

비정규 과학교육 활동에 대한 초등 현직 교사와 기업 교사의 인식: ‘주니어 공학기술 교실’ 사례를 중심으로

최재혁 · 윤혜경[†]

(서울대학교) · (춘천교육대학교)[†]

Elementary School Teachers' and Company Teachers' Recognitions of the Informal Science Education Activity: 'Korea Junior Engineering Achievement' Case

Choi, Jaehyeok · Yoon, Hye-Gyoung[†]

(Seoul National University) · (Chuncheon National University of Education)[†]

ABSTRACT

Recent studies say that informal learning is influential to students as much as formal learning. Nowadays we can see various informal learning inside and outside of the country. In 2004, it was the first attempt in Korea that engineer had gone to the elementary school for activity that included scientific experiment and engineering work with students. National Academy of Engineering of Korea (NAEK) progressed activity with companies and elementary schools for students' making sense of engineer and what they are doing. To do that, NAEK had developed the network that company could support its local school's science education circumstance by engineers' visiting program. In 2004, seventeen companies including both large and small ones took part in the program called 'Korea Junior Engineering Achievement (KJEA)'. In this program, engineers played the role of teacher (we call them company teacher), elementary school teachers played the role of organizing classes as a mediator. Elementary school teachers and company teachers' recognition is very important to make students' activity meaningful. The aim of this study was to give implication for informal science education activity for which engineers visit their local school. We got the result by survey and interview of company teachers and elementary school teachers. This study's result shows that almost company teachers and school teachers were in favor of purpose of this informal science education activity and satisfied with their participation. But some company teachers were not satisfied with worksheets, materials provided and relationship between school and company). Elementary school teachers and company teachers, both of them believed students' program as the key factor of success of informal science education activity. To make informal science education grow, school administrator and teacher need to have a will to utilize the activities more actively.

Key words : informal science education, company teacher, elementary school teacher, Korea Junior Engineering Achievement (KJEA)

I. 연구의 목적 및 필요성

최근 국내외적으로 비정규 과학교육 프로그램이 활발히 이뤄지고 있으며, 그 중요성이 여러 연구에서 지적되고 있다. 이와 같이 비정규 과학교육이 주목 받는 이유는 학생들이 학교 밖에서도 과학과 관련된

다양한 경험을 할 기회가 많아지고, 그것이 과학학습에 영향을 줄 가능성이 높아졌기 때문이다. 학교 밖 요인이 학교 내 교육 효과 못지 않을 정도로 교육 결과에 큰 영향을 줄 수 있다는 사실은 예전부터 보고되어 왔다(Averch *et al.*, 1974). 비정규 과학교육은 새로운 생각이나 기술을 대중에게 알리는데 중요한

역할을 하며(Bosivert & Slez, 1994), 학습자를 발산적으로 사고하도록 만드는 데 적절한 학습 기회를 제공하고, 학교 밖과 학교 안에서 과학 학습을 하도록 동기화 시키는데 중요한 기여를 할 수 있다고 보고된 바 있다(Hofstein *et al.*, 1985). 또한 과학자를 성공적으로 양성하는 데 영향을 주는 요인을 조사한 연구에서는 교과과정 외 비정규 활동을 효과적으로 이용하여야 한다고 보고한 바 있다(Woollough, 1994). 하지만 구체적 사례를 중심으로 한 비정규 과학교육의 실제적인 연구가 부족한 것이 현실이다(Bosivert & Slez, 1994; Dierking & Falk, 1994; Wellington, 1994; Woollough, 1994).

비정규 과학교육 활동은 흔히 ‘학교 밖 과학 활동’으로도 일컬어진다. 이것은 학교 내에서 이뤄지는 정규 교육이 국가 교육과정을 통해 구조화되어 이루어지는 것에 대비되어 생긴 것으로 보인다. 하지만 비정규 과학교육은 단순히 학교 ‘안’과 ‘밖’을 물리적 공간으로 구분하여 대비시키는 의미로 해석할 수 없을 것이다. 왜냐하면 공간적으로 학교 안에서도 비정규 학습이 일어날 수 있기 때문이다. 김소희(2003)는 학교 밖 과학 활동을 ‘국가교육과정에 의한 학교 과학 수업 이외의 학생들의 활동’으로 정의하였으며 박승재 등(2000)은 학교 밖 과학 활동을 ‘공간적으로 학교 밖에서 하는 과학교육 활동과 학교 이외의 기관이나 단체가 계획하고 학교 내외에서 하는 활동’으로 정의하였다. 이는 학교 밖 과학 활동을 공간적 구분과 추진 주체의 구분을 모두 포함하는 광의의 뜻으로 해석한 것으로, 다음과 같이 세분될 수 있다. 첫째, 초·중등학교에서 계획하고 공간적으로 학교 밖에서 하는 활동, 둘째, 학교 이외의 기관이나 단체가 계획하고 청소년들이 학교 밖에서 하는 활동, 셋째, 학교 이외의 기관이나 단체가 계획하고 추진하는 것을 학교 내 활동으로 받아들이는 과학 활동이다(박승재 등, 2000).

본 논문에서는 ‘학교에서 계획하고 공간적으로 학교 밖에서 하는 활동’은 현장 학습 혹은 야외 학습에 해당된다고 보고 추진 주체에 의한 정의를 택하고자 한다. 즉 본 논문에서 비정규 과학교육 활동이 의미하는 바는 ‘학교 이외의 개인·단체·기관이 단독 혹은 학교와 연계하여 계획하거나 추진하는 활동’을 비정규 과학교육 활동이다.

본 연구에서는 비정규 과학교육 활동의 하나인 ‘주니어 공학기술 교실’을 연구의 대상으로 삼았다. 그

이유는 ‘주니어 공학기술 교실’이 학교 밖 기업과 연계하여 시도하는 새로운 시도라는 점 때문이다. ‘주니어 공학기술 교실’은 지역 과학교육 협력 프로그램의 선구적인 모델로, 기업이 직접 초등학교를 방문하여 인적, 물적 자원을 제공한다는 점에서 새로운 시도의 사업이라 할 수 있다. ‘주니어 공학기술 교실’에서는 기업의 공학 기술인이 학교 현장을 방문하여 과학 수업을 진행하였고 이를 위해 한국공학한림원은 기업과 학교 현장을 중계하고 프로그램을 개발, 보급하였으며 기업 교사를 연수하는 역할을 담당하였다. 기업에서는 교구, 교재를 구입하여 학교 현장에 제공하였으며, 자원 교사를 지원하는 역할을 하였다. ‘주니어 공학기술 교실’은 그 주체가 공공기관이 아닌 민간 기업이라는 데에서, 또 첨단 과학기술과 관련된 프로그램을 지향한다는 면에서, 인적 자원뿐만 아니라 교육 활동에 필요한 교구를 제공한다는 점에서 기존의 국내 다른 비정규 과학 활동과 차별화된다고 할 수 있다. 따라서 새롭게 시도되는 비정규 과학교육 활동이라는 면에서 이 프로그램에 직접 참여하는 기업 교사와 학교 현직 교사가 가지는 활동에 대한 인식은 매우 중요하다.

본 연구 목적은 비정규 과학교육 활동에 대한 기업 교사와 학교 현직 교사의 인식을 조사함으로써 이와 유사한 비정규 과학교육 활동의 확대와 개선에 대한 시사점을 얻고자 함에 있다.

II. 연구 절차 및 방법

2004년 현재 17개의 기업이 주니어 공학기술 교실 사업에 참여하였으며 서울, 경기, 대전, 광주, 부산, 충남, 전남, 경북, 경남, 제주 등을 중심으로 40개의 초등학교가 참여하였다. 연구 대상은 9개 기업의 101명의 기업 교사와 12개 학교의 41명의 현직 교사들이었다. 연구자들이 각 초등학교의 수업을 실제로 참관하면서 기업 교사와 학교 현직 교사를 대상으로 면담을 실시하였으며 수업 참관과 면담이 이루어진 기업과 학교를 대상으로 설문을 실시하였다. 설문에 답한 기업 교사와 현직 교사는 최소한 1학기 동안 주니어 공학기술 교실에 참가하거나 참관했다고 할 수 있다.

수업 참관과 면담 내용은 설문 범주를 만드는데, 설문 결과를 해석하는데 보완적으로 활용되었다. 설문 내용은 다음과 같은 범주로 구성되어 있으며 5단

계 리커트 형식의 문항과 순위를 매기는 방식의 문항을 이용하였다.

- 기업 교사의 참여 배경(참여 동기, 수업 회수, 연수 시간 등)
- 주니어 공학기술 교실 사업의 취지와 필요성에 대한 공감도(기업 교사/현직 교사)
- 비정규 과학교육의 효과에 대한 인식(현직 교사)
- 주니어 공학기술 교실 운영에 대한 평가(기업 교사/현직 교사)
- 주니어 공학기술 교실 사업의 성공 요인과 방해 요인(기업 교사/현직 교사)

III. 연구 결과

기업 교사들은 기업에서 실제 근무하는 공학기술자(남 95%, 여 5%)였으며, 기업과 연계된 초등학교에 직접 나가 수업을 담당하였다. 이들은 수업을 진행하거나 혹은 학생들의 활동을 직접 도와주는 역할을 담당하였다(1인당 평균 3.1회). 기업 교사 74.4%가 공학한림원의 교사 연수에 참가했으며 회사 내 그룹 연수 평균 시간은 6.34시간, 개인별 준비는 평균 4.13시간 정도를 소비한 것으로 나타났다. 현직 교사들은 본 교실의 진행을 위해 기업과 학교의 연계를 담당하고, 학교 내 행정적 사항을 담당한 초등학교 교사들이다.

수업 전, 후 기업 교사, 학교 교사와 직접 실시한 면담은 설문 결과를 해석하는데 유효하였으며 정량적인 분석과 정성적인 분석을 비교, 검토하며 결과를

이끌어 낼 수 있도록 하였다.

1. 기업 교사/현직 교사의 사업에 대한 취지와 필요성에 대한 공감도

기업 교사 대다수는 공학기술 교실의 취지가 매우 바람직하다고 보았다(95%). 이들은 공학기술교실이 학교와 학생에게 유익하다고 보았고(87%), 기업에도 유익하다고 보았다(61%). 이와 같은 비정규 과학교육 활동이 지속, 확대되는 것을 바람직하다고 보았으며(74%), 참가한 것에 만족하는 것으로 나타났다(85%). 이에 비해 공학기술 교실 교사로 계속 활동하겠다는 비율은 다소 낮은 것으로 나타났다(54%). 이것은 회사 내 보상이 만족스럽지 못하기 때문인 것으로 보인다(45%). 실제 수업 참관 시 현장 면담에서 확인한 결과, 실제 자신의 업무 외 수업을 위해 별도의 시간을 할애하는 것을 큰 부담으로 느끼는 것으로 나타났다.

현직 교사 대부분은 공학기술 교실이 학교와 학생에게 유익하며(95%), 이 취지가 매우 바람직한 것으로 보았다(93%). 또한 이들 대부분은 공학기술 교실이 지속, 확대되는 것을 바람직한 것으로 보았으며(94%), 기회가 되면 계속 유치하겠다는 의사를 밝혔다(90%). 학교 내 동료 교사의 인식도 대체로 긍정적인 것으로 나타났으며(76%), 공학기술교실에 참여한 것에 대해 매우 만족하는 것으로 나타났다(82%). 실제 현장 면담에서 확인한 결과 현직 교사들은 공학기술 교실 운영에 큰 어려움을 보이지 않는 것으로 나타났다. 기업 교사가 모든 교구와 교재를 준비해 오고, 보조 교사 3~4인이 함께 참가하

표 1. 기업 교사의 주니어 공학기술 교실의 취지와 필요성에 대한 공감도 (N₁=101)

항 목 (%)	전혀 아니다 (1)	아니다 (2)	그저 그렇다 (3)	그렇다 (4)	매우 그렇다 (5)	평균	표준편차
공학기술 교실의 취지는 매우 바람직하다.		1	4	47	48	4.4	0.62
공학기술 교실은 학교(학생)에게 유익하다.		1	12	47	40	4.3	0.70
공학기술 교실 협력 교사로 참가한 것에 대해 만족 한다.		1	14	56	29	4.1	0.67
공학기술 교실은 지속, 확대되는 것이 바람직하다.		1	25	41	33	4.1	0.79
공학기술 교실은 사회 발전에 기여하는 바 크다.		4	23	50	24	3.9	0.70
공학기술 교실은 기업(기관)에도 유익하다.		7	33	45	16	3.7	0.81
기회가 되면 계속 공학기술 교실 교사로 활동 하겠다.		14	33	33	21	3.6	0.97
공학기술 교실 교사 활동에 대해 회사(기관) 내 인센티브는 만족스럽다.	25	20	31	17	8	2.6	1.2
계						3.8	0.82

표 2. 현직 교사의 공학기술 교실에 대한 취지와 필요성에 대한 공감도 (N₂=41)

항 목 (%)	전혀 아니다 (1)	아니다 (2)	그저 그렇다 (3)	그렇다 (4)	매우 그렇다 (5)	평균	표준편차
공학기술 교실은 학교(학생)에게 유익하다.			5	34	61	4.6	0.59
공학기술 교실의 취지는 매우 바람직하다.		2	5	34	59	4.5	0.70
공학기술 교실은 지속, 확대되는 것이 바람직하다.		2	2	52	42	4.4	0.65
기회가 되면 계속 공학기술 교실을 또 유치하도록 하겠다.			10	51	39	4.3	0.63
공학기술 교실은 사회 발전에 기여하는 바 크다.			17	54	29	4.1	0.55
공학기술 교실은 기업(기관)에도 유익하다.			10	68	22	4.1	0.55
공학기술 교실 협력 교사로 참가한 것에 대해 만족 한다.			18	60	22	4.0	0.68
공학기술 교실에 대한 학교 내 다른 교사들의 인식은 긍정적이다.	5		20	49	27	3.9	0.95
계						4.2	0.68

로 현직 학교 교사의 역할은 크지 않았다.

2. 현직 교사들이 생각하는 비정규 과학교육 효과에 대한 인식

현직 교사들에게 주니어 공학기술 교실과 같은 비정규 과학교육의 긍정적인 효과가 무엇인지 묻은 결과, 현직 교사들은 비정규 과학교육 활동이 학생들의 과학에 대한 흥미를 높일 수 있다는 점을 가장 긍정적인 효과로 생각하였다(평균 1.2순위). 그 다음으로는 학교 정규 교과 내에 다루기 어려운 실험활동을 제공하여, 이를 통해 학생들의 탐구능력과 과학지식을 향상시킬 수 있다고 생각하였다(평균 2.4순위). 현직 교사들은 정의적 영역, 탐구 과정 기능, 인지적 영역 순으로 주니어 공학기술의 효과에 대해 인식하고 있었으나(표 3), 그에 비해 과학기술 진로에 대한 인식의 향상은 상대적으로 효과가 작을 것으로 예상

하였다(표 3). 이것은 실제 주니어 공학기술 교실 참가 학생들을 대상으로 한 다른 연구에서 나타난 결과와 일치하였는데 주니어 공학기술 교실은 이공계 진로지도라는 측면에서는 긍정적인 성과를 나타내지 못하였다(장경애와 윤혜경, 2005).

3. 기업 교사/현직 교사의 '주니어 공학기술 교실' 운영에 대한 평가

기업 교사와 현직 교사는 학생용 교재의 구성(56%/64%)과 교구(57%/83%)에 대체로 만족하는 것으로 나타났다. 현직 교사는 특히 교구에 매우 만족하였으나(83%) 기업 교사 일부는 학생용 교구(7%), 교재(18%), 교사용 교재(19%)가 미흡하다고 생각하였다. 특히 교구보다 학생용 교재와 교사용 교재에 불만족이 높았다. 이는 기업 교사들이 학교 현장에서 학생을 가르쳐 본 경험이 적은 것과 관련이 있는 것

표 3. 현직 교사들이 생각하는 비정규 과학교육 효과에 대한 인식 (N₂=41)

항 목 (%)	1순위	2순위	3순위	평균 순위*
학생들의 과학기술에 대한 흥미를 높일 수 있다.	66	10	20	1.2
정규 교과에서 제공하기 어려운 실험 활동을 실시할 수 있다 (학생들의 탐구 능력을 향상시킨다).	24	32	27	2.4
정규 교과에서 제공하기 어려운 과학 내용을 가르칠 수 있다 (학생들의 과학 지식을 향상시킨다).	7	27	12	3.1
학생들의 과학기술 관련 진로에 대한 관심을 높일 수 있다.		17	20	3.5
과학기술 종사자가 직접 수업하여 학생들에게 현장감을 줄 수 있다.		10	10	3.7
교육계와 비교육계 간의 협조적인 분위기를 형성하여 전반적으로 과학교육 발전에 기여한다.		5	12	3.8
현직 교사의 수업 부담을 줄인다.			2	4.0

*평균 순위는 중요한 3순위 안에 들지 않는 항목을 4순위로 보고 평균을 낸 것이다. 본 설문은 경우 최소 1부터 최대 4의 값을 가지게 된다.

표 4. 기업 교사와 현직 교사의 교재와 교구에 대한 만족도 (N₁=101, N₂=41)

기업 교사/현직 교사 (%)	매우 미흡 (1)	미흡 (2)	보통 (3)	적절 (4)	매우 적절 (5)	평균	표준편차
학생용 교재의 형식, 내용	0/2	18/5	26/29	50/49	6/15	3.4/3.7	.87/.75
교구(실험 키트)의 구성	0/5	7/0	36/12	50/63	7/20	3.6/3.9	.87/.75
교사용 교재의 구성(기업 교사)	1	18	24	49	8	3.5	.91

표 5. 기업 교사의 수업 준비도와 진행 능력에 대한 평가(기업 교사 평가/현직 교사 평가) (N₁=101, N₂=41)

기업 교사/현직 교사 (%)	매우 미흡 (1)	미흡 (2)	그저 그렇다 (3)	성공적 (4)	매우 성공적 (5)	평균	표준편차
기업 교사의 수업 준비도는	0	4/2	29/10	50/59	6/29	3.7/4.2	.45/.68
기업 교사의 수업 진행 능력은 전반적으로	0	1/2	16/24	63/59	1/15	3.8/3.9	.46/.68

으로 분석할 수 있다. 면담 결과 기업 교사들은 실제 수업을 진행하는데 학생들에게 어떻게 설명하는 것이 좋은지, 학생들의 수준은 어떤가에 대해 더 많은 정보를 요구하였다.

기업 교사와 현직 교사는 기업 교사의 수업 준비도에 대해 대체로 긍정적인 평가를 하였다(56%/88%). 그리고 실제 수업 진행에 대해서도 기업 교사와 현직 교사 모두 긍정적인 평가를 하였다(64%/74%). 특히 기업 교사 자신보다 현직 교사의 평가가 더 높은 것은 주목할 만하다. 수업 참관 결과 대부분 수업은 프로그램에 충실하게 진행되었으며, 기업 교사들은 사전 실험 및 모의 수업 등으로 적극적으로 준비하고 주어진 프로그램의 일부를 개선해 가며 진행하는 경우도 있었다.

기업 교사는 대체로 해당 기업의 협조분위기에 만족하였지만(63%), 일부는 불만을 드러내기도 하였다(13%). 면담 결과 기업 교사는 기업의 인센티브에 대한 불만족을 드러내기도 하였으며 기업 교사 대부분은 이것이 과외 업무라는 점에 큰 부담을 느끼는 것으로 나타났다. 이에 비해 현직 교사는 대부분 학교에서 충분한 이해와 지원이 이뤄졌다고 응답하였다(83%). 기업과 학교의 협조 관계도 긍정적으로 평가되었으며(74%/83%) 현직 교사는 기업 교사보다 이러한 협조 관계를 더 긍정적으로 평가하였다.

공학기술 교실에 대해 미흡한 점을 평가하는 항목에서 기업 교사와 현직 교사 모두 학생 통제와 안전 지도, 수업 기술의 부족, 관련 내용 설명 등의 순으로 나타났다. 특히 기업 교사의 경우 대다수가 학생

표 6. 기업 교사와 현직 교사의 공학기술 교실에 지원 부분 평가 (N₁=101, N₂=41)

기업 교사/현직 교사 (%)	전혀 아니다 (1)	아니다 (2)	그저 그렇다 (3)	그렇다 (4)	매우 그렇다 (5)	평균	표준편차
공학기술 교실 수업을 위해 기업/학교에서 충분한 이해와 지원이 이루어졌다.	3/0	10/5	24/11	41/51	22/32	3.7/4.1	1.0/.79
공학기술 교실 수업을 위해 기업과 학교가 매우 협조적이었다.	1/0	4/3	22/14	52/51	22/32	3.9/4.1	.82/.75

표 7. 공학기술 교실 진행에 대해 미흡한 점 평가(3가지 순위별 선택 질문) (N₁=101, N₂=41)

순위	기업 교사	현직 교사	평균 순위 (기업/현직)
1	학생 통제, 안전 지도	학생 통제, 안전 지도	1.8 / 2.5
2	수업 기술의 부족 (학생과의 질의응답, 토론 등)	수업 기술의 부족 (학생과의 질의응답, 토론 등)	3.0 / 2.5
3	학생들에게 관련 내용(과학 지식)을 설명하는 것	학생들에게 관련 내용(과학 지식)을 설명하는 것	3.1 / 3.1
4	적절한 언어 사용 및 태도	수업 시간의 적절한 배분 및 운	3.3 / 3.1
5	실험 지도 (실험방법 설명 및 성공적인 실험 결과 도출)	적절한 언어 사용 및 태도	3.4 / 3.6
6	수업 시간의 적절한 배분 및 운영	실험 지도 (실험방법 설명 및 성공적인 실험 결과 도출)	3.5 / 3.7

통제, 안전 지도를 미흡한 점으로 뽑았다(평균 1.8순위). 면담 결과 기업 교사들은 공작에서 학생들의 안전사고에 유의하지만, 수업 분위기가 산만할 때 이를 개선하는데 어려움을 보이는 것으로 나타났다. 현직 교사는 기업 교사보다 기업 교사의 수업 기술 부족을 더 미흡하게 보았다(표 7).

4. 비정규 과학교육 활동의 성공 요인과 방해 요인에 대한 인식

비정규 과학교육 활동의 성공에서 가장 중요한 요인을 조사한 결과 기업 교사와 현직 교사 모두 교육 프로그램의 적절성을 가장 중요한 요인으로 꼽았다(표 8). 특히 현직 교사의 경우 교육 프로그램의 적절성이 중요하다고 생각하는 비율이 상대적으로 높은 것으로 나타났다(평균 1.9순위). 또한 교육프로그램의 질적 수준, 기업 교사의 자질과 능력을 성공의 중요한 요인으로 꼽은 것으로 보아, 현직 교사는 수업 및

학습과 직접적으로 관련된 내용을 성공에서 중요한 요인으로 꼽는 것으로 나타났다(표 8). 이에 비해 기업 교사는 교육 프로그램의 적절성 다음으로 과학교육을 위한 사회적 분위기 조성을 꼽아 외적인 요인도 중요한 것으로 인식하고 있음을 알 수 있다(표 8). 면담에서 기업 교사들은 학교의 보다 적극적인 협조를 기대하는 것으로 나타났다.

현재 '주니어 공학기술 교실'의 방해요인으로 기업 교사는 교육 프로그램의 적절성과 사회적 협조 분위기 등을 꼽았으며 이에 비해 현직 교사는 국가, 해당기관의 예산지원과 교육 프로그램의 적절성을 방해요인으로 꼽았다. 교육프로그램의 적절성이 사업의 성공요인과 방해요인으로 모두 인식되고 있음을 볼 때, 비정규 과학교육 활동에서 교육 프로그램 자체를 개선하고 연구 개발하려는 노력이 무엇보다 중요함을 시사한다. 기업 교사는 현재 기업과 학교가 협조에 만족하지만(표 6), 이것을 방해요인으로 꼽은 것은

표 8. 기업 교사와 현직 교사가 생각하는 비정규 과학교육 활동의 성공 요인 (3가지 순위별 선택 질문) (N₁=101, N₂=41)

순위	기업 교사	현직 교사	평균 순위 (기업/현직)
1	교육 프로그램의 적절성(난이도 및 흥미도)	교육 프로그램의 적절성(난이도 및 흥미도)	2.2 / 1.9
2	과학교육을 위한 사회적 협조 분위기 조성 (기업과 학교의 협조 분위기)	교육 프로그램의 질적 수준	2.9 / 2.5
3	교육 프로그램의 질적 수준	기업 교사(자원 교사)의 자질과 능력	3.3 / 3.3
4	기업 교사(자원 교사) 선발 및 연수 방법	국가, 해당기관의 예산 지원	3.3 / 3.5
5	국가, 해당기관의 예산 지원	과학교육을 위한 사회적 협조 분위기 조성 (기업과 학교의 협조 분위기)	3.4 / 3.5
6	기업 교사(자원 교사)의 자질과 능력	기업 교사(자원 교사) 선발 및 연수 방법	3.4 / 3.6
7	홈페이지, 행정 지원 등을 통한 학교-기업간 네트워크 시스템 구축	홈페이지, 행정 지원 등을 통한 학교-기업간 네트워크 시스템 구축	3.6 / 3.9

표 9. 기업 교사와 현직 교사가 생각하는 현재 공학기술 교실의 방해 요인 (3가지 순위별 선택 질문) (N₁=101, N₂=41)

순위	기업 교사	현직 교사	평균 순위 (기업/현직)
1	교육 프로그램의 적절성(난이도 및 흥미도)	국가, 해당기관의 예산 지원	2.7 / 2.5
2	과학교육을 위한 사회적 협조 분위기 조성 (기업과 학교의 협조 분위기)	교육 프로그램의 적절성(난이도 및 흥미도)	2.9 / 3.0
3	국가, 해당기관의 예산 지원	과학교육을 위한 사회적 협조 분위기 조성 (기업과 학교의 협조 분위기)	3.1 / 3.1
4	교육 프로그램의 질적 수준	홈페이지, 행정 지원 등을 통한 학교-기업간 네트워크 시스템 구축	3.2 / 3.2
5	기업 교사(자원 교사) 선발 및 연수 방법	교육 프로그램의 질적 수준	3.3 / 3.3
6	기업 교사(자원 교사)의 자질과 능력	기업 교사(자원 교사) 선발 및 연수 방법	3.5 / 3.4
7	홈페이지, 행정 지원 등을 통한 학교-기업간 네트워크 시스템 구축	기업 교사(자원 교사)의 자질과 능력	3.6 / 3.7

학교의 협조가 더욱 절실히 필요한 것이라 해석할 수 있을 것이다. 현직 교사가 국가, 해당 기관의 예산 지원을 현재 공학기술 교실의 방해요인으로 꼽은 점은 주최 기관인 공학한림원의 보다 적극적인 역할을 기대하는 것으로 면담 결과 확인할 수 있었다(표 9).

IV. 결론 및 논의

연구 결과 '주니어 공학기술 교실'과 같은 기업 주도 비정규 과학교육 활동은 한국에서 처음 시행되는 것임에도 불구하고, 기업 교사와 현직 교사 모두 활동의 취지에 공감하고, 만족하고 있는 것으로 나타났다. 현직 교사들은 이러한 활동이 특히 학생들의 과학에 대한 정의적 영역, 탐구 과정 기능 향상에 기여할 것이라 기대하였다.

비정규 과학교육 활동에 대한 현직 교사와 기업 교사의 인식 조사 결과는 크게 교실 수업 과 관련된 요인과 그렇지 않은 외부 환경 요인으로 나누어 논의할 수 있다.

먼저 교실 수업 요인과 관련된 부분을 논의하면, 기업 교사와 현직 교사 모두 교육 프로그램의 적절성을 비정규 과학교육 활동에서 가장 중요한 성공요인으로 꼽았으며, 동시에 주요한 방해 요인으로 인식하고 있었다. 이러한 결과로 미루어 볼 때, 무엇보다도 현재 교육 프로그램의 개선과 연구 개발 노력이 지속적으로 이루어져야 할 것으로 보인다. 면담과 수업 관찰 중 초등학교 학생들의 지적 수준이나 공작 수준을 넘는 내용과 활동이 있어 수업의 진행에서 어려움을 보이는 경우가 있었는데, 프로그램과 교재를 학생 수준에 보다 적합하게 구성하려는 노력이 필요하다. 또한 기업 교사들은 실제 수업에서 학생 통제를 가장 어려운 요인으로 꼽았으며 면담 시 학생들의 수준을 파악하여 그에 적절한 수업을 실시하는 것이 힘들다고 지적하였다. 이러한 결과는 비정규 과학교육 활동에서 학교 외부 인사들에게 학생들의 수준과 수업 진행 방법 등에 대한 정보가 제공되어야 하며, 교구와 교재의 개발 시에도 이것이 반영되어야 함을 시사한다.

외부 환경 요인을 살펴보면, 기업 교사들은 본 활동의 취지에는 매우 공감하고 있으나, 계속 참여 여부나 기업의 협조 분위기에는 다소 불만족을 나타내었다. 또한 기업 교사들은 현재 학교와 기업이 협조

적이라고 보았지만, 이것을 사업의 주요한 방해 요인으로 꼽았다는 점에서 학교와 기업이 현재 보다 적극적으로 협조할 수 있는 방안이 마련되어야 할 필요가 있다. 이것은 학교 당국을 포함한 교육계에서 비정규 학습을 보다 적극적으로 수용하고 활용하려는 노력에 의해 일정 정도 개선될 수 있을 것이다. 현직 교사들도 국가, 해당 기관의 예산 지원을 주요한 방해 요인으로 지적하여 비정규 과학교육 활동을 활성화하기 위해서는 수업 외적인 보상과 지원 체제도 좀 더 활성화될 필요가 있음을 시사하고 있다.

국문 요약

최근 연구에 따르면 학생들의 진로 선택에서 비정규학습이 정규학습 못지않게 영향을 주고 있는 것으로 나타났다. 다양한 형태의 비정규 과학교육 활동이 시행되고 있는 가운데, 2004년 국내에서는 한국공학한림원을 중심으로 기업의 공학 기술인이 학교 현장에 찾아가 학생들과 함께 과학 실험, 공작 활동을 하는 것이 새롭게 시도되었다. 이러한 '주니어 공학기술 교실' 사업은 한국공학한림원에서 과학기술자에 대한 올바른 인식과 첨단 과학기술에 대한 이해 증진을 위해 민간주도로 지역의 과학기술자가 초·중등학교를 직접 방문하여 과학기술 교육을 지원하는 형식으로 시행되고 있다. 2004년 현재 대기업과 중소기업 17개 기업이 참여하고 있다. 주니어 공학기술교실에서는 공학 기술인이 학생을 가르치는 교사(이하 기업 교사)로, 현직 교사는 기업 교사와 학교 현장을 중계하는 매개자 역할을 하게 된다. 새롭게 시도되는 비정규 과학 활동이라는 점에서 이 프로그램의 직접적인 운영자인 기업 교사와 이를 바라보는 학교 현직 교사의 인식은 매우 중요하다. 본 연구에서는 비정규 학습에 대한 현직 교사와 기업 교사의 인식을 조사함으로써, 기업 교사가 학교 현장에 참여하는 비정규 과학교육 활동에 대한 시사점을 알아보고자 하였다. 설문과 현장 수업 참관을 통해 조사한 결과, 기업 교사와 현장 교사 모두 본 사업의 취지에 공감하였으며, 사업의 시행 결과에 매우 만족한 것으로 나타났다. 하지만 일부 기업 교사는 교재와 교구, 학교와 기업의 협조 분위기에 불만족을 나타내기도 하였다. 또한 현장 교사와 기업 교사 모두 프로그램의 적절성이 주니어 공학기술 교실과 같은 비정규 과학교육 사업의 성공과 실패를 좌우한다고 생각하였다.

‘주니어 공학기술 교실’과 같은 비정규 과학교육 활동이 효과적으로 시행되고 사회적으로 확산되기 위해서는 적절한 프로그램의 개발 노력이 무엇보다 중요하며, 학교와 현직 교사 등 교육계의 적극적인 수용 및 활용 의지가 더욱 필요한 것으로 보인다.

주요어: 비정규 과학교육, 기업 교사, 초등 현직 교사, 주니어 공학기술 교실

참고문헌

- 김소희(2003). 과학관 전시물의 특성과 학생들의 전시물에 대한 인식, 서울대학교 석사학위 논문.
- 박승재, 강호갑, 김희준, 송진웅, 유준희, 윤혜경, 장경애, 정병훈, 한인옥(2000). 청소년 학교 밖 과학 활동 진흥 방안 연구. 과학기술부 정책연구 보고서(2000-75).
- 장경애, 윤혜경(인쇄 중). 비정규 과학교육 활동에 대한 초등학생들의 인식: ‘주니어 공학기술 교실’ 사례를 중심으로. *초등과학교육*.
- Averch, H. A., Carrol, S. J., Donaldson, T. S., Kiesling, H. J., & Pincus, J. (1974). *How effective is schooling? A critical review of research*. Engelwood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Boisvert, D. L., & Slez, J. B. (1994). The relationship between visitor characteristics and learning associated behaviors in a science museum discovery space. *Science Education*, 78, 185-201.
- Dori, Y. J., & Tal, R. L. (2000). Formal and informal collaborative projects: Engaging in industry with environmental awareness. *Science Education*, 84, 95-113.
- Falk, J. H., Koran, J. J., & Dierking, L. D. (1986). The things of science: Assessing the learning potential of science museums. *Science Education*, 70, 503-508.
- Hofstein, A., & Ben-Zvi, R. (1985). The development of a chemistry curriculum to motivate high school students in Israel. In M. Lehrke, L. Hoffman, & P. L. Gardener (Eds.), *Students' Interest in Science and Technology*. Kiel, IPN/UNESCO.
- Lucas, A. M. (1983). Scientific Literacy and Informal Learning. *Studies in Science Education*, 10, 1-36.
- Wellington, J. (1994). Using informal learning to enrich science education. In J. J. Wellington, V. Henderson, J. Lally, S. Scaife, & K. M. Nott (Eds.), *Secondary Science: contemporary issues and practical approaches*. London & New York: Routledge.