Guilford, 1959), 이러한 인지적 요소에 용기, 호기심, 자발성 등과 같은 정의적 요소가 추가되었다(Torrance, 1962; 허경철 등, 1991). 점차 창의성의 요소로 지적되어 온 여러 요소들이 모두 복합적으로 창의성에 영향을 미친다는 점을 제안한 통합적 접근(confluence approach)이 시도되면서 Sternberg와 Lubart(1991) 및 Sternberg(1994)는 지적능력, 지식, 사고 유형, 개인적 특성, 동기, 환경 등을 창의성의 구성요소로 제안했으며, Urban(1995)은 학습자의 특성과 학습 환경과의 관계를 중심으로 창의성 구성요소 모형을 제시했다. 최근에는 창의성의 구성요소를 생물학적 요소(biological features; 뉴런, 호르몬, 지능 등의 유전적 산물), 개인적 성향(personality characteristics; 모호성에 대한 인내, 도전정신, 희열, 만족에 대한 기쁨을 지연할 수 있는 능력 등), 인지적 요소(cognitive traits; 일반지식, 영역지식, 확산적 사고력 등), 미시 사회적 환경(microsocietal circumstances; 가족, 친지 및 주거환경), 거시 사회적 환경(macrosocietal conditions; 이웃, 직장, 교육, 종교, 종족, 정치적, 경제적, 사회적 환경)의 다섯 가지로 구분해 논의하였다(Dacey & Lennon, 1998).

이러한 맥락으로, 창의성의 개념적 정의는 창의성 연구 초기에서 중점적으로 강조해온 독창성과 새로움에 추가해, 독창성은 아이디어나 산물이 사회·문화적 맥락에서 가치가 인정되고, 실현성 가능성을 지녀야 인정되는 점을 강조한 Csikszentmihalyi와 Wolfe(2000)의 '독창적이고 가치가 있으며 실천할 수 있는 사고 또는 산물(an idea or product that is original, valued, and implemented)'이라는 정의가 보편적으로 받아들여지고 있다. 이 정의에서 강조되고 있는 바와 같이 독창적인 사고나 산출물의 진정한 독창성을 평가받기 위해서 마련되어야 할 사회·문화적인 배경을 고려한다면, 학교교육에서는 제도적 교육을 통해 개발될 가능성이 가장 큰 요소인 인지적 요소(조연순, 2001)와 개인적 성향을 강화하고, 창의성을 기준으로 사고 또는 산출물을 평가하는 거시적 사회 환경의 일부로서 학교환경을 조성해 가야 할 것이다.

그럼에도 불구하고 우리나라 학교현장에서는 창의성을 신장시키는 과학수업을 거의 수행하지 못하고 있다(서혜애 등, 2001; 최경희 등, 1998). 최근 교사들의 창의성 이

해정도에 대한 설문조사 결과에 따르면, 중·고등학교 과학교사들의 창의성에 대한 이해 수준은 매우 낮으며, 학교의 행·재정체제는 창의성 중심 과학교수·학습을 제대로 지원하지 못하는 것으로 밝혀졌다(최경희 등, 1998). 대부분의 교사들은 교사양성프로그램을 통해 창의성 또는 탐구중심 교수방법을 이론으로만 교육받아 왔으며, 창의성 계발 과학교육 관련 내용이나 교수·학습방법이 포함된 교사연수프로그램을 거의 제공받지 못하고 있다(박종렬 등, 2002). 결국 학생들의 창의성을 계발시킬 수 있는 과학교사의 전문성은 부족한 실정(이강열, 1998; 최경희 등, 1998; 한복수, 1995)으로 진단되고 있다.

창의성 계발 과학교육을 위한 교육개혁은 수준 높은 교사 전문성에 의해 성패가 좌우될 것이다. 이러한 현직 과학교사들의 전문성은 교사연수프로그램을 통해 대부분 개발되며, 효율성 높은 교사연수프로그램은 체계적 교육개혁의 시작점으로 인식되고 있다(Corcoran, 1995). 효율성 높은 교사연수프로그램은 학생들의 학업성취도를 높일 수 있는 교사의 지식과 교수방법을 심화시키고 교실수업 개선의 중요한 동인으로 작용할 것이다. 또한 효율성 높은 연수프로그램에 참여한 교사들은 주어진 교육여건에 대한 인식과 교육개혁 방향에 대한 이해수준을 높임으로써 보다 효율적으로 수업방법을 개선하게 되며, 이로 인해 의도한 교육개혁을 성취하게 될 것이다.

우리나라에서 이루어진 과학교사 연수프로그램에 대한 연구들을 살펴보면, 바람직한 과학교사의 특성을 조사하거나(박윤배, 1992), 과학교사연수 관련 연구 분석(홍성일 등, 1995), 과학교사연수 실태분석(김정곤 등, 1991), 과학교사들이 선호하는 연수에 대한 요구조사(이학동 등, 1996; 최경희, 1999) 등으로 이루어져 왔다. 최근에는 아이오와취타쿠와연수모형을 도입하여 새로운 연수프로그램을 개발·적용한 결과 과학교사의 STS수업방법 능력과 학생들의 과학적 태도에 대한 수준이 향상되었음을 보고한 연구(조정일과 박현, 1999)와 미국 아이오와 과학교사연수 프로그램 전후의 교사들의 구성주의/STS에 대한 개념이 긍정적으로 변화한 결과가 보고 되었다(Cha & Yager, 2003).

이러한 연구들에서는 연수프로그램이 실시되기 전 연수자들의 제공된 연수프로그램에 대한 요구조사, 연수에서 추구하는 교육개혁의 방향에 대한 교사의 인식과 이해수준, 교육여건 및 수업실천의 현황 파악과 연수 후 의도한 연수프로그램의 목적이 어느 정도 성취되었는지를 상호

연관성 있게 체계적으로 조사하지 않은 것으로 고찰되었다. 교사들의 인식과 요구 수준을 반영하여 연수프로그램을 개발하고, 연수 실시 후 현장에서 일어나는 교사의 변화를 진단한 연구결과에 근거하여 프로그램의 수정·보완이 이루어질 때 교사의 전문성을 높은 수준으로 향상시킬 수 있는 효과적인 교사연수프로그램을 개발할 수 있을 것이다.

따라서 본 연구에서는, 대구광역시교육청과 경상북도교육청이 창의성 계발 과학교육을 위해 2002년 1월 15일에서 28일까지 2주간 운영한 바 있는 창의성 계발 과학교육을 위한 한국-이스라엘 과학교사 연수프로그램의 효율성을 체계적으로 진단하여, 이 결과를 근거로 향후 보다 효율성이 높은 연수 프로그램의 개선 방향을 제안하는 데 목적을 두고 있다. 이러한 연구목적 달성을 위해 다음과 같은 연구문제를 설정하였다. 첫째, 창의성 계발 과학교육을 위한 한국-이스라엘 과학교사 연수프로그램에 참여한 교사들은 현재 우리나라 창의성 계발 과학교육체제에 대하여 어떻게 인식하고 있는가? 둘째, 교사들은 창의성 계발 수업을 어떻게 실천하고 있는가? 셋째, 연수프로그램은 창의성 계발 과학교육 실천에 대한 인식을 어떻게 변화시켰는가? 넷째, 연수프로그램은 교사들의 창의성에 대한 이해 수준을 어떻게 변화시켰는가? 다섯째, 연수프로그램은 교사들의 창의성 계발 과학교육 수업 실천 수준을 어느 정도 변화시켰는가? 여섯째, 연수프로그램을 통해 교사들은 어떤 점들을 성취하였는가? 일곱째, 연수프로그램을 참가한 교사들은 연수프로그램을 어떻게 평가하였는가?

II. 연구 방법

본 연구의 목적을 달성하기 위해, 연구문제별 조사항목을 포함하는 설문 조사지를 사전·사후에 걸쳐 실시한 설문조사 연구방법을 적용하였다.

1. 연구대상

본 연구는 2002년 1월 15일~1월 28일까지 실시된 이스라엘 현지 연수로서 '창의력 계발 과학교육을 위한 한국-이스라엘 과학교사 연수프로그램'에 참여한 대구·경북지역 소재 중·고등학교 과학교사 30명을 대상으로 실시되었다. 이스라엘 현지 연수에 참가하기 전과 후에 각각 30분씩 설문조사를 실시하였다. 사전조사는 연수프로

그램에 참여하는 교사대상 사전 모임이 개최된 2001년 12월에 실시되었고 회수율은 100%였고, 사후조사는 연수 프로그램의 종료 약 2개월 후인 2002년 2월 말에 개최된 사후 모임에서 실시되었으며 회수율은 80%(30명 가운데 24명)였다.

2. 연수 프로그램의 개요

1901년부터 1970년까지의 기간동안, 다른 민족에 비해 8배나 많은 노벨상 수상자 배출 비율 보이고 있는 이스라엘(Arieti, 1976)은 창의성을 조장하는 사회를 제시하는 모범적 국가로 인식되고 있으며, 이러한 배경에는 교육을 사랑하는 특징이 있다고 알려져 있다. 창의성 계발 과학교육을 실천하는 것으로 교육개혁을 구현하고자 노력하고 있는 우리나라에서 이스라엘은 창의성 계발 과학교육의 모델로 활용될 수 있을 것이다.

대구광역시교육청과 경상북도교육청에서 실시한 '창의성 계발 과학교육을 위한 한국-이스라엘 과학교사 연수 프로그램(이하 '연수 프로그램'이라 요약하여 기술함)'은 우리나라의 과학교사들이 창의성 있는 인적자원 개발·양성을 위한 과학교육의 모범사례가 될 수 있는 이스라엘의 과학교육 현장을 방문·참관함으로써, 창의성 계발 과학교육에 대한 시사점을 도출하고 우리나라 학교 과학교육 현장에서 실천하는데 목적을 둔 프로그램이다. 이 연수 프로그램은 사전 학습내용과 유의사항을 제시하는 사전 연수 프로그램을 실시한 후, 총 13일간에 걸쳐 이스라엘에서 진행되었다. 전체 일정 중 9일은 이론, 워크숍, 학교방문 및 수업참관으로 구성되었다. 이론으로는 이스라엘의 사회적 특성 및 교육체제, 과학기술교육, 시각적 학습 및 창의적 사고력, 창의성 계발 과학수업활동, 과학교사 전문성 등에 대한 이해가 포함되었다. 워크숍으로는 과학 공원, 박물관에서의 과학체험활동, 와이즈만과학연구소 과학교육 워크숍으로 구성되었으며, 학교 방문 및 수업참관은 일반 고등학교, 이스라엘과학예술영재학교, 일반실업계 고등학교, 전문대학교를 방문하여 창의성 계발 과학수업을 참관하였으며, 교수·학습지원센터, 과학실험센터 및 사범대학을 방문하였다. 나머지 4일은 성지 관광일정(이 일정은 이스라엘 대사관의 요청에 의해 구성된 것임)으로 구성되었다.

3. 설문지

본 연수프로그램의 효율성을 평가하기 위해, 35개 문항의 사전설문지와 28개의 문항의 사후설문지를 개발하여 사용하였다. 사전설문지는 연수에 참가한 중·고등학교 교사들의 창의성 계발 과학교육 체제에 대한 인식, 창의성에 대한 이해 수준, 창의성 계발 과학수업 실천 현황, 창의력 계발 과학교육의 저해 요인, 이스라엘 연수를 통해 얻고자 하는 것의 5개 항목을 조사하기 위한 17개의 객·주관식 문항과 창의성 계발 과학 교수방법의 실천 수준을 조사하기 위한 18개의 객관식 문항으로 구성되었다. 사후설문지는 연수 참가 교사들의 연수 전후의 인식 및 실천 수준의 변화를 조사하기 위해, 첫째, 창의성에 대한 이해 수준, 둘째, 창의력 계발 과학교육의 저해 요인, 셋째, 연수를 통해 얻은 것, 넷째, 연수의 장단점에 대한 주·객관식 문항 10개와 다섯째, 창의성 계발 과학교수 방법의 실천 수준을 조사하기 위한 18개의 객관식 문항으로 구성되었다.

교사의 창의성 계발 교수방법의 실천 수준을 측정하기 위한 18개 객관식 문항은 Soh(2000)의 설문지를 변경하여 사용하였다. 이 설문지는 Cropley(1997)의 창의성 계발을 위한 9가지 교수행위에 근거하여 개발된 것으로서 각각의 교수행위에는 5개의 문항이 포함되어 총 45개의 문항으로 구성된다. 설문지의 문항 신뢰도는 Cronbach $\alpha = 0.96$ 이다(Soh, 2000). Soh(2000)는 교수방법의 9개 항목별로 5개 문항의 문항 신뢰도를 요인분석방법을 적용하여 산출하였으며, 본 연구에서는 각 항목별 문항 신뢰도가 $0.76 < \alpha < 0.89$ 범위에 속하는 2개의 문항을 추출하여 18개 문항으로 구성된 설문지를 개발·적용하였다. 각 문항은 리커트의 5점 평정 척도를 적용하였다. 단, 본 연구에서 측정된 창의성 계발 수업방법의 실천 수준의 변화는 단지 연수 후 2월에 신학기가 시작되기 전의 단기간동의 변화를 측정된 점에서 한계가 있음을 밝힌다.

4. 자료 분석

주관식 문항의 경우 항목분석법을 적용하여 동일한 응답별로 분류한 후, 서로 다른 응답의 빈도 및 백분율을 산출하였다. 객관식 문항은 응답별 빈도 및 백분율을 산출하였다. 리커트 5단계 척도 객관식 문항은 평균과 표준편차를 구하고, t-test를 적용하여 연수 전·후의 창의성 계발 과학교수방법 실천 수준의 차이를 비교·분석하였다.

Ⅲ. 연구결과 및 논의

1. 설문응답자 현황

연수프로그램 전·후에 실시한 설문조사에 응답한 연수 참가자들은 남녀, 근무지역, 근무학교별 비율이 비슷하였다(Table 1). 연령은 30~40대에 80% 이상이 분포하였으며, 교육경력은 11~20년 사이의 중견교사들이 50% 이상으로 가장 높은 비율로 조사되었다. 학사학위를 소지한 교사가 59%로 가장 높은 비율로 나타났으며, 석사학위 소지자는 32%로 조사되었다. 전공별로는 물리교사의 비율이 41%로 높게 나타났다.

2. 연수 전 창의성 계발 과학교육 체제에 대한 인식 및 연수에 대한 필요성 정도

현재 우리나라의 제7차 초·중등 과학과 교육과정은 학생들의 창의성 계발 과학교육을 강조하고 있다(교육부, 1997). 창의성 계발 교육이 이루어지기 위해서는 교육과정, 학교 환경 및 창의성 계발 교육을 실시할 교사 등의 제반 여건이 갖추어져야 한다. 따라서 학교 현장에서 창의성 계발교육을 직접적으로 수행해야 하는 과학교사들이 현행 과학과 교육과정을 비롯한 학교의 제반 여건, 과학 교사 자신의 창의성 계발 수업에 대해 어떻게 인식하고 있는지를 조사하였다.

설문에 응답한 과학교사들은 '우리나라의 현행 중·고등학교 과학과 교육과정은 학습자의 창의성 계발을 강조한다.'라는 문항에 대해 다소 부정적으로($M=2.77$) 응답하였으며, '내가 근무하는 학교에는 과학실험실 및 제반 여건이 학생의 창의성을 계발하는 수업을 수행할 수 있도록 준비되어 있다.'에 대해서도 다소 부정적으로 ($M=2.87$) 응답하였다. '내가 근무하는 학교에는 학교장을 비롯한 교직원들이 창의성 계발 과학수업을 할 수 있도록 행·재정 지원을 한다.'에 대해서도 마찬가지로 부정적인 응답($M=2.87$)을 보였다. 따라서 과학교사들은 현행 과학과 교육과정 및 학교환경이 창의성 계발 과학교육에 부적합하다고 인식하고 있는 것으로 밝혀졌다. 그럼에도 불구하고 '나는 과학수업을 계획할 때 학생들의 창의성 계발을 고려한다.'는 문항($M=3.17$), '내가 가르치는 과학수업을 통해 학생들은 창의성을 계발한다.'는 문항($M=3.00$), '나는 창의성 계발을 위한 과학수업을 하기 위해 교수·학습 자료를 구입한다.'는

Table 1. Demographic data of respondents to the survey instrument

Category	Responses	Frequency (%)	
		Pre-test (n=30)	Post-test (n=24)
Gender	male	18 (60)	14 (58)
	female	12 (40)	10 (42)
Age	20s	2 (7)	2 (8)
	30s	10 (33)	10 (42)
	40s	16 (53)	10 (42)
	50s	2 (7)	2 (8)
School location	Taegu	17 (57)	13 (54)
	Kyungpook	13 (43)	11 (46)
School level	Middle school	12 (40)	9 (38)
	High school	18 (60)	15 (62)
Teaching experiences	1~10years	7 (23)	7 (29)
	11~20years	16 (53)	13 (54)
	21~30years	7 (23)	4 (17)
Education	bachelors	19 (63)	13 (54)
	masters	9 (30)	8 (33)
	doctors	2 (7)	3 (13)
Major	physics	12 (40)	10 (42)
	chemistry	8 (27)	7 (29)
	biology	5 (17)	4 (17)
	earth science	5 (17)	3 (13)

문항(M=3.20), '나는 창의성 계발을 위한 과학수업을 하기 위해 교수·학습 자료를 스스로 제작한다.'는 문항(M=3.00)에 대한 과학교사의 반응은 '보통' 수준으로 조사되어, 현재 교사들은 스스로도 창의성 계발 과학수업에 대한 자신감을 충분히 보여주지 못하고 있는 것으로 고찰되었다(Table 2).

3. 연수 전 창의성 계발 과학수업 실천 현황

창의력 계발을 위한 과학수업 준비 정도에 대한 평가에서 '보통정도'라고 응답한 연수 참여 교사들이 학교에서 창의성 계발 수업을 실제 어떤 수준으로 실천하고 있는지 구체적으로 알아보기 위해 창의성 계발 수업 실천 현황을 조사하였다. 연수 참여 교사 전원(30명, 100%)이 학교에서 창의성을 계발할 필요가 있다고 인식하고 있었다. 그러나 이 가운데 창의성 계발 수업을 실천하고 있는 교사는 43%(13명)로 나타났다. 창의성 계발 수업을 실천하는 교사들이 주로 활용하는 시간은 교과수업시간(7명,

53.8%), 특별활동시간(5명, 38.5%)이 대다수를 차지하였다. 교사들이 창의성 계발을 위해 자주 사용하는 수업 방법은 이야기 만들기(10명, 76.9%)를 작성하게 하는 것이 가장 많았다. 창의성 계발 수업 자료는 교사가 직접 개발해서 사용하는 경우가 가장 많았다(7명, 53.8%). 창의성 계발 수업을 실천하는 교사와 그렇지 않은 교사 대부분(19명, 63.3%)이 자신의 수업이 학생들의 창의성 계발에 긍정적인 영향을 줄 것으로 생각하고 있었다. 창의성 계발 수업을 잘 하기 위해서는 교수·학습 방법(12명, 40%)과 교수·학습 자료 개발 방법(11명, 36.7%)을 더 잘 알아야 한다고 응답하였다(Table 3).

4. 연수 후 창의성 개념에 대한 연수 참여 교사들의 이해 수준의 변화

연수에 참가한 과학교사들의 창의성에 대한 이해 수준을 조사하기 위해, '창의성을 무엇이라고 생각하십니까?'

Table 2. Science teachers' perceptions to science education system related to teaching and learning for fostering creativity

Item	Mean±SD (n=30)
1. The current science curriculum at middle and high schools emphasizes learners' creativity.	2.77±.86
2. I concerns of learners' creativity when I plan and design science teaching and learning.	3.17±.70
3. I believe that my science teaching and learning enhances my students creativity.	3.00±.64
4. Experimental equipment and materials and other educational environments at my school are prepared for implementing science teaching and learning for fostering students' creativity.	2.87±.73
5. Principal and other teachers in my school are willing to provide administrative and financial support for my science teaching and learning for fostering students' creativity.	2.87±.87
6. I purchase teaching and learning materials and resources for my science teaching and learning for fostering students' creativity.	3.20±.76
7. I, myself develop teaching and learning materials and resources for my science teaching and learning for fostering students' creativity.	3.00±.79

라는 개방식 문항에 응답하도록 하였다. 사전·사후조사에 모두 참여한 24명의 교사들의 응답을 Urban(1995)의 창의성의 구성요소 모형에 따라 세 가지 요소를 언급한 수준별로 분류하여 크게 단순이해, 중간이해, 심화이해의 세 가지 유형으로 구분하였다. 단순 이해는 창의성의 구성요소 가운데 인지적 요소, 또는 개인적 성향의 요소 가운데 한 가지만을 언급한 경우이며, 중간이해는 두 가지 요소를, 심화이해는 세 가지 요소 모두를 언급한 경우이다. 이 분류 결과로부터 연수 프로그램을 적용받기 전과 후의 창의성의 정의에 대한 이해 수준 변화를 분석하였다(Table 4).

분석 결과, 연수 프로그램에 참여하기 전·후에 긍정적인 변화가 있는 교사는 17%(4명)로, '단순이해' 수준에서 '중간이해' 수준으로 변화한 것으로 나타났다. 이 경우 프로그램에 참여하기 전에는 창의성의 인지요소 중 확산적 사고력을 강조하던 것이 연수 후에는 개인적 성향을 첨가하여 이해하고 있는 것으로 나타났다. 연수 전·후에 '단순이해 단순이해' (7명, 29%)로 이해 수준의 변화가 없는 경우에는 창의성의 인지적 요소를 강조하는 경향을 보였다. '중간이해 중간이해' (2명, 8%)로 수준의 변화가 없는 경우에는 창의성의 인지적 요소 및 개인적 성향에 두 가지 이상의 하위요소를 추가하여 좀더 복합적인 것으로 이

해하게 되었음을 보여 주었다. '중간이해 단순이해' (4명, 17%), '심화이해 중간이해' (3명, 13%)로 낮은 수준으로 변화를 보인 것을 평가된 경우는 30%였다. 연수 전에 비해 연수 후에 교사들이 창의성 연구 초기에 강조되었던 인지적 요소 및 개인적 성향으로 이해하는 경향성이 강하며, 창의성이 문화·사회적 맥락에서 가치 있게 인정되며 실현되는 것이어야 한다는 창의성의 사회적 가치에 대한 이해 수준은 매우 낮았다. 이 결과로 볼 때, 연수 전에 비해 연수 후에 낮은 수준으로의 변화를 보인 교사들은 연수 전 창의성에 대한 개념이 확실히 정립되어 있지 않은 상태였던 것으로 평가되며, 이는 사전연수를 통해 창의성의 개념에 대한 이해를 충분히 이루어내지 못한 결과로 해석된다. 연수 후에 이해 수준이 크게 향상되지 않은 점으로 볼 때, 이스라엘 현지 연수가 연수 참여 교사들로 하여금 창의성의 사회적 가치를 반영한 통합적인 개념을 습득하거나 강화하는 데는 커다란 도움을 주지 못한 것으로 판단된다. 따라서 창의성에 대한 개념 정의에 대한 이해 수준의 변화는 연수 후 심화과정을 통해 수정·보완되어야 할 것이다. 또한, 앞으로 수행될 연수 프로그램에서는 창의성 개념, 창의성 구성요소 이해를 위한 사전 연수 프로그램이 강화되어야 할 것으로 고찰되었다.

Table 3. Current status of science teaching and learning for fostering creativity at respondents' schools

Items	Responses	Frequency (%) (n=30)
Do you think that science teaching and learning for fostering learners' creativity is necessary?	① necessary	30 (100.0)
	② do not know	0 (0.0)
	③ not necessary	0 (0.0)
Do you implement science teaching and learning for fostering learners' creativity?	① yea	13 (43.3)
	② no	17 (56.7)
Which class periods do you implement most at your science teaching and learning for fostering learners' creativity?	① science class	7 (53.8)
	② extracurricular activity	5 (38.5)
	③ discrepant activity	0 (0.0)
	④ after-school	1 (7.7)
Which teaching strategy do you implement most at your science teaching and learning for fostering learners' creativity?	① mind map	3* (23.1)
	② brain storming	1 (7.7)
	③ project teaching	1 (7.7)
	④ story making	10* (76.9)
How do you prepare teaching and learning materials and resources for your science teaching and learning for fostering learners' creativity?	① purchase science materials	1 (7.7)
	② purchase extracurricular activity materials	0 (0.0)
	③ develop on my own	7* (53.8)
	④ edit materials developed by others	4* (30.8)
	⑤ others	3 (23.1)
How does your science teaching and learning influence on learners' creativity?	① very positive	3 (10.0)
	② positive	19 (63.3)
	③ none	6 (20.0)
	④ negative	1 (3.3)
	⑤ very negative	0 (0.0)
	⑥ no response	1 (3.3)
What do you think that you need to develop at first for better teaching for fostering learners; creativity?	① knowledge related to science major	2 (6.7)
	② teaching and learning methods	12 (40.0)
	③ methods how to develop materials	11 (36.7)
	④ methods to manage extracurricular activity	3 (10.0)
	⑤ information and methods to purchase materials and resources	1 (3.3)
	⑥ no response	1 (3.3)

5. 연수 후 창의성 계발을 위한 과학수업 실천 장애요인에 대한 인식 변화

연수에 참여한 과학교사들은 현재 창의성 계발을 위한 과학수업을 실시하는데 있어서 장애요인이 무엇이라고 생각하는지를 조사하였다. 연수 전에는 대부분의 교사들이 '창의성 계발 과학수업방법을 잘 알지 못해서'가 가장 우

선적인 장애요인이라고 하였고(13명, 43%), 연수 후에는 '교과서 진도 나가기 바빠서'가 1순위로 지적되었다(15명, 62.5%). 교사들이 연수 후에는 창의성 계발 과학수업 방법을 몰라서 창의성 계발을 위한 과학수업 실천 장애요인이 된다는 반응이 순위에서 밀려난 것으로 보아 연수 기간 동안 창의성 계발을 위한 과학수업방법에 대한 정보를 얻게 된 것으로 평가되었다(Table 5).

Table 4. Changes of science teachers' understandings of creativity before and after Korea-Israel science teachers' inservice program for fostering creativity

Change of view (frequency; %)	Component	
	before the program (n=24)	after the program (n=24)
Naive →Naive (7; 29%)	Cognitive (convergent thinking)	Cognitive (convergent thinking)
	Cognitive (convergent thinking)	Cognitive (common knowledge and thinking ability)
	Cognitive (problem solving ability)	Cognitive(problem solving ability)
	Cognitive (convergent thinking+problem solving ability)	Cognitive (convergent thinking)
	Personality (motivation)	Personality (motivation)
	Personality (motivation)	Cognitive (common knowledge and thinking ability)
	Personality (task committment+motivation)	Cognitive (convergent thinking)
Transit →Transit (2; 8%)	Cognitive (convergent thinking+problem solving ability)	Cognitive (convergent thinking) + Personality (openness)
	Cognitive (convergent thinking) + Personality (motivation+openness)	Cognitive (convergent thinking + problem solving ability) + Personality (task committment + motivation)
Naive →Transit (4; 17%)	Cognitive (convergent thinking)	Cognitive (convergent thinking) + Personality (motivation)
	Cognitive (convergent thinking)	Cognitive (problem solving ability) + Personality (motivation)
	Cognitive (convergent thinking)	Cognitive (common knowledge and thinking ability) + Personality (openness)
	Cognitive (problem solving ability)	Cognitive (convergent thinking + problem solving ability) + Personality (task committment + motivation)
Transit →Naive (4; 17%)	Cognitive (convergent thinking) + Personality (motivation)	Cognitive (convergent thinking)
	Cognitive (convergent thinking) + Personality (openness)	Cognitive (convergent thinking)
	Cognitive (convergent thinking) + Personality (openness)	Personality
	Cognitive (convergent thinking + problem solving ability) + Personality (task committment + motivation)	Personality
Informed →Transit (3; 13%)	Cognitive (convergent thinking) + Personality (task committment) + Environmental (social value)	Cognitive (convergent thinking + problem solving ability) + Environmental (social value)
	Cognitive (convergent thinking) + Personality (task committment + motivation) + Environmental (Social value)	Cognitive (convergent thinking) + Personality (motivation)
	Cognitive (convergent thinking) + Personality (task committment + motivation) + Environmental (social value)	Cognitive (convergent thinking) + Personality (openness)
Others (4; 17%)	Cognitive (convergent thinking)	etc.
	no response	no response

Table 5. Changes of science teachers' responses as inhibitors against science teaching and learning for fostering learners' creativity before and after the program

Order	Before the program (n=30)		After the program (n=24)	
	responses	frequency (%) (n=30)	responses	frequency (%) (n=24)
1	poor understanding of teaching methods	13 (43.0)	too busy to cover all the contents of curriculum and little time	15 (62.5)
2	excessive number of students in one classroom	12 (40.0)	not helpful to achieve high scores at the exam and no positive influence on advancing schools	13 (54.2)
3	not helpful to achieve high scores at the exam and no positive influence on advancing schools	11 (36.7)	excessive number of students in one classroom	9 (37.5)

6. 연수 후 창의성 계발 과학교수 방법의 실천 수준 변화

창의성 계발을 위한 과학교사 이스라엘 현지 연수가 연수 참가자들로 하여금 창의성 계발 과학교수 방법을 실천하게 하는데 영향을 주었는지를 평가하기 위해 창의성 계발 과학교수 방법의 실천 수준에 대한 사전·사후 설문결과를 비교·분석하였다.

사전조사에서는 창의성 계발 교수방법의 9가지 특징 가운데 학생 스스로 자기 평가를 하게 하는 항목에서 가장 낮은 응답(M=2.89)을 보였으며, 학생들의 질문을 신중하게 받아들이고 수용하는 항목에서는 가장 높은 응답(M=3.93)을 보였다. 그러나, 연수 후 연수 참여 교사들은 전반적으로 연수 전에 비해 창의성 계발 과학교수 방법을 실천하는 수준이 부분적으로 유의미하게 ($p < .05$) 향상된 것으로 나타났다. 특히, 학생들 스스로 해답을 찾게 하는 독립적 학습, 학생들 간의 협력 학습을 장려하며, 학생 스스로 평가하도록 더 격려하게 된 것으로 나타났다(Table 6). 그러나, 학생들이 자유롭게 질문을 할 수 있도록 허용하는 지도방법, 학생들이 엉뚱한 질문을 하더라도 관심을 가지고 경청하는 지도방법, 학생들이 자신의 독창적인 생각에 따라 학습활동을 계획하고 실천하도록 허용하는 지도방법, 학생들이 실패의 경험에서도 학습하도록 하는 지도방법, 학생들이 실패의 경험을 통해 대안적 해결방법을 제안하도록 하는 지도방법에서는 변화가 두드러지지 않았다.

7. 연수를 통해 성취한 요소들에 대한 교사들의 인식

창의성 계발을 위한 과학교육 한국-이스라엘 과학교사 연수프로그램에 참여 교사들이 연수프로그램을 통해 무엇을 성취하였는지에 대해 2가지씩 응답하도록 하였다. 38%의 연수 참여 교사들이 이스라엘의 교육체제와 문화에 대한 이해도를 높였다고 응답하였고, 교사 전문성을 높이려는 동기와 의지가 신장되었다는 응답은 19%로 나타났다. 이러한 응답의 총비율은 57%로 창의성 계발을 위한 과학교육 연수 외에 일반적 연수에서도 성취할 수 있는 요소라는 점들을 지적하였다. 반면 과학교육과 창의성에 직접적으로 관련된 내용을 성취하였다고 응답한 교사들은 44%로 나타났다(Table 7).

8. 연수프로그램의 교육내용의 장단점에 대한 교사들의 평가

연수에 참여한 교사들은 연수프로그램의 장단점에 대하여 평가하였다. 장점에 대한 응답은 75%(24명 가운데 18명)의 비율로 응답하였다. 가장 빈번히 응답한 장점은 이스라엘의 고난을 극복하고 고도의 성장을 성취하게 된 국가 인적자원 정책과 문화에 대해 알게 된 점(25%)인 것으로 나타났으며, 자기개발을 적극적으로 유발할 수 있는 동기유발 관련 내용을 장점(21%)으로 지적하였다. 한편, 창의성 계발 과학교육에 대한 이해를 잘 할 수 있는 교육

Table 6. Changes of science teachers' responses as various science teaching and learning behaviors for fostering learners' creativity before and after the program

	Item	M±D		t	p
		Before (n=23)	After (n=23)		
Independence	① leave questions for students to find out for themselves	3.57±.59	3.87±.34	-2.61*	.016
	② leave open-ended questions for my students to find the answers.	3.30±.64	3.74±.62	-3.15*	.005
	subtotal	3.44±.62	3.81±.48		
Integration	① students have opportunities to share ideas and views.	3.43±.79	3.96±.47	-3.17*	.004
	② students have opportunities to do group work.	3.39±.72	3.83±.72	-2.87*	.009
	subtotal	3.41±.76	3.90±.60		
Motivation	① learning basic knowledge and skills well is emphasized	4.09±.51	4.35±.49	-1.82	.083
	② emphasize the importance of mastering the essentials	3.35±.71	3.91±.79	-2.87*	.009
	subtotal	3.72±.22	4.13±.64		
Judgement	① follow up students' questions with questions to make them think	3.55±.86	3.91±.75	-1.79	.088
	② comments on students' ideas only after more thoroughly exploration	2.87±.81	3.65±.71	-4.41*	.000
	subtotal	3.21±.67	3.78±.73		
Flexibility	① probe students' ideas to encourage thinking	3.87±.63	4.22±.67	-2.34*	.029
	② encourage students to ask questions freely	3.87±.55	4.09±.67	-1.23	.233
	subtotal	3.87±.00	4.16±.67		
Evaluation	① expect students to check their own work	3.17±.83	3.70±.70	-2.52*	.020
	② students to check their own work before the teacher does	2.61±.58	3.39±.72	-4.41*	.000
	subtotal	2.89±.41	3.55±.71		
Question	① listen to students' questions carefully	4.00±.52	4.35±.57	-2.34*	.029
	② listen to students' suggestions even if they are not practical	3.87±.63	3.91±.60	-.25	.803
	subtotal	3.93±.58	4.13±.59		
Opportunities	① encourage students to do different things with what they have learned	3.22±.74	3.87±.63	-3.54*	.002
	② don't mind students trying out their own ideas and deviating	3.74±.54	3.87±.55	-1.00	.328
	subtotal	3.48±.64	3.87±.59		
Frustration	① help students to draw lessons from their own failures	3.35±.88	3.78±.67	-1.93	.066
	② encourage students who experienced failure to find other solutions	3.43±.84	3.78±.52	-1.89	.073
	Subtotal	3.39±.86	3.78±.60		

*Means are significantly different at p<.05.

Table 7. Science teachers' achievement gained from the Korea-Israel science teachers inservice program for fostering learners' creativity

Achievements	Frequency (%) (n=48*)	
1. better understanding of education system in general and culture in Israel	18	(37.5)
2. motivation to improve teacher professions at high level	9	(18.8)
3. positive attitude toward implementing creativity centered science teaching	7	(14.6)
4. better understanding that creativity in science education is very important	7	(14.6)
5. better understanding of student-centered science teaching	7	(14.6)
Total	48	(100.1)

*One respondent provides two opinions to the question. Therefore, 24 respondents present 48 opinions.

Table 8. Science teachers' evaluation about the Korea-Israel science teachers inservice program for fostering learners' creativity

Most effective contents	Frequency (%) (n=24)		Most ineffective contents	Frequency (%) (n=24)	
1. characteristics of education system in general and culture in Israel	6	(25.0)	1. superficial school visits and classroom observation	10	(41.7)
2. general contents to increase motivation for self-development	5	(20.8)	2. little content related to creativity related science education	4	(16.7)
3. creativity centered science education	4	(16.7)	3. too much content on Israel culture and religion	3	(12.5)
4. learner-centered teaching methods	3	(12.5)	4. inconvenience of lecture room arrangement	3	(12.5)
5. no responses	6	(25.0)	5. low level of science content	2	(8.3)
			6. no responses	2	(8.3)
Total	24	(100.0)	Total	24	(100.0)

내용이 포함되어 있는 것을 장점으로 응답한 비율은 다소 낮은 것(17%)으로 조사되었다. 이밖에도 학생들의 자율성을 존중하고 토론하는 방법 관련 내용이 가장 큰 장점이라고 응답하기도(13%) 하였다(Table 8).

연수프로그램의 가장 큰 단점에 대한 응답 비율은 92%(24명 가운데 22명)로 나타나 장점보다 단점을 지적한 비율이 높은 것으로 나타났다. 연수프로그램의 가장 큰 단점은 피상적인 과학수업 관찰(42%)로 드러났다. 연수프로그램 가운데 학교 방문 시 과학수업을 심도 있게 충분히 관찰할 수 없음이 가장 큰 단점으로 고찰되었다. 다음으로 창의성 과학교육 관련 내용이 불충분한 점이 단점(17%)으로 지적되었다. 이외에도 이스라엘에 관한 내용이 너무 많거나 연수 장소 및 시설의 불편함, 과학 관련 내용의 수준이 낮은 점도 단점으로 지적되었다.

IV. 결론 및 제언

효율성 높은 교사연수프로그램에 대한 연구들이 여러 학자들에 의해 이루어져 왔다. 효율성 높은 교사연수프로그램의 특징에 대한 연구들에 따르면, 첫째, 연수프로그램의 내용은 전공지식과 학생들이 전공지식을 어떻게 학습하는가에 대한 내용으로 구성되며, 둘째, 연수자들은 매우 적극적으로 학습에 참여하는 기회를 제공받으며, 셋째, 연수자들이 가장 바람직한 수업을 실천하는 것을 교사 스스로 목표로 인식할 때 효율성이 높은 것으로 나타났다 (Garet *et al.*, 2001; Hiebert, 1999; Loucks-Horsley *et al.*, 1998). 이외에도 연수프로그램에 참여하는 교사에 대한 행·재정적 지원요소, 연수를 운영하는 운영진의 경영적 요소 및 연수 관련 정책요소도 연수프로그램의 효율성을 결정하는 데 중요한 영향을 미치는 것으로 나타났다

(박종렬 등, 2002).

본 연구에서는 창의성 계발을 위한 과학교육 한국-이스라엘 과학교사 연수프로그램의 효율성을 평가하기 위하여 연수자의 창의성 계발 과학교육의 필요성에 대한 인식, 창의성 계발 과학교육의 실천 정도의 변화, 연수 프로그램 평가 측면을 조사하였다.

첫째, 창의성 계발 과학교육의 필요성에 대한 인식과 관련하여, 연수에 참여하는 교사들은 창의성 계발 과학교육체제와 관련하여 현행 과학과 교육과정과 교실 및 실험실 여건이 충분히 구비되어 있지 않음을 지적하였고 스스로도 창의성 계발 과학교육 실천에 자신감을 충분히 가지지 못하고 있는 것으로 나타났다. 또한 현재 창의성 계발 과학교육의 실천 필요성에 대하여 충분히 인식하고 있으며, 자신이 창의성 계발 과학교육을 실천하기 위해서는 수업방법 및 자료개발 방법을 더 알 필요가 있으며, 자신이 창의성 계발 교육을 실천하게 되면 학생들의 창의성을 계발시킬 수 있다는 긍정적인 생각을 가지고 있는 것으로 나타났다. 이러한 점에서 본 연수프로그램 제공의 구체적인 요구 및 필요성이 있음을 알 수 있었다.

둘째, 창의성 계발 과학교육 실천 수준의 변화 측면에서, 연수 전 교사들의 창의성에 대한 이해 수준은 다소 단순이해 또는 중간이해 수준에 머무르며 새로움을 중심으로 이해하고 있는 것으로 나타났으나, 연수 후에는 일부 교사들이 보다 상세한 요소들을 고려하여 이해하는 수준으로 발전한 것으로 나타났다. 이 점에 비추어 볼 때, 연수 프로그램은 교사들의 창의성에 대한 이해를 증가시키는 데 기여한 것으로 평가되었다. 그럼에도 거의 80% 비율의 교사들은 여전히 창의성을 충분히 이해하지 못한 점을 고찰해 볼 때, 본 연수는 창의성 이해 증진 측면에서는 효율성이 높다고 평가하기 어려운 것으로 고찰되었다. 또한 연수 전에 교사들은 창의성 계발 과학교육을 실천할 수 없는 저해요인으로 수업방법을 잘 모르기 때문으로 지적하였으나, 연수 후에는 교과서 진도 나가기 바쁜 점을 가장 큰 저해요인으로 지적하여, 연수를 통해 창의성 계발 과학 수업방법에 대한 지식과 경험은 얻게 된 것으로 평가되었다. 또한 연수 후 교사들의 창의성 교수방법을 실천하는 수준이 유의미하게 증가한 것으로 밝혀졌다. 본 연수프로그램은 교사들로 하여금 창의성 계발 교수방법 가운데 특히 학생들 스스로 문제를 해결하여 해답을 찾아가도록 지도하는 방법, 협력학습, 스스로 평가하는 방법 등을 적용하는 능력을 신장시키는 데 기여한 것으로 드러

났다.

셋째, 창의성 계발 과학교육을 위한 한국-이스라엘 과학교사 연수 프로그램에 대한 연수자들의 평가에서, 25%의 교사들이 본 연수를 통해 얻은 지식은 이스라엘의 교육과 문화라는 점이라고 지적하여 본 연수 프로그램은 창의성 계발 과학교육 연수 프로그램의 핵심 목적을 충분히 달성하지 못한 것으로 평가되었다. 이 점은 연수자들이 연수 프로그램의 장점으로 창의성 계발 과학교육 관련 내용이 포함되었다는 점을 지적한 비율이 겨우 17%에 머문 점과 창의성 계발 과학교육 관련 내용이 충분하지 못한 점을 단점으로 지적한 비율이 17%로 나타난 점에서 거듭 확인되었다.

이상의 조사 결과를 반영하여 향후 창의성 과학교육을 위한 한국-이스라엘 과학교사 연수프로그램의 효율성을 높이는 개선 방향을 다음과 같이 제안할 수 있다.

첫째, 연수 참가 교사들에게 창의성의 정의, 창의성의 구성요소, 창의력 평가방법 등 창의성에 관련된 사전 지식과 정보를 습득하게 하고, 창의성 계발 과학교육의 중요성과 필요성을 인식하며, 이와 관련된 교육여건과 교육개혁의 현황을 파악하고, 창의성 계발 과학교육을 실천하기 어렵게 만드는 저해 요인에 대해서도 충분히 이해할 수 있는 자료 및 사전연수 프로그램을 제공 및 강화해야 할 것이다. 이는 연수 전에 창의성 개념 이해 수준이 낮거나 개념이 확실히 정립되어 있지 않으면 연수 후에도 이해 수준이 크게 향상되지 않은 점과 창의성 계발 과학수업에서 높은 수준의 교육을 실천하지 못한 점에서 필요성을 찾을 수 있다. 창의성 계발 과학교육을 담당할 교사의 창의성에 대한 이해 수준은 향후 창의성을 계발하기 위한 과학수업에서 실천의 준거로 작용하게 될 것이므로 연수 전부터 창의성에 대한 올바른 개념 정립을 할 수 있도록 하여, 연수 후에는 창의성에 대한 심화단계의 이해 수준에 도달할 수 있도록 해야 할 것이다. 또, 창의성 계발 과학교육의 중요성과 필요성, 우리나라의 교육여건, 교육개혁의 현황, 창의성 계발 과학교육의 저해요인 등에 관한 사전 연수 프로그램은 연수 교사들이 우리나라의 실정을 파악하고 연수에 참여함으로써 연수프로그램으로부터 우리나라의 실정에 맞는 창의성 계발 과학교육 실천방안에 대한 시사점을 얻으려고 하는 뚜렷한 목표의식을 고취할 수 있을 것으로 기대되며, 연수프로그램의 내용 선정·조직 단계에서 연수자들의 구체적인 요구와 필요성을 충분히 재 반영함으로써 가장 효율적인 연수 프로그램을 실현

할 수 있게 될 것이다.

둘째, 창의성 개발 과학교육을 위한 한국-이스라엘 과학교사 연수프로그램의 내용은 교사의 창의성에 대한 이해 수준을 높이는 내용을 심화, 확대시켜야 할 것이다. 이것은 연수 프로그램의 내용 측면에서 연수에 참여한 교사들이 창의성에 대한 이해수준을 신장시켰다고 평가하기보다 이스라엘의 문화와 교육 전반을 더 잘 이해하게 한 것으로 조사된 점에서 비롯된다. 또한, 창의성에 대한 연수 내용이 부족한 것을 단점으로 지적한 점과 교사들의 창의성에 대한 충분한 이해 없이는 창의성 개발 과학교육을 높은 수준으로 실천하기 어려운 것으로 나타난 점에서도 그 시사점을 얻게 된다.

셋째, 연수프로그램에는 창의성 개발 과학교육이 실제 적용되고 있는 수업 관찰을 심도 있게 할 수 있는 학교방문의 기회가 충분히 제공되어야 할 것이다. 이는 창의성 개발 교수방법의 실천 수준의 변화 측면에서 일부 교수방법은 변화가 두드러지지 않았음에서 비롯된다. 학생들이 자유스럽게 질문을 할 수 있도록 허용하는 지도방법, 학생들이 엉뚱한 질문을 하더라도 관심을 가지고 경청하는 지도방법, 학생들이 자신의 독창적인 생각에 따라 학습활동을 계획하고 실천하도록 허용하는 지도방법, 학생들이 실패의 경험에서도 학습하도록 하는 지도방법, 학생들이 실패의 경험을 통해 대안적 해결방법을 제안하도록 하는 지도방법에서는 변화가 크지 않았다는 점을 충분히 반영해야 할 것이다. 창의성 개발 지도방법이 두드러지게 나타나는 과학 수업을 관찰하는 기회를 충분히 제공해야 한다.

넷째, 이스라엘 문화, 종교, 교육체제 등에 관련된 내용은 축소되어야 할 것이다. 이는 본 연수의 핵심적 목표인 창의성 개발 과학교육의 의도를 약화시켜 연수 프로그램이 해외 다른 나라의 문화를 체험을 목표로 하는 일반 연수의 형태로 변형되는 결과를 초래하게 하였다. 또한 필요 이상의 분량과 시간이 이 부분에 배당되어 창의성의 개념이나 과학교수방법, 수업현장 관찰에 배당되어야 할 시간이 부족하였다. 이 때문에 교사들은 이러한 점을 가장 큰 단점으로 지적하였다.

국 문 요 약

본 연구는 창의성 개발 과학교육을 위한 한국-이스라엘 과학교사 연수 프로그램의 효율성을 분석한 구체

적 결과를 근거로 향후 보다 효율성이 높은 연수 프로그램의 개선 방향을 제안하는 데 목적을 두고 연수에 참여한 교사들을 대상으로 사전·사후 설문조사를 실시하였다. 연구결과에 따라, 연수개선 방향을 제시하면 첫째, 연수에 참여한 교사들의 창의성 개발 과학교육의 필요성에 대한 인식, 교육 현황에 대한 이해, 및 저해요인 등에 대한 이해수준의 분석을 통해 연수 프로그램의 내용을 선정하고 수업방법 등에 대한 계획을 수립해야 할 것이다. 둘째, 교사들의 창의성에 대한 이해수준을 심화시킬 수 있는 내용을 확대·포함시켜야 할 것이다. 셋째, 연수시 창의성 개발 교수방법이 모범적으로 적용되고 있는 수업관찰 및 분석을 위한 내용이 충분히 포함되어야 할 것이다. 넷째, 이스라엘의 문화와 교육체제에 관련된 내용은 축소하여야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 김정곤, 김인호, 정계준, 김봉곤, 구인선(1991). 과학교사 재교육의 개선방안. 한국과학교육학회지, 11(1), 97-115.
- 박윤배(1992). 현직교사들이 바라는 중등과학 교사의 특성과 사전교사교육과정. 한국과학교육학회지, 12(1), 103-118.
- 박종렬, 서혜애, 김순남(2002). 창의성 개발 과학교육 사이버 연수 운영의 행·재정적 지원체제에 대한 요구 분석. 한국교원교육연구, 19(3), 79-103.
- 서혜애, 조석희, 박성익(2001). 창의성 개발 교육 실태분석 및 전략 구안. 연구보고 RR2001-6. 한국교육개발원 : 서울.
- 이강열(1998). 창의성 교육의 실태와 개선 방향. 경기도교육연구원.
- 이학동, 손연아, 노경임, 송진웅(1996). 과학교사의 양성·임용·재교육에 대한 개선 방향. 한국과학교육학회지, 16(1), 103-120.
- 조연순(2001). 창의성 개발을 위한 교수·학습 및 평가 방법. 창의성 개발 교육 전략 연구 세미나; 연구자료 RM 2001-32. 한국교육개발원 : 서울.
- 조정일, 박현(1999). 과학교사들의 전문성 향상을 위한 대안적 현직교육 프로그램의 개발-STIS/구성주의 모듈 개발 및 적용. 한국과학교육학회지, 19(2), 340-352.

- 최경희, 조연순, 조덕주(1998). 창의적 문제 해결력 신장을 위한 중학교 과학교육과정연구 :현행 교육과정과 수업현장 분석을 중심으로. 한국과학교육학회지, 18(2), 149-160.
- 최경희(1999). STS(Science-Technology-Society) 교육을 위한 교사 연수에 관한 고등학교 과학교사들의 인식. 한국과학교육학회지, 19(1), 100-106.
- 한복수(1995). 과학교사 국내 연수의 현황과 개선 방안: 전문성 신장을 위한 과학교사 연수의 혁신 방안. 한국과학교육학회지, 27-38.
- 허경철, 김홍원, 임선하, 김명수, 양미경(1991). 사고력 신장을 위한 프로그램 개발 연구(V). 한국교육개발원: 서울.
- 홍성일, 우종욱, 정진우(1995). 과학교사에 대한 선행연구 분석. 한국과학교육학회지, 15(3), 241-249.
- Arieti S.(1976). *Creativity: The magic synthesis*. NY: Basic Books.
- Cha, H. & Yager, R.(2003). Effectiveness of the Korean science teacher education programs concerning the teacher conceptions on constructivism and STS. *Journal of Korean Association for Research in Science Education*, 23(4), 341-359.
- Corcoran, T.(1995). *Transforming professional development for teachers: A guide for state policy makers*. Washington, DC: National Governors' Association.
- Cropley, A.(1997). Fostering creativity in the classroom: General principles. In: M Runco (ed.), *The creativity research handbook*, (pp. 81-112). Cresskill, NJ: Hampton Press.
- Csikszentmihalyi, M. & Wolfe, R.(2000). New conceptions and research approaches to creativity: Implications of a systems perspective for creativity in education In: K. Heller, F. Monks, R. Sternberg, & R. Subotnik (eds.) *International handbook for research on giftedness and talent* (pp. 81-93). Oxford: Pergamon.
- Garet, M., Poter, A., Desimone, L., Birman, B., & Yoon, K.(2001). What makes professional development effective? Results from a national sample of teachers. *American Educational Research Journal*, 38(4), 915-945.
- Guilford, J. P.(1950). Creativity. *American Psychologist*, 5, 444-454.
- Hiebert, J.(1999). Relationships between research and the NCTM standards. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(10), 3-19.
- Dacey, J. & Lennon, K.(1998). *Understanding Creativity*, San Francisco: Jossey-Bass Publisher, 10-12.
- Loucks-Horsley, S., Hewson, P., Love, N., & Stiles, K.(1998). *Designing professional development for teachers of science and mathematics*. Thousand Oaks, CA: Corwin.
- Soh, K.(2000). Indexing creativity fostering teacher behavior: A preliminary validation study. *Journal of Creative Behavior*, 134(2), 118-134.
- Sternberg, R. J. & Lubart, T. I. (1991). An investment theory of creativity and its development. *Human Development*, 34, 1-31.
- Sternberg, R. J.(1994). *Thinking and problem solving*. San Diego, CA: Academic Press.
- Torrance, E. P.(1962). *Guiding creative talent*. Eaglewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Urban, K.(1995). *Creativity-A component approach model*. A paper presented at the 11th World Conference on the Education for the Gifted and Talented. Hong Kong: July 31~August 4, 1995.
- Woolfolk, A.(1995). *Educational Psychology*. (6th ed.). London: Allyn and Bacon.