

공교육의 로봇교육 내실화를 위한 교사 인식 조사

A Survey on Teacher's Cognition for the Improvement of Robotics Education in Public Education

김 성 애¹, 지 순 덕[†]

Sung Ae Kim¹, Soon Duk Ji[†]

Abstract The purpose of this study is to improve robotics education in public education. This study was conducted with 157 secondary school teachers regardless of their gender, age and majors. The results are as follows: First, 68.2% of the respondents (81.2% of the STEM(Science, Technology, Engineering, Mathematics)-related teachers) thought that robotics education should be included in public education because it will be a very important area in the future. Second, 73.3% of respondents (89.3% of the STEM-related teachers) agreed that robotics education will be worth teaching as a regular subject. The most important reason was that they thought the robots would be an excellent tool to initiate their class participation and increase their study motivation. Third, the results from this survey showed that the technology teachers would be the best suitable instructors for robotics education. Lastly, teachers felt a great deal of burden to teach robotics although they thought robotics education was necessary. In order to implement robotics education in public school, teachers think it is necessary to take professional training. In addition, teachers should be supported with the reduction in their workload along with sufficient fundings, educational robots such as LEGO MINDSTORMS, and newly designed teaching materials.

Keywords: Robotics Education, Teacher Cognition, STEM(Science, Technology, Engineering, Mathematics)-related teachers

1. 서론

우리 학생들은 인터넷 및 각종 미디어에 쉽게 노출되어 있어 노력하지 않고도 세상의 모든 경험을 습득하고 있으며 생각하는 것을 싫어하는 경향이 뚜렷해지고 있다. 이에 따라 과학, 기술 및 공학에 대한 관심이 저하되어 이공계 분야로 진학하는 학생의 수가 줄어들고 산업 현장에서는 과학기술 인력 부족으로 어려움을 겪고 있다. 이와 같은 이공계 기피현상은 우리나라 뿐 만 아니라 미국에서도 심각하게 논의되면서 학생들이 과학, 기술 및 공학에 흥미를 느끼고 쉽게 접근하여 배울 수 있는 교육에 대한 연구가 끊임없이 이어지고 있다. 미국 Virginia TECH에서 시작한 STEM교육은 과학, 기술, 공학, 수학 교육의 통합적인 접근 방식으로서 현재의 교육에 대한 대안으로 각광받으면서 대학교육 및 정부와의 연계를 통

해 빠른 속도로 발전하고 있다.^[1] 또한, 오바마 정부는 STEM교육을 국가 안보와 함께 국가경쟁력을 위한 가장 중요 정책으로 삼고 있다. 그러나 과학, 기술, 공학, 수학을 통합적으로 교육하기 위한 체계적인 프로그램의 부재로 인한 문제점이 발생하자 미국 정부는 이와 관련한 지원을 점차 확대하고 있다. 이러한 가운데 융합 학문의 대표인 로봇이 STEM교육에 적합한 도구로 인식되면서 각종 연구가 뒤따르고 있다.^[2]

미국을 비롯한 세계 여러나라에서는 이미 학생들에게 STEM 교육을 통해 과학기술에 대한 흥미를 높이고자 하는 연구를 확대하고 있었으나, 우리나라는 2011년부터 교육과학기술부의 주요 정책으로 『창의적 융합인재 양성을 위한 초·중등 STEAM교육의 강화』를 설정하면서 다양한 연구를 진행하고 있다. 미국이 대학 연구소를 중심으로 한 로봇교육컨텐츠 개발로 로봇교육을 도입했다면, 우리나라는 교육용로봇제조회사의 경영 전략에 따라 교육 현장에 도입되었다. 따라서, 교육적인 마인드보다는

Received : Aug. 11. 2011; Reviewed : Sep. 05. 2011; Accepted : Nov. 28. 2011

¹ 부천남중학교 교사, 2011 로봇활용교사

[†] 교신저자 : 경북대학교 강사, 화동중학교 교사

경제적인 마인드에 의해 로봇교육이 확대되었기 때문에 통합 교육의 효과를 살리지 못한 채 흥미 위주의 완구 교육과 로봇 대회중심의 교육으로 전락하게 되었다. 이에 따라 로봇의 교육적 효과를 제대로 구현하기 위해서는 공교육에서 로봇 교육을 담당해야 한다는 인식이 확대되면서 2008년부터 지식경제부에서는 단위학교와 교사를 중심으로 교육용로봇시범사업을 진행하고 있다.

따라서, 가중되는 학업에 대한 부담으로 로봇교육의 활성화가 초등학교에 비해 상대적으로 소극적인 중고등학교에서, 교사들이 가지고 있는 로봇 교육에 대한 인식을 살펴보고 이를 분석함으로써 STEM교육의 일환으로 각광받고 있는 로봇교육의 내실화를 위한 방안을 모색하였다. 2장에서는 국내 로봇교육의 현황을 살펴보고 문헌을 통해 입증된 로봇교육의 효과를 제시하였으며, 3장에서는 온라인설문을 통해 로봇교육에 대한 교사들의 다양한 의견을 분석하였다. 마지막으로 결론에서는 이러한 교사들의 인식을 바탕으로 중등학교 로봇 교육의 내실화를 위한 방안을 제시하였다.

2. 로봇교육의 현황 및 효과

먼저, 이 장에서는 초중등학생을 중심으로 이루어지고 있는 로봇교육의 국내 현황을 살펴보기로 한다. 본 고에서 다루는 로봇교육은 로봇교구를 활용한 교육만을 고려하기로 하고 영어교사로봇과 같은 교사로봇교육은 제외하기로 한다. 이후, 국내의 문헌을 통해 입증된 로봇교육의 효과를 제시하기로 한다.

2.1 로봇교육의 현황

국내 로봇교육의 시작은 1999년 한 벤처업체의 경영 전략으로 인한 방과 후 특기적성반이었다. 이는 2000년대 초반부터 실시된 정부의 특기적성교육 활성화에 맞춰 초등학교에서부터 중·고등학교까지 확대되었다. 2006년 3월 방과후 학교가 전면 시행되고 계발활동 및 동아리 활동 등 영역이 확장되면서 로봇 교육에 관심과 흥미를 가지는 학생들을 위한 특기적성교육으로 자리잡게 되었다. 또한, 공교육 방과 후 학교와는 별도로 로봇경진대회의 확산과 함께 증가한 학생과 학부모의 관심으로 인하여 로봇교육시장은 매년 약 40%의 성장을 지속하고 있으며 로봇 제품 시장과 더불어 로봇 교육서비스 시장도 함께 증가하고 있다. 이는 국내 로봇 교육의 현황이 공교육 중심이 아닌 사교육 중심으로 이루어지기 때문에 나타나는

현상으로 해석할 수 있다.^[3]

먼저, 공교육의 경우를 살펴보면, 주로 방과 후 학교, 계발활동 등으로 이루어지며 주로 교육용로봇 제조회사에서 제공된 교재와 강사를 중심으로 이루어진다. 교사에 의한 교육이 아닌 회사에서 파견된 외부강사에 의존하기 때문에 정해진 조립 순서와 프로그래밍 교육으로 일관되어 사고력 신장을 위한 교육이 아닌 흥미 위주의 완구용 로봇으로 전락하고 있다. 로봇교육이 재미에 편승하게 되면 일회적인 흥미 유발 도구로서만 작용할 뿐 더 이상의 고차원적인 사고 흐름을 주도할 수 없기 때문에 많은 우려가 예상된다.^[4] 우리나라의 경우에도 이와 같은 흥미 위주의 교육이 가져오는 많은 부작용과 문제점이 점차 드러나고 있다.

또한, 방과 후 교육이 사교육과 연결되는 통로로도 이용되고 있다. 이에 따라 사교육시장에서 로봇교육은 더욱 활성화되고 있다. 기존의 컴퓨터 학원이 로봇 학원으로 변경되는가 하면, 로봇제조회사에서 지사 형식의 학원이 운영되면서 사교육시장이 날로 확장되고 있다. 각종 로봇 대회가 과열되면서 로봇 대회를 대비하기 위한 명목으로 사교육 시장의 열기는 더욱 확대되고 있다. 제조회사에서 연구한 대로 로봇을 만들고 대회에서 좋은 성적을 거둘 수 있는 기능만을 습득하는 성과 위주의 교육으로 인해 로봇 본연의 교육적 효과는 더욱 상실하게 되었다. 따라서, 각종 로봇 대회에서 1등한 학생조차도 로봇기초개념을 설명하지 못하며 로봇 대회에서 좋은 성적을 거두어 대학에 입학하고도 학업을 따라가지 못하는 문제 등이 발생하고 있다. 이에 따라 공교육 교사를 중심으로 로봇교육이 이루어져야 한다는 움직임이 일어나면서 지난 2008년 지식경제부에서는 교육용로봇시범사업을 통해 전국 초중고 100개교를 선정하여 2년간 방과 후 교육을 지원하였다. 올해 7월부터 정규 교과에 로봇을 도입하기 위해 전국 초중고등학교 교사 100명을 로봇활용교사로 선정하여 지원하고 있으며 2011년 말 정규교과에 도입된 로봇 교수학습과정안이 마련되면서 로봇교육에 새로운 전기가 마련될 것이다.

7차 교육과정에서부터 정규 교과에 로봇 교육이 등장하게 되었다. 이는 기술교과에서 찾아볼 수 있다. 7차 교육과정의 기술·가정교과의 운동물체 만들기 단원에서 『공기압을 이용한 로봇팔 만들기』를 포함시킨 교과서가 등장하게 되었다. 이로써 로봇의 한 분야를 체험하게 되었으며 『공기압 로봇팔 만들기』아이템은 기술·가정 수업용

넘어 과학동아리, 각종 캠프 및 특강 등 다양한 분야에 적용되는 계기를 마련하였다. 7차 개정교육과정에서는 그 범위를 더욱 확대하여 중학교 3학년 기술·가정 교과에 기계 전자단원에서 로봇을 체험하는 내용이 모든 교과서에 적용되면서 더욱 보편화되고 있다.

영재교육기관에서도 로봇교육이 이루어지고 있다. 정보 영재분야에서 프로그래밍의 흥미를 고취시키고자 로봇을 도입하여 교육해왔고, 경기도교육청에서는 2011년부터 전국 최초로 로봇영재학급을 별도 분야로 신설 승인하여 통합교육으로서의 영재교육을 진행하고 있다. 그러나 최초의 시도인 만큼 로봇과 영재교육에 적합한 교육 콘텐츠나 교육 과정, 지도 강사등이 부족한 실정이다.

전문계고등학교에서도 로봇교육이 각광을 받고 있다. 96년 이래 학생 수가 꾸준히 감소하고 있는 전문계고등학교는 첨단산업인 로봇을 테마로 새로운 도약의 전기를 마련하고 있다. 산업인재육성을 위한 마이스터고 3곳에 로봇학과가 설치되었고, 과거 전기정보제어·전자기계 등의 전공을 가지고 있는 공업계 고등학교는 로봇관련 첨단과로 학과를 신설 변경하면서 특성화 고등학교로 지정되었다. 이들은 정부의 지원을 받아 교육내용과 기자재를 개편하는 작업을 의욕적으로 추진하고 있다. 그러나, 로봇이 복합학문이기 때문에 전문계 고등학교 학생들이 내용에 많은 어려움을 느끼고 있어 이에 적합한 교육과정을 위한 연구가 끊임없이 진행되고 있다.

2.2 로봇교육의 효과

로봇교육에 대한 효과는 Lego Mindstorm이라는 로봇 교육기자체를 탄생시킨 미국을 중심으로 1990년대 중반부터 많은 연구가 진행되고 있다. Maryland Eastern Shore 대학 MSET(수학, 과학, 공학, 기술)프로그램에서 로봇 교육을 통해 학생들은 팀으로 활동하면서 협동심, 기술 분야의 탐색, 다른 분야로부터 얻은 지식과 정보를 통합하는 능력, 기계 설계, 전기, 기구학, 컴퓨터의 통합효과가 적절하게 학습되었으며,^[5] 하와이의 여학생들에게 로봇교육을 실시한 결과, 기술과 공학에 대한 기본 개념을 정립하면서 학생 스스로 잠재된 공학적 능력을 발견할 수 있는 기회가 되었다.^[6] 성공적인 임무 수행을 위해 소그룹 별로 활동하면서 자연스럽게 협동심이 길러지고 복잡한 문제를 해결하는 능력과 창의성이 신장되며 이를 통해 자신감이 형성되었다. 주어진 과제를 해결하기 위해 로봇을 만들고 프로그래밍하면서 학생들은 수학, 과학 그리고 기술을 이해하고 탐색하는데 중요한 힘을 얻게 되

고 문제해결을 위해 다양한 자료를 분석하는 능력을 얻게 된다.^[7] 로봇교육은 학생 뿐만아니라 교사에게도 유익한 영향을 미치게 된다. 미국 MIT공대에서 진행된 로봇 교육활동에서 교사는 특별한 경험을 하게 된다. 학생들이 자신의 임무 수행 과정을 교사에게 설명할 때, 교사는 새로운 학습 과정을 경험하게 된다. 교사와 학생은 임무를 수행하기 위해 자연스럽게 교구와 씨름하면서 모두 학습자가 된다. 학생들의 활동 속에서 교사는 더 깊게 조언해 주게 되고 어떤 교육보다도 교사의 창의성이 큰 비중을 차지하게 되기 때문에 교사의 전문성이 크게 향상된다.^[8]

이와 같이 로봇 교육은 학생의 통합능력, 문제해결능력, 창의성, 협동능력 등 고차원적 사고능력 신장과 함께 교사의 전문성 향상에도 큰 역할을 하게 됨을 알 수 있다. 로봇 교육을 통해 학생들은 직접적인 체험활동으로 조작적 욕구를 충족시킬 수 있으며 실세계에 대한 이해와 탐색을 보다 쉽게 접근할 수 있게 된다. 또한 전기전자, 기계, 컴퓨터 등의 다양한 분야의 지식을 동시에 습득하게 됨으로써 지식을 스스로 통합하는 능력이 길러질 뿐 아니라 임무를 수행하는 과정에서 스스로 학습하는 능력을 배우게 되고 문제해결능력이나 창의력과 같은 21세기 현대 사회에 필요한 고차원적인 능력을 기를 수 있게 된다. 복잡한 능력이 요구되기 때문에 협동적인 능력을 요구하기 때문에 팀 워킹이나 의사소통능력들이 향상될 수 있게 된다. 또한, 과학기술적인 흥미와 소양을 갖추게 되고 자연스럽게 진로탐색의 기회를 제공받을 수 있게 된다.^[9]

3. 로봇 교육에 대한 교사의 인식

본 연구를 위해 성별, 연령, 과목에 상관없이 중·고등학교 교사 총 300명을 단순 무선 표집하였으며 회수된 설문지는 157건이었다. 로봇 교육에 대한 선행 연구를 바탕으로 연구진이 연구 목적에 맞게 수정 보완하여 설문지를 개발하였고 중·고등학교 로봇교육전문가 3인의 검토를 통해 내용타당도를 확보하였다. 주요설문문항은 표 1과 같다. 응답과 응답자 특성과의 관계를 분석하기 위해 응답자의 담당 과목과 응답자 학교의 로봇 교육 실태에 대한 설문을 병행하였다.

3.1 응답자 특성

응답자의 특성은 표 2와 같다. 응답자의 학교급을 보면 중학교가 79명(50.3%), 고등학교가 88명(49.7%)로 나타났다. 과목별 분포를 보면 로봇과 관련있는 교과인

표 1. 연구에 사용한 설문 내용

항목		세부항목	
응답자 특성	로봇 교육 실태	운영 유무	개설여부
			개설이유
		운영 방법	교육형태
			교육담당자
공교육 내실화를 위한 로봇교육 인식	공교육 도입 유무	도입여부	
		도입이유	
		정규교과목 도입여부	
		정규교과목도입이유	
	공교육 도입 방법	도입형태	
		교육담당자	
		담당교과목	
		교육지원방법	

STEM(과학, 기술, 정보, 수학, 공업계열)영역의 과목이 85명(54.1%) 비(非) STEM영역의 과목이 72명(45.9%)이었다. 응답자의 학교에서 로봇교육이 이루어지는 경우는 33명(21.0%)이었다. 이를 통해 중·고등학교의 경우에는 보편화되지 않고 있다는 것을 알 수 있었다. 로봇교육이 이루어지고 있는 교육 형태는 중복 선택이 가능하도록 하였으며 로봇교육만 하는 방과 후 학교 프로그램이 가장 많았으며, 로봇교육은 외부강사(75.8%)가 담당하고 있는 경우가 가장 많은 비중을 차지했다.

표 2. 응답자 특성

항목		빈도(명)	퍼센트(%)	
학교급 별	중학교	79	50.3	
	고등학교	88	49.7	
담당과목	STEM	85	54.1	
	비 STEM	72	45.1	
로봇 교육 실태	운영 유무	유	33	21.0
		무	124	78.9
	운영 방법	방과후	20	중복 선택
		동아리	10	
		계발	8	
		영재	3	
		교과	1	
	교육 담당자	외부강사	25	75.8
		과학교사	5	15.2
		기술교사	2	6.0
		정보교사	1	3.0
	개설이유	교사관심	20	60.0
		학생희망	13	40.0

3.2 로봇교육의 공교육 도입 유무

로봇교육을 공교육에 도입하는 것에 대한 의견은 그림 1과 같다. 긍정적인 의견이 전체의 68.2%였으며, 부정적인 의견이 3.2%로 나타났다. 보통이다의 답변을 포함하면 긍정적인 의견이 96.8%이다. STEM교사들의 81.2%는 긍정적인 답변을 했으며, 비 STEM교사들은 STEM교사들에 비해 “보통이다” 라는 답변이 더 많았다.

도입해야 하는 이유에 대한 의견은 표 3과 같다. 찬성 의견은 주로 교육의 외재적 가치에 대한 부분이었으며, 반대의견은 교육적 가치가 아닌 교사가 교육하는데 있어 발생하는 현실적인 부분에 대한 의견이었다. 특히, STEM교사들에 비해 비 STEM교사들의 반대의견에 교사가 교수하기는 불가능한 영역이라는 이유에 가장 많았다.

로봇 교육의 정규교과목 도입에 대한 의견은 긍정적인 답변이 73.3%, 부정적인 답변이 5.7%로 나타났다. 보통이다를 포함하면 긍정적인 답변은 94.3%에 이르렀다. 그림 2와 같이 로봇교과의 정규도입에 관해서도 STEM교사들이 더 적극적으로 찬성의견을 나타내는 것을 알 수 있다.

도입해야 하는 이유에 대한 의견은 표 4와 같다. 표 3에 나타난 의견과 마찬가지로 학생과 교사 입장 모두 교육적 가치에 대한 부분으로 찬성 의견을 제시했으며, 교

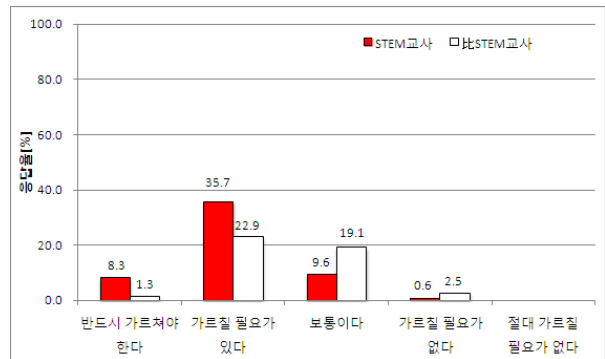


그림 1. 로봇교육의 공교육 도입에 대한 응답

표 3. 공교육 도입 필요성에 대한 의견

찬성 입장의 이유	반대 입장의 이유
1. 미래 준비 2. 창의력 함양 3. 학생과 학부모의 요구	1. 여건상의 어려움 2. 충분한 사교육이 이루어지고 있음 3. 새로운 영역의 수업에 대한 업무 과중 4. 교사가 교수하기는 불가능한 영역

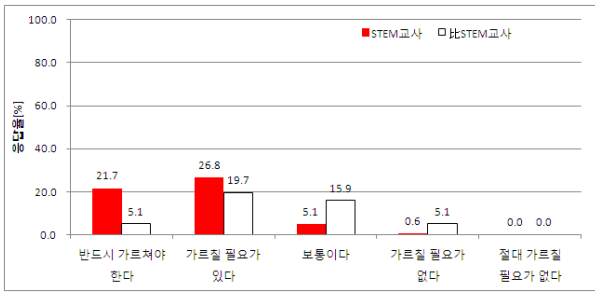


그림 2. 로봇교육의 정규교과 도입에 대한 응답

표 4. 정규 교과 도입에 대한 의견

찬성 입장의 이유	반대 입장의 이유
1. 학생들의 동기유발과 흥미 증가	1. 여건상의 어려움
2. 학생들 모두가 미래사회 대비	2. 업무 과중
3. STEM교육에 적합	3. 콘텐츠 부족
4. 교사의 전문성향상	4. 학생 학업 과중

사입장의 현실과 학생의 학업 과중이라는 부분으로 반대 입장이 나타났다. STEM교사들이 비 STEM교사들에 비해 콘텐츠 부족을 반대 의견으로 제시하였으며 비 STEM교사들은 학생의 학업과중에 많은 의견을 제시했다.

3.3 로봇교육의 공교육 도입 방법

로봇교육의 공교육 도입하는 형태로는 표 5와 같다. 동아리 형태가 적합하는 의견이 많았으며, 전교생이 배워야 한다는 의견(45.2%)와 특정학생이 배워야 한다는 의견(54.8%)으로 나뉘어졌다. 전교생을 대상으로 교육해야 한다는 의견에는 모든 학생이 부담 없이 접할 수 있도록 창의적 체험활동을 활용해야 한다는 의견과 보다 체계적으로 정규교과시간에 배워야 한다는 의견이 있었다. 동아리 활동이 적합하다고 한 의견에는 전문적인 분야이므로 학생들 스스로 활동하며 알 수 있도록 해야 한다고 응답이 많았다. STEM영역의 교사들은 비 STEM영역의 교사들보다 정규 교과에서 배워야 한다고 생각한 비율이 높았으며 비 STEM영역의 교사들은 동아리형태로 로봇교육이 이루어져야 한다고 생각한 비율이 STEM교과 선생님들에 비해 높게 나타났다.

로봇교육이 정규교과에 포함된다면 이에 가장 적합한 교과에 대한 응답은 표 5와 같다. 기술가정의 기술단원(81.5%)이 가장 적합하다고 응답했으며, 적합한 교과와 이유의 관계를 분석한 결과는 표 6과 같다.

로봇을 가르치기에 가장 적합한 교사를 묻는 질문에는

표 5. STEM영역 교사와 비(非) STEM영역 교사가 생각하는 로봇교육 형태

교사구분	대상 형태	전교생		특정학생			총
		정규 교과	창의적 체험	방과후 학교	개발 활동	동아리 활동	
STEM 영역		28	24	17	4	12	85
비(非) STEM영역		7	12	12	7	34	72
총[명]		35	36	29	11	46	157
비율[%]		22.3	22.9	18.5	7.0	29.3	100

표 6. 로봇교육에 적합한 교과와 이유

적합한 교과(단원)	기술 가정의 기술단원	정보 교과	과학 교과
이유			
로봇교육내용이 모두 포함되어있으므로	85	0	2
로봇교육내용 중 가장 중요한 분야가 포함되어있으므로	9	16	1
학문적 원리를 교육받을 수 있어서	0	0	8
여러 분야의 지식을 통합적으로 배울 수 있으므로	34	0	2

교과를 묻는 질문과 동일하게 기술교사라는 응답이 가장 많았다. 기술교사와 기술교사가 아닌 교사, STEM영역 교사와 비 STEM영역 교사의 응답을 비교한 결과는 표 6과 같다. 기술교사가 적합하다는 응답은 기술교사와 비 기술교사, STEM영역 교사와 비 STEM영역교사 모두에게 가장 많은 응답이 나왔으며, STEM영역 교사들이 비 STEM영역 교사들보다 기술교사가 적합하다고 응답한 비율이 더 높았다.

공교육에 로봇을 도입하기 위해 필요한 것은 직무연수 111명(70.7%)이 가장 높게 나타났다. 비 기술 교사들은

표 7. 교사의 집단별 로봇교육에 적합한 교사

교사집단구분	교사		
	기술교사	과학교사	정보교사
기술 교사	57 36.3%	1 0.6%	2 1.3%
비(非) 기술 교사	71 45.2%	15 9.6%	11 7.0%
STEM영역 교사	79 50.3%	2 1.3%	5 3.2%
비(非) STEM영역 교사	50 31.8%	14 8.9%	8 5.1%
총	128 82.1%	16 10.2%	13 8.3%

표 8. 공교육에 로봇 도입을 위해 필요한 부분

	직무 연수	예산 및 교구지원	로봇 교과서	교육 컨텐츠
기술교사	26 16.6%	16 10.2%	3 1.9%	15 9.6%
비(非)기술교사	85 54.1%	12 7.6%	0 .0%	0 .0%
합계	111 70.7%	28 17.8%	3 1.9%	15 9.6%

로봇 교육이 교사들이 교수하기에 불가능하다는 의견을 가지고 있기 때문에 교사 교육이 필요하다는 데 가장 많은 응답을 하고 있다. 이에 반해 기술교사들은 로봇교육을 직접 담당할 수 있다고 생각하고 있어 비 기술교사에 비해 교육컨텐츠에 응답한 비율이 높았으며 직무연수, 예산 및 교구지원, 교육 컨텐츠등 다양한 분야에 응답한 것으로 나타났다.

4. 결론

로봇교육에 대한 학생과 학부모의 관심도는 증가하고 있는데 반해 공교육에서는 교과와 상관없는 분야라는 이유로 외면당하는 사이 업체와 사교육의 경제성 논리에 지배당하면서 다양한 교육효과를 지니고 있는 로봇교육이 병들어가고 있다. 현장의 교사들은 과목에 상관없이 미래 사회에 없어서는 안 될 로봇이라는 분야에 대해 대학의 전공으로서가 아닌 중등학교 단계에서 교육받는 것에 동의하고 있다. 따라서, 이에 대한 체계적인 논의가 뒤따라야 할 것으로 보인다. 설문 조사 결과 교사들은 로봇교육이 필요하다고 생각하지만 새로운 분야를 가르쳐야 하는 것에 대한 많은 부담을 가지고 있는 것으로 나타났다. 교사들에게 전문성을 함양시킬 수 있는 많은 여건이 뒷받침되어야 할 것이다. 이와 관련한 내실화 방안은 다음과 같다.

첫째, 전체 학생을 대상으로 하는 일반 소양 교육의 로봇교육은 2009개정교육과정의 기술가정 교육과정과 같이 교과의 단원(자동화와 로봇)에 로봇교육내용을 포함시켜 교육적 가치를 실현하되 다양한 교육 컨텐츠에 대한 연구가 뒤따라야 할 것이다. 또한, '진로교육'과 같은 창의적 체험활동시간에 '로봇교육'이라는 과목을 신설한다면 성적이 부담 없이 체험 활동이나 로봇가치관 토론 등 다양한 교육 프로그램을 적용할 수 있을 것이다.

둘째, 일부 학생을 대상으로 하는 특기적성교육도 일반 소양교육과 함께 병행한다면 잠재능력을 계발하는 중

은 기회가 될 것이다. 수업시간 일부를 통해 발견한 자신만의 재능을 더 계발하여 방과 후 교육이나 영재 교육을 진행하는 것이다.

셋째, 현재와 같이 외부 강사를 도입하는 것이 아니라 보다 전문적인 교육을 통해 공교육교사가 전담하여 가르치도록 직무 연수, 컨텐츠 개발 등 후속 지원을 아끼지 않아야 할 것이다. 발명교육의 경우, 저변 확대를 위해 매년 지속적으로 기초, 심화연수를 각 시도 교육청 단위로 진행하고 있고, 교육청 뿐 만 아니라 특허청과 같은 정부 기관에서도 다양한 연수를 진행하여 교사들의 전문교육을 위해 힘쓰고 있다. 또한, 다양한 양질의 원격연수 컨텐츠를 개발하여 수시로 교사들이 발명교육과 관련된 다양한 연수를 접할 수 있도록 하고 있다. 이에 발명교육에 관심 있는 많은 교사들에게 선호도가 매우 높아 연수 신청이 쉽지 않을 정도로 크게 각광을 받고 있다. 교사 교육에 대한 노력은 창의적 체험활동으로 자리잡고 있는 진로교육에서도 찾아볼 수 있다. 다양한 교과서 제작 뿐만 아니라 다양한 교육 컨텐츠, 온 오프라인 직무연수, 대학원 과정 개설 등으로 교사 교육이 일찌감치 활성화되고 있다. 발명교육과 진로교육이 공교육 현장에 자리잡고 있는 것과 같이 로봇교육도 교육청과 로봇진흥원에서 일시적인 직무연수가 아닌 지속적인 직무연수를 실시하고 교사들의 선호도가 높은 원격연수 컨텐츠도 개발되어 다양한 측면에서의 교사 교육이 진행되어야 할 것이다. 현재는 교사가 로봇에 관심을 가지고 교육을 받고자 하여도 교육청 단위의 직무연수를 찾기는 쉽지 않고, 자율연수가 있더라도 일시적인 교육으로 이어져 안타까움을 자아내고 있다. 물론 몇몇 로봇교구업체에서 상업상의 이유로 교사들을 대상으로 특강 형식의 교육을 실시하고 있지만, 로봇교육을 내실화 할 수 있을 만큼의 교육이 진행되고 있지는 못하다. 또한, 공업계 고등학교에서 로봇 교육이 많이 도입되고 있지만, 기존의 기계, 전기전자통신을 담당하던 교사들이 교육을 담당하고 있어 학생들이 배움에 어려움을 토로하고 있다. 따라서, 교사 부진공연수 과목에 로봇을 추가하여 양질의 교육을 받을 수 있도록 하고, 이를 공업계고등학교 교사 뿐 만 아니라 일반계 교사로도 확대하여 중등학교 로봇교육의 내실화를 교사 교육의 질로부터 시작해야 할 것이다.

넷째, 만약 학교 여건이 허락된다면 STEM영역의 공교육 교사가 함께 팀티칭을 통해 교육적인 부분을 보완함으로써 로봇교육의 병폐를 차단해야 할 것이다. 로봇

은 수학, 과학, 공학기술의 통합교과로서 각 영역이 조화를 이루어 학문으로서 발전하고 있다. 최근에는 문화예술적인 측면이 강화되면서 로봇을 통한 문화예술산업의 중요성도 많이 언급되고 있으며 인문사회학에서도 미래의 로봇사회에 대한 가치관 성립 등을 중요하게 인식하고 있다. 이에 학교에서 학생들이 배우고 있는 모든 교과는 로봇교육의 보고라고 해도 과언이 아니다. 따라서, 단편적인 교육으로서 학생들의 통합적 사고를 저해하고 있는 현 시점에서 로봇이라는 주제를 통해 통합교육의 방안을 강구함으로써 미래 사회를 이끌어갈 우리 아이들의 창의적 융합 인재 육성이라는 교육과학기술부의 정책이 빛을 발할 수 있을 것이다.

다섯째, 행정적인 발전방안도 함께 이루어져야 할 것이다. 지식경제부에서는 2008년부터 현재까지 교육용로봇시범사업, 로봇활용교사선정과 같은 정책과제를 실행하고 있다. 또한, 각 시도에 로봇교사연구회가 자생적으로 형성되어 활동하고 있으며, 지난 2010년에는 창의공학협회^[10]가 발족되어 공교육교사를 통한 로봇 대회가 개최되는 등 다양한 노력이 이어지고 있다. 이러한 가운데 교육청에서는 민원의 과다 발생, 업체의 과열등의 문제점을 이유로 공교육계의 유일한 로봇대회인 청소년과학탐구대회의 로봇과학부문을 폐지하기에 이르렀다. 특별한 후속조치가 없어 대안이 없는 행정이었다는 비판의 목소리가 이어지고 있다. 이제 교육과학기술부와 교육청을 비롯한 공교육계에서도 교육 행정 전문가들의 인식 제고와 교육 콘텐츠 개발 및 직무연수, 부진공연수등 로봇교육활동에 대한 지원을 아끼지 않아야 할 것이며 연구가 끊임 없이 뒷받침되어야 할 것이다. 뿐 만 아니라 로봇교육을 위한 예산 및 교구 지원도 병행되어야 할 것이다. 교사들이 새로운 분야를 연구하는 만큼 다양한 정책적인 연구 환경도 뒷받침되어야 할 것이다. 이에 교사를 위한 지원과 로봇을 경제적 관점으로 바라보는 것이 아니라 교육적 관점으로 바라보는 연구가 뒷받침 될 때 창의적 로봇 인재가 육성되어 미래 과학기술사회를 선도하게 될 것이다.

참고문헌

- [1] 김진수, “기술교육의 새로운 통합교육 방법인 STEM교육의 탐색”, 한국기술교육학회지, 제 7권, 3호, pp. 1-29, 2007.
- [2] R. Ronald, S. B. Diane, C. John, B. A. Levelle, S. H. Linda, and K. Howard, K. "Advancing the "E" in K-12 STEM Education". The Journal of Technology Studies, vol.36, no.1, pp. 53-64, 2010.
- [3] 조혜경, 박강박, 한정해, 민덕기, 고국원, “교육+로봇: 비전과 액션플랜”, 정보과학회지, 제26권, 제 4호, pp. 55-64, 2008.
- [4] M. Jacek, "Some Thoughts on Robotics for Education", Presented at the AAAI Spring Symposium on Robotics and Education, Stanford, pp. 1040-1045, 2011.
- [5] A. Nagchaudhuri, G. Singh, "Middle School Students get Introduced to Fundamentals of Engineering at the UMES-NOAA Summer Camp", Proceedings of Japan-USA Symposium on Flexible Automation, pp. 83-91, 2003.
- [6] S. Shawna, W. Leslie, "Robotics Programs Stimulate Hawaii Country Girls Interest in Engineering", Proceedings of WEPAN/NAMEPA Third Joint National Conference, pp. 356-365, 2005.
- [7] K. W. Lau, Tan, H. K, B. T, Erwin, and P. Petrovic, "Creative learning in school with LEGO Programmable Robotics Products", Proceedings of 29th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, pp. 26-31, 1999.
- [8] F. G, Martin, D, Butler, and W. M. Gleason, "Design, Story-Tellin, and Robots in Irish Primary Education". Proceedings of IEEE Systems Man and Cybernetics conference, pp. 730-735, 2000.
- [9] 김성애, 정동양, “중학교 기술교과에서의 "로봇" 활용 교육 방안”, 한국기술교육학회지, 6권, pp. 127-148, 2006.
- [10] www.fest.or.kr.



김 성 애

2000 성균관대학교 바이오메카트로닉스전공(공학사)
2002 한국교원대학교 기술교육과(박사과정수료)
2007~현재 부천남중학교 기술교사, 로봇영재학급 지도

강사, 지식경제부 지정 2011년 로봇활용교사
관심분야: 로봇교육, 영재교육, STE(A)M 교육



지 순 덕

1983 공주사범대학교 가정교육과(이학사)
2007 한국교원대학교 기술교육과(교육학 박사)
2009~현재 경북대학교 신소재시스템학과 강사, 경북

화동중학교 기술·가정교사
관심분야: 기술·가정교육, 정보통신기술(LED조명
감성평가, 인간공학적 시설설계)