

과학영재를 위한 ICT 핵심역량 교육에 대한 전문가 인식 조사

G/T Experts' Recognition on Educating ICT Core-competencies for Gifted Students in Science

이 재 호¹ 진 석 언² 신 현 경^{3*}
Jaeho Lee Sukun Jin Hyunkyung Shin

요 약

본 연구에서는 과학영재들에게 ICT 핵심역량을 키워줄 수 있는 교육 방안을 수립하기 위해 과학영재들에게 필요한 ICT 핵심역량은 무엇이며, 과학영재들에게 ICT 핵심역량을 키워줄 수 있는 효과적인 교육 방법은 무엇인지 등을 확인하고자 하였다. 이를 위해 창의적인 미래인재에게 필요한 ICT 역량에 대한 기존 연구(6)를 기반 모델로 설정하여, 해당 연구에서 제시하고 있는 핵심역량 등에 대해 영재교육 전문가 그룹을 대상으로 의견조사를 실시함으로써 그 타당성을 검토하였다.

본 연구의 특성상 대규모의 영재교육 담당 전문가들을 대상으로 한 의견조사가 필요하다는 점과 이러한 전문가들이 지리적으로 전국에 걸쳐 분산되어 있다는 난점을 극복하기 위해 온라인 의견조사지를 제작하여 전문가들의 의견을 수집하였다. 수집된 자료는 주로 빈도분석에 의해 요약, 종합하는 방법으로 현장 전문가들의 의견을 확인하는데 활용되었다. 일부 ICT 역량 수준별 비교 등의 집단비교를 위해 χ^2 검증 또는 변량분석(ANOVA)이 활용되었다.

연구의 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 대부분의 G/T 전문가들은 과학영재학생들을 위한 교육과정에 ICT 역량을 강화하기 위한 내용의 중요성과 필요성을 인식하고 있었다. 둘째, 대부분의 G/T 전문가들은 지식기술역량, 통합창의역량, 인성역량의 3대 핵심역량이 과학영재들을 위한 ICT 역량으로서 타당한 것으로 인식하였다. 셋째, 대부분의 G/T 전문가들은 각 핵심역량별로 제시된 하위 교육목표들을 과학영재들을 위한 ICT 역량 강화 교육의 교육목표로서 타당한 것으로 인식하였다. 넷째, 대부분의 G/T 전문가들은 과학영재들을 위한 ICT 역량 강화 교육의 교육 형태로서 '산출물 제작 중심 교육'과 '정보기기 활용 교육'이 중요하다고 인식하였다.

☞ 주제어 : 과학영재, 정보통신기술, ICT 역량, ICT 역량 교육

ABSTRACT

In this paper, we attempted to provide the bases of effective educational programs for fostering ICT competencies of gifted students in science. For this purpose, we tried to answer the questions like 'What are the ICT core-competence for gifted students in science?' and 'How can we educate those competencies effectively?' We started by reviewing existing studies on ICT competencies for talented people in future society and then adopted one(6) as the basis for further validation.

We tried to work with as many G/T experts as possible, and decided to use the online survey methodology because the experts are scattered all over the country. The survey was sent to the corresponding person who is in charge of G/T education in each area, and then e-mailed to G/T experts in that area. Through these procedures, three hundred four(304) G/T experts from all around the country participated in this survey.

The results showed the followings: (1) G/T experts agreed with the importance and necessity of ICT competencies for gifted students in science; (2) G/T experts agreed with the validity of three core ICT competencies, which are 'knowledge and skills competence, creativity competence, and characteristic competence,' for gifted students in science; (3) G/T experts agreed with the validity of educational goals, which are suggested for fostering each ICT core-competence of gifted students in science; and (4) G/T experts regarded 'product-oriented education' and 'ICT device-oriented education' as important and effective types of education programs for fostering ICT competencies of gifted students in science.

☞ keyword : Gifted education in Science, ICT, ICT competency, ICT education

1. 서 론

정보통신기술(ICT: Information and Communication)의 급속한 발전에 따라 일상생활 전반에 걸쳐 ICT의 영향력은 지속적으로 증가하고 있으며 우리는 ICT 생활밀착형 사회(ICT Embedded Lifestyle)에 살게 되었다. 이재호(2014)는 "ICT 생활밀착형사회란 일상생활을 영위하는 모든 시민이 ICT의 혜택을 받으며 살아가는 사회로서 ICT가 공기와 같은 역할을 수행하는 사회다."라고 정의하

¹ Department of Computer Education, Gyeongin National University of Education, Korea.

² Department of Education, Konkuk University, Korea.

³ Department of Mathematical Finance, Gachon University, Korea.

* Corresponding author (hyunkyung@gachon.ac.kr)

[Received 20 October 2016, Reviewed 22 October 2016(R2 7 December 2016), Accepted 21 December 2016]

었다[1].

이제는 산업의 전 분야는 물론이고 광범위한 학문 분야에서도 ICT의 중요성은 증가하고 있다. 분자 반응 분석 컴퓨터 시뮬레이션 프로그램(CHARMM)을 개발한 연구팀은 그 공로를 인정받아 2013년 노벨 화학상을 수상하였으며, 계산 화학(computational chemistry) 분야의 연구 성과를 인정받는 계기를 마련하였다. 현재는 대부분의 학문 분야에서 컴퓨팅 역량이 중요한 역할을 담당하는 ‘Computational xyz’의 학문 시대라 할 수 있다[2].

이와 같은 상황은 교육 분야도 예외는 아니다. 창의적인 미래사회 인재가 갖추어야 할 ICT 역량 교육의 시행에 많은 노력을 기울이고 있다. 영재교육 분야에서도 ICT 역량 교육에 대한 관심은 증가하고 있다. 특히 과학영재를 위한 ICT 역량 교육방법에 대한 다양한 노력이 진행되고 있다[3][4]. 과학영재들에게 ICT 역량을 키워주기 위한 교육을 시행하기 위해서는 과학영재에게 필요한 ICT 핵심역량은 무엇인가에 대한 논의가 우선적으로 진행되어야 한다[5].

본 연구는 과학영재들에게 ICT 핵심역량을 키워주기 위한 교육방안을 수립하기 위한 기초연구로 진행되었다. 과학영재들에게 필요한 ICT 핵심역량은 무엇인가? 과학영재들에게 ICT 핵심역량을 키워줄 수 있는 효과적인 교육방법은 무엇인가? 이와 같은 의문점을 풀기 위하여 창의적인 미래인재에게 필요한 ICT 역량에 대한 기존 연구[6]를 기반 모델로 설정하여, 해당 연구에서 제시하고 있는 핵심역량 등에 대해 영재교육 전문가 그룹을 대상으로 의견조사를 실시함으로써 그 타당성을 검토하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 과학영재를 위한 ICT 역량 교육과 관련 있는 기존 연구를 분석하였다. 제3장에서는 영재교육 전문가 그룹을 대상으로 실시한 의견조사 연구방법을 제시하였다. 제4장에서는 기반 모델에 대한 영재교육 전문가 그룹의 동의 수준에 대한 의견조사를 실시한 후 과학영재를 위한 ICT 교육방법에 대한 내용을 분석하였다.

2. 이론적 배경

대한민국 정부는 1997년 대학부설 과학영재교육원의 선정 시에 ICT 교육의 중요성을 인식하고 ‘정보과학’ 분야를 독립적인 영재교육 영역으로 설정하였다[7]. 그러나 현재 진행되고 있는 대한민국의 영재교육은 수학 및 과학 중심의 영재교육이 진행되고 있다. 1998년 정보과학 영재교육이 시작된 이후 현재까지 지속적으로 운영 중이나, 타 영재교육 분야에 비하여 학생들의 선택 및 교육 비율은 매우 저조한 상태이다. 2015년도 영재교육종합데이터베이스(GED)의 통계 자료[8]에 따르면 유형별 영재교육 현황에서 정보과학 분야는 인문(3.5%), 발명(4.0%) 분야보다 낮은 2.9% 비율을 차지하였다.

이상과 같은 대한민국 영재교육 상황 하에서도 ICT 생활밀착형사회의 도래에 따른 ‘ICT기반 융합형 영재교육’에 대한 관심과 요구는 지속적으로 증가하고 있다. 기존의 수·과학 중심의 영재교육 영역에서도 ICT 교육내용을 반영한 교재를 개발하고 교육을 시행하고 있다. 이와 같이 최근 ICT기반 융합영재교육에 대한 관심이 고조되고 있는 상황이나, 얼마 전까지만 해도 ICT기반 융합영재교육의 시행 가능성은 높지 않았다. 융합영재교육과 관련된 내용이 이슈화된 것도 최근이라는 것을 고려하면 당연한 결과인 것으로 판단된다. 융합영재교육의 관점에서 국내 ICT기반 융합영재교육으로 전환되는 과정을 패러다임 변화 관점에서 변화요인별로 정리하면 다음과 같다[9].

(1) 첫 번째 단계는 영재교육 분야에서 학문 영역 간 교류가 단절된 수·과학 중심의 영재교육이 시행된 교과 중심의 영재교육 시행 단계로 정의할 수 있다.

(2) 두 번째 단계는 영재교육 분야에서 과학과 예술을 강조한 융합영재교육을 시행한 STEAM(Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) 기반의 융합형 영재교육 시행 단계로 정의할 수 있다.

(3) 세 번째 단계는 ICT의 중요성을 인식하고 ICT 중

(표 1) 2015년도 영재교육 현황(유형별 영재교육 현황)(8)
(Table 1) Academic areas of gifted education (2015)

구분	수학	과학	수·과학	정보	인문	외국어	발명	음악	미술	체육	기타	계
학생수 (명)	15,392	18,836	55,144	3,181	3,883	2,484	4,433	1,699	1,770	1,178	2,053	110,053
비율 (%)	14	17.1	50.1	2.9	3.5	2.3	4	1.5	1.6	1.1	1.9	100
	81.2			18.8								

심의 융합영재교육을 시행하는 단계로 정의할 수 있다. 초창기 ICT를 접목한 영재교육에서는 ICT를 활용하는 내용 중심으로 프로그램이 개발되었다. 이러한 교육 프로그램과 방법은 ICT의 개념과 원리를 이해하고 이를 활용하여 창의적인 산출물을 생산할 수 있는 역량을 개발하기에는 한계가 있다. 이에 대한 문제점을 인식하고 ICT의 핵심적인 원리를 영재교육에 접목하고자 하는 시도가 진행되고 있다.

3. 조사연구 방법

3.1 연구대상

본 연구의 대상이 된 ‘전문가’ 그룹은 영재교육 현장에서 과학영재들을 대상으로 직접적으로 교육을 실시하는 교육직 종사자나 과학영재들을 대상으로 연구를 수행하는 연구직 종사자들이다. 본 연구의 의견조사에 참여한 영재교육 전문가 집단의 인구통계학적 정보를 요약하면 표 2와 같다. 본 연구에 참여한 영재교육 전문가들은 30대가 가장 많았고, 전체 전문가 집단의 절반 정도를 차지하였다.

(표 2) 의견조사 참여 전문가의 인구통계학적 특성
(Table 2) Demographic characteristics of research participants

연령대	성 별		전체
	남자	여자	
20대	30 (30.9%)	67 (69.1%)	97
30대	79 (62.2%)	48 (37.8%)	127
40대	38 (58.5%)	27 (41.5%)	65
50대	12 (80.0%)	3 (20.0%)	15
전체	159 (52.3%)	145 (47.7%)	304

본 연구의 의견조사에 참여한 영재교육 전문가 집단의 영재교육 관련성을 정리하면 표 3과 같다. 이들은 영재교육 관련 교육 또는 연구에 참여하고 있으며, 대학원생으로 분류된 전문가들은 대부분 학교 현장에서 영재교육 업무를 담당하고 있으면서 동시에 영재교육 관련 전공의 석사 또는 박사 학위과정을 밟고 있는 현직 교사들이다.

(표 3) 의견조사 참여 전문가의 영재교육 관련성
(Table 3) Educational roles of research participants

영재교육 관련 역할	빈도	구성비
과학 영재교육 담당 교사	69	22.7%
수학 영재교육 담당 교사	45	14.8%
정보과학 영재교육 담당 교사	35	11.5%
발명 영재교육 담당 교사	17	5.6%
인문사회 영재교육 담당 교사	4	1.3%
기타 영재교육 담당 교사	3	1.0%
영재교육 업무를 담당하지 않는 교사	55	18.1%
영재교육 관련전공 대학원생	15	4.9%
영재교육 관련 연구원	22	7.2%
영재교육 관련전공 대학 교원	14	4.6%
기타	25	8.2%
계	304	100%

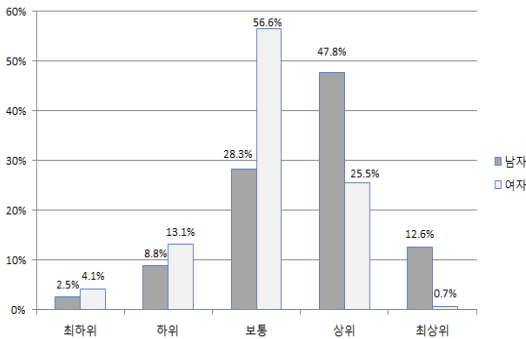
영재교육 전문가들이 인식하고 있는 자신의 ICT 역량 수준을 정리하면 표 4와 같다. 절반이 조금 넘는 영재교육 전문가들은 그들의 ICT 역량이 상위 또는 최상위 수준에 해당하는 것으로 보고하였으며, 스스로의 ICT 역량이 하위 또는 최하위 수준이라고 보고한 전문가들의 비율은 약 10% 정도에 해당하였다.

(표 4) 의견조사 참여 전문가의 ICT 역량 수준
(Table 4) Levels of ICT capabilities of research participants

연령대	성 별		전체
	남자	여자	
최상위 수준	20(12.6%)	1(0.7%)	21(6.9%)
상위 수준	76(47.8%)	37(25.5%)	113(37.2%)
보통 수준	45(28.3%)	82(56.6%)	127(41.8%)
하위 수준	14(8.8%)	19(13.1%)	33(10.9%)
최하위 수준	4(2.5%)	6(4.1%)	10(3.3%)
전체	159(100%)	145(100%)	304(100%)

조사연구에 참여한 연구대상들이 스스로 인식하고 있는 ICT 역량 수준을 분석한 결과 남자 참여자들이 여자 참여자들 보다 높은 수준의 ICT 역량을 보유하고 있는 것으로 조사되었다($\chi^2(4)=42.03, p<.001$). 이와 같은 결과

는 남자들이 여자들 보다 ICT와 관련된 일(예, 교육, 연구, 행정 업무 등)에 대해서는 높은 수준의 자신감을 가지고 있다는 것으로 해석할 수도 있다. 다만, 본 연구의 이후 분석에서는 성별보다는 연구대상이 인식하고 있는 자신의 ICT 역량 수준을 집단별 인식 비교의 기준으로 활용하였다.



(그림 1) 성별에 따른 연구대상의 ICT 역량 수준
(Figure 1) Levels of ICT competencies of research participants by gender

이들 전문가 그룹을 대상으로 다음 사항을 확인하기 위하여 조사연구를 실시하였다.

- (1) 과학영재들에게 ICT 핵심역량을 키워주기 위한 교육이 필요한가?
- (2) 과학영재들에게 ICT 핵심역량을 키워주기 위해 본 연구가 설정한 ICT기반 창의인재의 핵심역량 및 하위 교육목표가 타당한가?
- (3) 과학영재들에게 ICT 핵심역량을 키워줄 수 있는 교육 형태는 무엇인가?

3.2 연구 도구 및 절차

본 연구는 과학영재의 ICT 역량 강화를 위한 교육프로그램의 기반 모델로서 이재호 외(2016)가 제시한 ‘ICT 기반 창의인재의 핵심역량 모델’[5]을 채택하였다. 본 모델은 미래사회의 핵심인재에게 요구되는 인재상을 창의인재로 보고, 그러한 창의인재에게 필수적으로 요구되는 소양을 ICT 역량으로 보았다. 또한 미래지향적이고 융합적인 마인드를 가진 ICT기반 창의인재상의 3대 핵심역량으로는 지식기술 역량, 통합창의 역량, 인성 역량 등으로 설정하고, 각각의 핵심역량을 갖추기 위해 요구되는, 그

리고 그러한 핵심역량을 갖추도록 교육하기 위해 목표로 삼아야 하는 특성 요인을 밝히고 있다. 본 모델의 강점은 과학영재에게 ICT 소양을 육성하기 위해 고려해야 할 핵심역량과 함께 교육 프로그램의 설계를 위해 고려해야 할 구체적인 교육목표를 제시하고 있다는 점이다.

본 연구에서는 연구의 특성상 대규모의 영재교육 담당 전문가들을 대상으로 한 의견조사가 필요하다는 점과 이러한 전문가들이 지리적으로 전국에 걸쳐 분산되어 있다는 난점을 극복하기 위해 온라인 의견조사지를 제작하여 의견조사에 적극적으로 참여할 수 있도록 협조를 요청하는 방식을 채용하였으며, 의견조사지는 Google에서 제공하는 온라인 설문지 기능을 사용하여 제작되었다. 제작된 의견조사지는 각 지역 영재교육 담당자를 통하여 e-Mail로 배포되었으며, e-Mail에는 연구의 추진배경에 대한 설명과 함께 의견조사 참여를 독려하는 안내가 제공되었고, 의견조사의 취지에 동의하는 경우 해당 링크를 클릭함으로써 의견조사에 참여하도록 하였다.

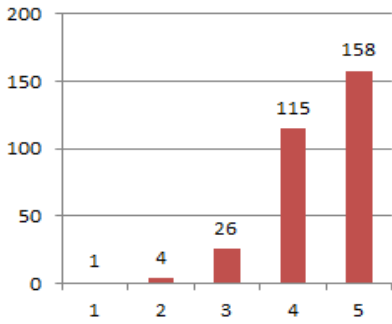
수집된 자료는 주로 빈도분석에 의해 요약, 종합하는 방법으로 현장 전문가들의 의견을 확인하는 데 활용되었다. 일부 성차별 비교나 ICT 역량 수준별 비교를 위해 x2 검정 또는 변량분석(ANOVA)이 활용되었다.

4. 조사연구 결과

4.1 ICT 역량 강화 교육 프로그램의 중요성

ICT 역량 강화 교육 프로그램의 중요성에 대한 인식을 확인하기 위하여 과학 활동에서 ICT의 중요성, 미래 사회 과학 활동에서의 중요성, 과학영재 교육과정에서 ICT 교육내용의 중요성, 영재교육 전문가의 ICT 수준에 따른 ICT 교육내용의 필요성에 대한 인식 등을 조사하였다.

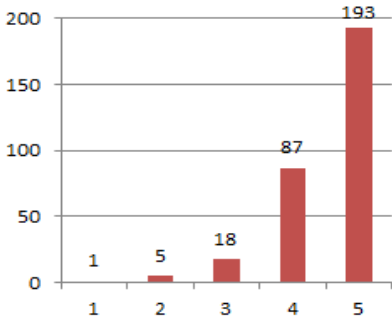
첫 번째, 조사연구에 참여한 영재교육 전문가 그룹에게 현재 이루어지고 있는 과학 활동에서 ICT 중요성은 어느 정도인가를 확인하는 내용을 조사하였다. 이를 위하여 조사연구 참여자들에게 “오늘날 과학연구, 과학교육 등 과학 활동에 있어서 ICT가 얼마나 중요하다고 생각하시나요?”라는 질문을 하였으며, 이에 대한 응답 결과는 그림 2와 같다. 영재교육 전문가들의 90%(304명 중 273명)는 과학 활동에 있어서 ICT가 중요한 역할을 하고 있다고 인식하는 것으로 조사되었다.



(전혀 중요하지 않음(1) ↔ 매우 중요함(5))
(그림 2) 과학 활동의 ICT 중요성

(Figure 2) Importance of ICT in scientific activities

두 번째, 조사연구에 참여한 영재교육 전문가 그룹에게 미래에 이루어질 과학 활동에서 ICT 중요성은 어느 정도일 것으로 예상하는가를 확인하는 내용을 조사하였다. 이를 위하여 조사 연구참여자들에게 “미래 사회에서의 과학연구, 과학교육 등 과학 활동에 있어서 ICT의 중요성은 어떻게 변화할 것이라고 생각합니까?”라는 질문에 응답을 구한 결과는 그림 3과 같다. 조사대상의 약 92%(304명 중 280명)가 향후 과학 활동에서 ICT의 중요성은 더욱 심화될 것이라고 인식하는 것으로 조사되었다.

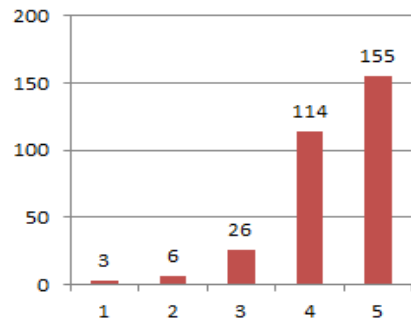


(전혀 중요하지 않음(1) ↔ 매우 중요함(5))
(그림 3) 미래사회 과학 활동의 ICT 중요성 변화

(Figure 3) Changes of the importance of ICT in scientific activities of future society

세 번째, 조사연구에 참여한 영재교육 전문가 그룹에게 과학영재들을 위한 ICT 역량 강화 교육의 필요성에 대한 인식 정도를 확인하는 내용을 조사하였다. 이를 위하

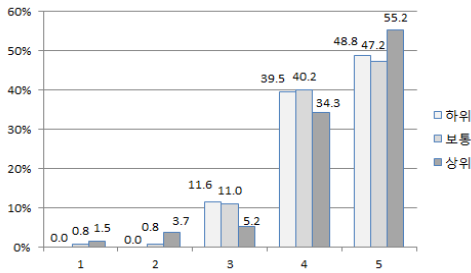
해 조사연구 참여자들에게 “과학영재를 위한 교육과정에 과학영재의 ICT 역량을 강화하기 위한 내용을 반영하는 것이 필요하다고 생각하시나요?”라는 질문을 하였으며, 이에 대한 응답 결과는 그림 4와 같다. 영재교육 전문가들의 약 89%(304명 중 269명)가 과학영재들을 위한 ICT 역량 강화 교육의 필요성에 적극적으로 공감하고 있는 것으로 조사되었다.



(전혀 중요하지 않음(1) ↔ 매우 중요함(5))

(그림 4) 과학영재 교육과정에서 ICT 교육 내용의 필요성
(Figure 4) Necessity of ICT contents in science curriculum

네 번째, 조사연구에 참여한 영재교육 전문가 그룹의 ICT 역량 수준의 차이에 따라 과학영재 학생들을 위한 ICT 역량 강화 교육의 필요성에 대한 인식을 조사하였다. 이를 위하여 영재교육 전문가 그룹을 다음과 같이 ‘상위’, ‘보통’, ‘하위’ 그룹으로 분류하였다. 전문가 자신의 ICT 역량 수준을 ‘최상위’ 또는 ‘상위’ 수준으로 응답한 134명의 전문가 집단을 ‘ICT 역량 상위 집단’으로 분류하고, ‘보통’ 수준으로 응답한 127명의 전문가 집단을 ‘ICT 역량 보통 집단’으로 분류하였으며, ‘최하위’ 또는 ‘하위’ 수준으로 응답한 43명의 전문가 집단을 ‘ICT 역량 하위 집단’으로 분류한 후 집단 간 응답 내용을 비교하였다. 이상과 같이 영재교육 전문가가 자신의 ICT 역량 수준별로 과학영재교육 프로그램에서 ICT 역량 강화 교육 내용의 필요성에 대한 인식을 비교한 결과를 요약한 것이 그림 5이다. 영재교육 전문가들은 자신의 개인적 ICT 역량 수준에 상관없이 과학영재들의 교육 프로그램에 ICT 역량을 강화해하는 교육 내용이 포함되어야 한다고 인식하였으며, 집단 간에는 의미 있는 차이를 보여주지는 않았다 ($F(2)=.18, p=.84$).



(전혀 중요하지 않음(1) ↔ 매우 중요함(5))

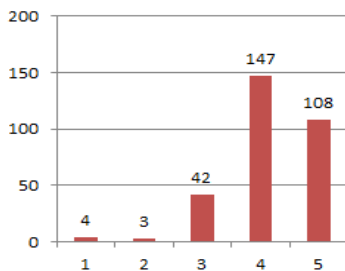
(그림 5) 영재교육 전문가의 ICT 역량 수준별 ICT 교육 내용의 필요성에 대한 인식

(Figure 5) G/T experts' recognition on the necessity of ICT contents

4.2 ICT 3대 핵심역량의 타당성

본 연구에서 과학영재들에게 길러주어야 할 ICT 핵심역량을 확인하기 위하여 채용한 기반 모델인 'ICT기반 창의인재상의 3대 핵심역량[6]'에 대한 내용 타당성을 영재교육 전문가 그룹을 대상으로 그들의 인식을 다음과 같이 조사하였다.

첫 번째, 과학영재의 ICT 역량 강화를 목적으로 ICT 교육을 시행하기 위한 기반 모델에서 '인재상 영역'으로 정의한 3개의 핵심역량(예, 지식기술역량, 통합창의역량, 인성역량)에 대한 영재교육 전문가 그룹이 생각하는 타당도 의견을 조사하였으며, 그 내용을 요약한 것이 그림 6이다. 결과적으로, 조사에 참여한 영재교육 전문가의 약 84%(304명 중 255명)가 과학영재를 위한 ICT 역량 교육을 위하여 설정한 3개 인재상 영역 분류에 대하여 Likert 척도 4점과 5점을 선택하여 동의하는 것으로 조사됨으로써 기반 모델의 인재상 영역에 대한 타당도가 매우 높은 수준으로 조사되었다.

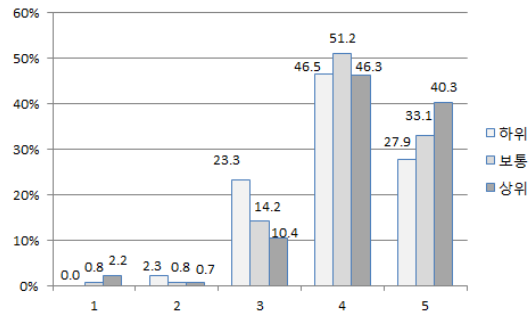


(전적으로 동의하지 않음(1) ↔ 전적으로 동의함(5))

(그림 6) ICT기반 창의인재의 3대 핵심역량의 타당성

(Figure 6) Validity of three core competencies of the ICT-based Creative talented

두 번째, 의견조사에 참여한 304명의 영재교육 전문가들의 ICT 역량 수준에 따라 기반 모델에서 '인재상 영역'으로 정의한 3개의 핵심역량(예, 지식기술역량, 통합창의역량, 인성역량)에 대한 영재교육 전문가 그룹이 생각하는 타당도 의견을 조사하였으며, 그 내용을 요약한 것이 그림 7이다. 의견조사에 응답한 내용을 분석한 결과, ICT 역량 수준이 높은 영재교육 전문가 그룹일수록 기반 모델에서 정의한 3대 핵심역량의 타당성에 대해 긍정적 의견의 빈도가 높게 나타났다. 그러나 의견조사에 참여한 전문가 그룹의 ICT 역량 수준에 따른 집단간 차이가 통계적으로 유의미하게 나타나지는 않았다($F(2)=1.23, p=.295$).



(그림 7) 영재교육 전문가의 ICT 역량 수준별 3대 핵심역량의 타당성 인식

(Figure 7) G/T experts' recognition on the validity of three core competencies by their level of ICT competency

4.3 ICT 핵심역량의 하위 교육목표 타당성

본 연구에서 과학영재들에게 길러주어야 할 역량 모델로 채용한 'ICT기반 창의인재상의 3대 핵심역량에서 설정한 하위 교육목표'에 대한 내용 타당성을 확인하기 위하여 영재교육 전문가 그룹의 인식을 다음과 같이 조사하였다.

첫 번째, ICT기반 창의인재상의 3대 핵심역량 각각에 대하여 3개씩 설정한 하위 교육목표들에 대하여 영재교육 전문가 그룹이 생각하는 타당도 의견을 조사하였으며, 그 내용을 요약한 것이 표 5이다. 설문에 참여한 영재교육 전문가들이 매우 타당하다고 생각하는 응답 비율(Likert 5점 척도 중 4와 5로 응답한 비율)의 평균은 약 88.06%에 달하였다. 결과적으로 대부분의 영재교육 전문가들은 9개 하위 교육목표 모두가 과학영재의 ICT 역량

강화를 위한 타당한 교육목표라고 인식하고 있는 것으로 조사되었다.

(표 5) 3대 핵심역량별 하위 교육목표의 타당성
(Table 5) Validity of education goals of each core competency

핵심 역량	교육목표	전혀 타당하지 않음 ↔ 매우 타당함					4 + 5
		1	2	3	4	5	
지식 기술 역량	지식추구	2	7	38	141	116	84.5%
	설계능력	2	3	34	137	128	87.2%
	구현능력	2	0	35	131	136	87.8%
통합 창의 역량	융합사고	2	2	27	108	165	89.8%
	창의성	2	4	23	100	175	91.5%
	문제해결	2	3	24	102	173	91.5%
인성 역량	자기주도	3	3	24	107	167	91.1%
	동기	3	1	26	118	156	91.1%
	리더십	4	8	55	112	125	78.0%
평균						88.06%	

두 번째, 영재교육 전문가들의 ICT 역량 수준에 따라 'ICT기반 창의인재상의 3대 핵심역량에서 설정한 하위 교육목표'에 대한 영재교육 전문가 그룹이 생각하는 타당도 의견을 조사하였으며, 그 내용을 요약한 것이 표 6이다. ICT 역량에 따른 집단 간 비교를 위하여 각 집단 내에서 해당 하위 교육목표의 타당성에 대해 '타당하다' 또는 '매우 타당하다'로 응답한 응답자들의 비율을 통해 각 집단별 인식을 확인하였으며, 주요 확인 내용을 요약하면 다음과 같다.

(1) '지식기술 역량'에서 3가지 하위 교육목표로 설정한 '지식추구', '설계능력', '구현능력' 등의 경우에는 ICT 역량이 높은 집단이 낮은 집단에 비하여 각각의 하위 교육목표의 타당성을 높게 인식하고 있는 것으로 조사되었다.

(2) '통합창의 역량'의 하위 교육목표 중 하나로 설정한 '융합사고'의 경우에는 ICT 역량이 높은 집단이 그 타당성을 높게 인식하는 것으로 조사되었으나, ICT 역량이 낮은 집단은 그 타당성에 대해 상대적으로 낮게 인식하는 것으로 조사되었다.

(3) '인성 역량'의 하위 교육목표 중 하나로 설정한 '자기주도성'의 경우에는 ICT 역량이 높은 집단이 낮은 집

단에 비하여 각각의 하위 교육목표의 타당성을 보다 높게 인식하고 있는 것으로 조사되었다.

(4) '인성 역량'의 하위 교육목표 중 하나로 설정한 '동기'의 경우에는 ICT 역량이 낮은 집단이 그 타당성을 특별히 높게 인식하고 있는 것으로 조사되었다.

(5) 9가지 하위 교육목표들 중 '인성 역량'에서 정의한 '리더십'에 대해서는 모든 집단이 다른 하위 교육목표에 비하여 가장 낮은 수준의 타당성을 인식하고 있는 것으로 조사되었다.

(6) 대체로 ICT 역량 수준이 높을수록 3대 핵심역량별 하위 교육목표의 타당성에 대해 긍정적 의견의 비율이 높게 나타났으나, 이와 같은 집단 간 차이가 통계적으로 유의미하게 나타나지는 않았다(예를 들어, '지식기술 역량'의 하위목표 중 '지식추구'의 경우, $\chi^2(8)=3.58, p=.893$).

(표 6) ICT 역량 수준에 따른 핵심역량별 하위 교육목표의 타당성 인식

(Table 6) G/T experts' recognition on the validity of education goals of each core competency by their level of ICT competency

핵심 역량	하위 교육목표	ICT 역량 수준			전체
		하위	보통	상위	
지식 기술 역량	지식추구	76.7%	85.0%	86.6%	84.5%
	설계능력	80.4%	86.6%	89.5%	87.2%
	구현능력	81.4%	88.2%	89.6%	87.8%
통합 창의 역량	융합사고	83.7%	89.8%	91.8%	89.8%
	창의성	93.1%	87.4%	92.6%	91.5%
	문제해결	90.7%	87.4%	93.3%	91.5%
인성 역량	자기주도	83.1%	86.7%	92.5%	91.1%
	동기	97.7%	86.6%	91.1%	91.1%
	리더십	76.7%	77.1%	79.2%	78.0%
평균		84.83%	86.09%	89.58%	88.06%

과학영재를 위한 ICT 3대 핵심역량별 하위 교육목표에 대한 타당성 조사결과 ICT 역량과 직결된다고 연구진이 판단하였던 설계능력(87.2%)과 구현능력(87.8%)보다 융합적 사고능력(89.8%), 창의성(91.5%), 문제해결능력(91.5%), 자기주도성(91.1%), 동기(91.1%) 등이 영재교육 전문가를 대상으로 한 의견조사에서는 더 높은 타당성 수치를 보여주었다. 의견조사에 대한 이와 같은 결과도 도출된 것은 다음과 같은 이유가 있다고 해석된다.

(1) 융합적 사고능력(89.8%), 창의성(91.5%), 문제해결능력(91.5%), 자기주도성(91.1%), 동기(91.1%) 등의 역량

요인은 수·과학영재들에게 요구되는 일반적이며 핵심적인 역량 사항이다.

(2) 의견조사에 참여한 영재교육 전문가들은 수·과학영재들에게 요구되는 일반적이며 핵심적인 역량 요인에 대하여 높은 타당도 점수를 부여하였다.

(3) 이와 같은 결과는 수·과학영재들을 위한 ICT기반 교육 프로그램 개발 시에 일반적이고 핵심적인 역량 요인을 개발하는 노력이 필요하다는 것을 강조한 것이라고 해석된다.

4.4 과학영재를 위한 ICT 역량 강화 교육 프로그램의 유형

과학영재를 위한 ICT 교육이 어떠한 형태로 진행되어야 할 것인지에 대한 영재교육 전문가들의 의견을 듣기 위해 다양한 형태의 ICT 교육에 대한 인식을 확인해 보았다. 각각의 ICT 교육 형태의 중요도에 대한 영재교육 전문가들의 인식을 살펴본 결과는 표 7과 같다.

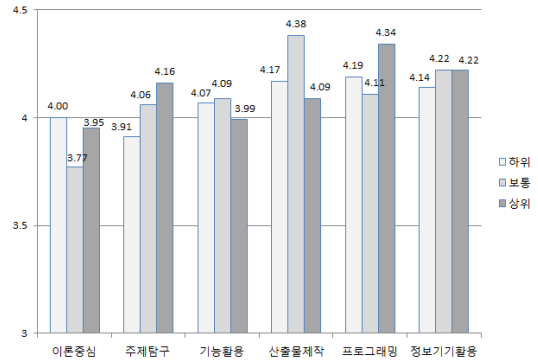
(표 7) 과학영재를 위한 ICT 교육 형태의 중요성
(Table 7) Importance of ICT education by program type

교육 형태	전혀 타당하지 않음 ↔ 매우 타당함					4 + 5
	1	2	3	4	5	
산출물 제작 중심	4	3	43	128	126	83.6%
정보기기 활용	2	8	43	122	129	82.6%
프로그래밍	5	4	47	111	137	81.6%
주제 탐구 중심	4	14	48	126	112	78.3%
기능 활용 중심	6	10	54	128	106	77.0%
이론 중심	5	18	74	117	90	68.1%

표 7의 결과를 살펴보면, 영재교육 전문가 그룹은 과학영재 학생들의 ICT 역량 강화를 위한 교육 형태는 ‘산출물 제작 중심 교육’과 ‘정보기기 활용 교육’이 중요하다고 인식하는 것으로 조사되었다. 그 다음으로 중요한 교육 형태로 인식하는 것은 ‘프로그래밍 교육’, ‘주제 탐구 중심 교육’, ‘기능 활용 중심 교육’, ‘이론 중심 교육’ 등의 순으로 조사되었다.

의견조사에 참가한 영재교육 전문가들의 ICT 역량 수준에 따라 과학영재를 위한 ICT 교육 형태의 중요성에 대

한 인식 차이가 있는지를 확인해 보았으며, 그 결과를 요약한 것이 그림 8과 같다.



(그림 8) 응답자의 ICT 역량 수준에 따른 ICT 교육 형태의 중요성 인식

(Figure 8) G/T experts' recognition on the importance of each type of ICT education by their level of ICT competency

의견조사 참가자의 ICT 역량 수준별로 분석한 과학영재를 위한 ICT 교육 형태의 중요성에 대한 인식은 대부분의 교육 형태에 대해서 집단 간에 유의미한 차이를 보이지 않는 것으로 조사되었다. 예외적으로 산출물 제작 중심 ICT 교육 형태의 중요성에 대해서 ICT 역량이 보통인 집단이 특별히 그 중요성에 대해 높게 보고하였을 뿐이다. 그러나 ICT 교육 형태의 중요성을 응답 결과에 따라 순위를 매겨보면 의견조사 참가자의 ICT 역량 수준에 따라 약간 다른 결과를 나타내는 것으로 조사되었다.

(표 8) 응답자의 ICT 역량 수준에 따른 ICT 교육 형태의 중요성 인식 순위

(Table 8) G/T experts' recognition on the importance of each type of ICT education by their level of ICT competency (rank)

교육 형태	ICT 역량 수준		
	하위 수준	보통 수준	상위 수준
산출물 제작 중심	2	1	4
정보기기 활용	1	2	2
프로그래밍	3	3	1
주제 탐구 중심	6	5	3
기능 활용 중심	4	4	5
이론 중심	5	6	6

ICT 역량 수준에 따라 의견조사 참가자의 응답 결과를 분석한 내용을 정리하면 다음과 같다.

(1) 의견조사 참가자 중 ICT 역량이 상위 수준인 전문가들은 다양한 ICT 교육 형태 중 ‘프로그래밍 교육’이 가장 중요하다고 응답하였다. 이와 같은 응답 결과가 나온 이유는 현재 ICT 교육에서 SW 코딩 역량을 교육하는 것의 중요성이 강조되고 있는 현장 상황을 누구보다 잘 인지하고 있기 때문인 것으로 해석된다.

(2) 의견조사 참가자 중 ICT 역량이 보통 수준인 전문가들은 ICT의 핵심적인 개념과 정보기기 및 응용 프로그램의 기능들을 고루 활용하여 ‘창의적인 산출물’을 생산할 수 있는 역량을 키울 수 있도록 하는 교육이 가장 중요하다고 응답하였다. 이와 같은 결과가 나온 이유는 영재교육 전문가들은 ICT 교육의 실용성을 중요하게 생각하고 있는 것으로 해석된다.

(3) 의견조사 참가자 중 ICT 역량이 하위 수준인 전문가들은 ICT 환경 변화에 따라 그 중요성과 비중이 낮아지고 있는 ‘활용 중심 교육’이 가장 중요하다고 응답하고 있다. 이와 같은 결과가 나온 이유는 의견조사에 참여한 영재교육 전문가 그룹 중 ICT 역량이 하위 그룹에 속하는 전문가들은 ICT 분야의 변화 흐름을 쫓아가지 못하고 있는 것으로 해석된다. 결과적으로 영재교육 분야의 오피니언 리더인 전문가 그룹에 대한 재교육의 시급성이 확인되고 있음을 의미한다.

의견조사 참여자의 ICT 역량 수준별 응답 내용을 종합적으로 분석한 결과, 본 의견조사에 참여한 영재교육 전문가들의 ICT 역량 수준에 따라 ICT 교육의 필요성, 교육 방향, 교육 방법 등에 대한 이해의 정도에 있어서 큰 차이가 있음이 확인되었다.

5. 결 론

본 연구에서는 과학영재에게 필요한 핵심적인 ICT 역량은 무엇인가를 확인하고자 다음과 같은 단계를 거쳐 연구를 수행하였다. 1) 연구 진행을 위한 기반모델을 이재호 외(2013)의 선행연구에서 제안한 ICT기반 창의인재 상으로 선정하였다. 2) 기반모델에서 제시한 창의적인 미래인재의 ICT 핵심역량이 과학영재들에게 필요한 ICT 소양에 얼마나 부합되는지를 확인하기 위하여 온라인 의견조사 사이트를 개발한 후 의견조사를 실시하였다. 3) 304명의 영재교육 전문가들이 참여한 의견조사 결과를 분석하여 시사점을 도출하였다. 본 연구의 수행으로 확인된

내용을 정리하면 다음과 같다.

첫 번째, 현재 진행되고 있는 과학영재교육이 창의성과 융합역량 뿐만 아니라 ICT 역량이 중요시 되는 미래 사회에서 과학 활동에 참여하는 영재학생들이 성공적인 성취를 거둘 수 있게 하고자 한다면, 과학영재들을 위한 ICT 역량 교육은 반드시 필요하다.

두 번째, 과학영재들을 위한 ICT 역량 교육을 시행함에 있어 3대 핵심역량을 지식기술 역량, 통합창의의 역량, 인성 역량 등으로 설정하여 추진하는 것은 과학영재를 위한 ICT 역량 강화 교육 프로그램의 틀로서 충분한 타당성을 갖는다.

세 번째, 과학영재를 위한 ICT 역량 강화 교육을 시행하기 위한 가장 이상적인 방법은 정보기기를 활용하여 주어진 주제를 탐구하기 위한 자료의 수집과 분석을 시행하고, 분석된 결과를 창의적으로 해석한 내용을 다양한 표현 도구를 활용하여 산출물을 제작하도록 하는 것이다. 이 때 프로그래밍 언어를 활용한 SW 코딩 작업으로 이어질 수 있도록 하는 것도 중요하다.

다만, 본 연구의 결과는 전문가들의 동의 여부를 묻기 위해 활용한 과학영재의 ICT 핵심역량 모델로서 특정 연구자의 연구결과[5]에 근거하였기 때문에 과학영재의 ICT 핵심역량을 전혀 다른 모델로 설명하는 경우에는 전문가들의 의견이 달라질 수 있다는 한계가 있다. 이와 관련하여 ICT 핵심역량을 포괄하는 ‘과학영재의 핵심역량 모델’을 확립하는 연구가 수행된다면, 과학영재교육을 보다 체계적으로 실천하는 데 도움이 될 것으로 기대된다.

참 고 문 헌 (References)

- [1] J. H. Lee. "ICT in Our Daily Life", Seoul, Korea: Jungil, 2014.
<http://dx.doi.org/10.7472/jksii.2016.17.5.141>
- [2] J. H. Lee et al., "National Strategic Plan on Cultivating Creative IT Talent", National Information Society Agency, 2013.
- [3] J. H. Lee et al., "Development of ICT-based Educational Programs for Gifted Students in Science", Korea Foundation for Advancement of Science and Creativity, 2015.
- [4] J. H. Lee, S. U. Jin, "Teachers' Recognition on Enhancing ICT-related Capabilities of Gifted Students", Journal of Gifted/Talented Education, Vol. 25, No. 2,

- 2015, pp. 261-27
<http://dx.doi.org/10.9722/JGTE.2015.25.2.261>
- [5] J. H. Lee, S. U. Jin, "Identifying ICT-based Core Competencies for Educating Gifted Students in Science", Proceedings of the 2015 KSCIC Winter Conference, Vol. 2, No. 1, 2016, pp. 39-44.
- [6] J. H. Lee, S. U. Jin, H. K. Shin, "Establishing the Concept of ICT-Based Creative Talented Persons", Journal of Internet Computing and Services, Vol. 17, No. 5, 2016, pp. 1-10.
<http://dx.doi.org/10.7472/jksii.2016.17.5.00>
- [7] S. Cho. "A Study on Policies for Educating Gifted Students in Korea", Korean Education Development Institute, 1997.
- [8] 2015 Gifted Education Database(<https://ged.kedi.re.kr/>, Statistics/National Statistics of Gifted Education).
- [9] S. H. Cho, Y. I. Park, J. H. Lee(2014). "Interdisciplinary and Collaborative Gifted Education System for Nurturing Creativity of Gifted and Talented Students through Case Studies of Interdisciplinary Approaches for Gifted Education in U.S.", Korea Institute of S&T Evaluation and Planning, 2014.

● 저 자 소 개 ●



이 재 호 (Jaeho Lee)

1989년 2월 ~ 1996년 8월 : 한국전자통신연구원(ETRI), 선임연구원
1996년 9월 ~ 현재 : 경인교육대학교 컴퓨터교육과 교수
2011년 3월 ~ 현재 : 융합영재교육연구소(ACE) 소장
2014년 3월 ~ 현재 : (사)한국창의정보문화학회 회장
관심분야 : 정보과학영재교육, 융합영재교육, ICT기반 교육, SW 코딩 교육
E-mail : jhlee1281@naver.com



진 석 언 (Sukun Jin)

2001년 8월 : 미국 퍼듀대학교 교육심리학과 영재교육전공 (Ph.D.)
2002년 3월 ~ 현재 : 건국대학교 교육대학원 교육학과 교수
2002년 1월 ~ 현재 : (사)한국영재학회 이사
관심분야 : 영재교육, 창의성
E-mail : jins@konkuk.ac.kr



신 현 경 (Hyunkyung Shin)

2007년 9월 ~ 현재: 가천대학교 금융수학과 부교수
관심분야: 인공지능, 영상처리, 자연어처리, 정보수학영재교육
E-mail : hyunkyung@gachon.ac.kr