

초등 영재의 정보과학교과 수행능력과 영재성 간의 관계분석

심재권* · 김자미* · 이원규**

고려대학교 컴퓨터교육학과* · 고려대학교 컴퓨터교육과**

요 약

지식산업사회에서 국가경쟁력을 높이는데 기여하는 영재에 대한 선발이 최근에는 기초 능력평가를 통해 진행되고 있다. 기초 능력은 창의력, 사고력과 관련된 능력에 관한 것으로 한정하고 있으며, 지식산업사회를 살아가는데 누구에게나 필요할 것으로 판단되는 정보과학에 대한 내용은 배제되어 있는 상황이다. 이에 본 연구는 정보과학 수행능력과 실제 영재성과의 관계를 규명하기 위한 목적으로, 초등 영재 61명을 대상으로 정보과학 교육 프로그램을 6주간 실시하여 그 효과를 검증하였다. 분석결과, 영재성 정도에 따라 정보과학 수행능력은 차이가 있었고, 정보과학 수행능력과 영재성은 통계적으로 유의한 상관을 나타내었다. 따라서 정보사회에서 모든 분야의 기초가 될 것으로 고려되는 정보과학의 내용을 영재성 검사에 포함시킬 것을 제안하였다.

키워드: 정보영재, 영재성, 자료구조

Analysis of the Relationship of Computer Science Literacy to Giftedness in Gifted Elementary School Students

Jaekwoun Shim* · Jamee Kim* · Wongyu Lee**

Dept. of Computer Science Education, Korea University* ·

Dept. of Computer Education, Korea University**

ABSTRACT

A basic ability test is conducted in recent days to screen gifted students who could make a contribution to the enhancement of national competitiveness in knowledge-based information society. A basic ability is here defined as an ability related to creativity and thinking faculty, and CS literacy is ruled out, though it seems that everybody needs CS literacy in knowledge-based information society. The purpose of this study was to examine the relationship between CS literacy and giftedness. The subjects in this study were 61 gifted students. The selected students participated in an CS program during a six-week period of time in order to find out the effect of the program. And it's found that there were gaps among the students in CS literacy according to the level of giftedness, and information science literacy has a statistically significant correlation to giftedness. Therefore a screening test of gifted students should cover CS literacy, as CS literacy seems to be mandatory for every field of information society.

Keywords: giftedness, CS education, data structure

논문투고: 2011-01-18

논문심사: 2011-06-15

심사완료: 2011-07-22

1. 서론

21세기는 정보사회, 지식산업사회라고 한다. 지식산업사회는 제조업이 차지했던 자리를 지식산업이 대체하는 사회로, 이러한 사회의 특징은 정보통신이 발달하고, 부가가치가 높은 소프트웨어에 대한 사회적 요구가 높다는 것이다[1]. 우리나라에서는 국가경쟁력 차원에서 지식산업사회의 핵심적 지식의 원천이라 할 수 있는 지식인, 영재들을 조기에 발굴하기 위해 영재교육진흥법을 제정하고 영재교육을 실시하였다[9]. 2000년부터 개인의 자아실현을 위해 재능이 뛰어난 사람을 조기에 발굴하여 능력과 소질에 맞는 교육을 시작하기도 10년의 시간이 흘렀다. 정보사회에 적합한 영재교육의 목표는 전문가 양성, 사고위주 교육, 다양성의 인정, 생산적인 지적능력을 키울 수 있는 교육이다[12]. 정보사회에서 정보기술의 활용은 정보를 얻고, 그것을 의미 있는 방식으로 조직하고, 다른 사람들과 의사소통 할 때 중요성이 부각된다. 따라서 정보사회에서는 영재를 위한 교육도 기술을 사용하는 것 뿐 아니라 학습과 관련하여 기술을 얼마나 효율적으로 사용하는지에 대한 관점으로 이해해야 할 것이다[26]. 즉, 사회의 변화에 따라 모든 학문에서 정보기술의 가치가 활용되고 있음을 나타내는 것으로, 정보를 자유자재로 다루는 정보과학적 사고(Computational Thinking)가 21세기에는 누구나 가져야 할 필수적인 능력이어야 함을 의미한다[24].

정보사회에서 우리가 해결해야 할 문제는 대체로 여러 분야의 지식이 복합적으로 요구되기 때문에 문제에 대한 총체적 조망능력이 없다면 부분에 대한 전문지식도 무력해지기 쉽다[11]. 따라서 영재교육을 위한 영재 선발도 다양한 학문과 접목이 가능한 기본지식을 토대로 선발하고 있다[2]. 기본지식은 향후 융복합적인 지식에 대한 문제해결력을 향상시킬 수 있기 때문이다.

일반적으로 정보교육은 모든 학문 분야에서 공언하고 있듯이 이학과 공학 계열 뿐 아니라 오늘날에 그리고 미래에도 모든 학문분야에서 활용할 수 있는 기본내용이라 할 수 있다[5]. 정보사회를 살아가는 우리에게 정보교육은 필요성을 아무리 강조해도 지나침이 없는 교과이다. 예컨대 산업분야에서는 조선·자동

차 등 모든 측면에서 소프트웨어가 중요해지는 만큼 최소한의 정보교육이 절실하다. 국가적인 차원에서는 “소프트웨어 강국 도약전략”이 발표되면서 어릴 때부터 SW에 대한 관심과 충실한 기초교육이 중요성을 더하게 되었다. 따라서 초·중·고 교육과정과 연계한 정보과학원리, 알고리즘 등 문제해결 중심의 교육과정에 대한 보급의 필요성이 증대되고 있는 현 상황에서[13][14][15] 모든 교육의 근간이라 할 수 있는 정보교육이 실제 영재교육에서도 이루어져야 할 것이다. 정보사회의 영재교육은 기초적인 능력을 바탕으로 다양한 분야의 문제에 대처할 수 있도록 하는 능력을 함양 할 수 있어야 할 것이기 때문이다.

그러나 본 연구는 정보교육의 타당성을 논하기에 앞서, 정보과학교과와 내용에 대한 수행능력과 영재성의 관계를 규명하는 목적을 가지고 있다. 이를 통해 영재성검사에서 정보과학 내용이 포함될 수 있을 것인지에 대한 부분을 논의해 보고자 한다.

2. 관련연구

2.1 영재 및 정보영재의 개념

영재는 뛰어난 능력을 지니고 있어서 높은 수행력을 보이는 것에 대해 전문가가 판단한 아동이다[23]. 따라서 뛰어난 수행능력을 지니는 영재가 사회적으로 공헌하기 위해서는 정규학교에서 제공하지 못하는 차별화된 교육 프로그램과 서비스를 통해 영재성을 보다 높여줄 필요가 있다. 왜냐하면 학문적 성공은 유전적 요인 뿐 아니라 자질적 요인과 활동적인 요인의 복합체이기 때문이다[18]. Getzels와 Csikszentmihalyi (1975)는 다양한 개념적·경험적 연구를 바탕으로 문제발견의 중요성을 언급하였다[21]. 즉, 자극을 줄이거나 문제를 해결하는 것도 중요하지만 문제 발견 등과 같은 자극을 추구함으로써 유기적인 인간이 형성될 수 있다는 것이다. 따라서 평균이상의 능력, 과제집착력, 그리고 창의성을 지니고 있는 영재에게 기초지식과 기본 소양을 익히는 것도 중요하지만 보다 풍부한 경험이나 다양한 활동을 통해 심화된 문제나 현실의 복잡한 문제를 탐구할 수 있도록 기회나 환경을 제공해 줄 필요가 있을 것으로 보인다[25].

영재성을 분석적 영재성, 종합적 영재성, 실제적 영재성으로 구분한 Sternberg(1997, 2003)은 영재성을 다음과 같이 정의하였다. 영재성은 새로운 상황에의 적용 및 정보처리과정의 자동화와 같은 지적 행동을 표출하며, 지적 행동을 자신의 생활과 관련된 실제 환경에 직접 적용한다. 그리고 자신에게 적절한 환경을 선택할 뿐만 아니라 바꾸어 나가는 능력이 있다는 것이다[27][28].

이상을 종합해볼 때, 영재란 복잡한 과제나 문제에 대해 기초적인 지식과 기본적 소양을 바탕으로 우수한 지적능력을 발휘하여 다양하고 창의적 방법으로 해결하는 자이다. 따라서 영재들을 위한 교육은 이들의 영재성을 최대한 발휘시켜서 유용한 정보와 지식을 지속적으로 창출할 수 있도록 교육내용을 제공해야 할 것이다.

영재에 대한 정의를 바탕으로 정보영재¹⁾에 대입해보면, 정보영재는 창의적 사고력, 우수한 지적능력, 과제집착력을 바탕으로 정보 분야에 대한 흥미와 호기심, 재능이 있으며, 정보기기를 활용하여 뛰어난 창의적 아이디어를 바탕으로 논리적이고 창의적인 사고력을 발휘하여 정보분야에 기여할 수 있는 자라고 할 수 있다[4]. 즉, 정보영재는 첨단 정보과학 이론을 정립하고, 정보과학적인 시스템을 설계 및 구현할 수 있으며, 유용한 정보와 지식을 지속적으로 창출할 수 있는 능력을 가지고 있다[8]. 이처럼 정보영재들은 정보분야의 기초적인 지식과 기본적인 소양을 바탕으로 우수한 지적능력과 과제집착력을 통해 정보과학의 문제를 해결하고 최신 이론을 탐색하며, 정보과학적인 시스템을 설계 및 구현하여 정보와 지식을 지속적으로 생산하는 능력이 발휘되는 자라고 할 수 있다.

2.2 정보영재를 위한 교육과정

초등 정보영재 교육과정을 운영하는 기관은 2009년 9월을 기준으로 61개 기관이 있다. 이들 기관들에서 선발하는 정보영재는 정보 또는 정보과학과 관련된 능력을 평가하기 보다 기초능력 평가를 통해 선발하고 있다. 즉, 선발과정은 특정 교과에 귀속하지 않은 기초능력 평가로 진행하며, 선발 이후의 교육과정으로 영재가 구분 상황이다. 따라서 본 연구는 기초능력으로 선발된 정보영재들에게 제공되는 교육과정을 살펴보고자 한다. 교육과정은 대체로 내용중심의 분류, 학년중심의 분류, 단계(수준)의 분류형태로 구분할 수 있다[3][29][30].

<표 1> 내용중심 교육과정의 예

구분	단계	내용
정보 퍼즐	1	수에 관한 다양한 퍼즐과 버블 정렬, 퀵 정렬, 힙 정렬, 병합 정렬, 래덱스 정렬 등과 같은 각종 정렬 방법
	2	미로 문제나 8 queens문제에서의 퇴각 검색, 단순 다각형, convex hull, closest pair, 등의 기하 알고리즘과 정수의 곱셈, 멱승 알고리즘, Horner's rule, 유클리드 알고리즘, 암호 알고리즘 등의 대수 알고리즘
프로 그래밍	1	Visual Basic, Mal Logo 등과 같은 구조적인 프로그래밍언어의 사용방법과 프로그래밍의 기초 학습
	2	Visual C++, Java, CGI 등과 같은 상용 프로그래밍언어의 사용방법과 프로그래밍의 기초 학습
문제 해결방법		다양한 분야의 문제들이 주어지고, 학생들이 프로그램을 작성하여 이 문제들에 대한 해를 구한다. 학생들이 풀이 이후에, 서로의 해결 방법 연구
주제 탐구	1	초등 정보과학과 관련한 여러 주제를 연구하여 연구보고서 작성
	2	주제탐구 1 을 통하여 연구논문을 작성

1) 정보영역의 영재에 대한 용어는 표준화되지 않은 상태이다. 시도교육청 산하의 영재학급의 경우는 정보라는 용어를, 각 대학 영재교육원은 정보 혹은 정보과학이라는 용어를 혼용하여 사용하고 있다. 논문에서도 보면 정보(초등 정보영재 교육과정의 현황 및 개선방안 연구(전우천(2010), 영재교육연구), 학습 양식에 따른 초등 정보영재와 일반아의 판별기능 분석(김용(2007), 한국컴퓨터교육학회), 창의성 및 정보과학적 특성을 기반으로 한 정보영재 판별도구 개발연구(신승용(2005), 한국컴퓨터교육학회))로, 정보과학(초등정보과학영재를 위한 리더십 교육내용의 설계 및 검증(이재호(2010), 영재교육연구)와 초등 정보과학 영재 학생의 컴퓨터 관련 태도와 윤리의식 조사(황정희(2005), 부산교대))이라는 용어를 혼용하여 사용하고 있지만 모두 동일한 의미를 제시하고 있다. 따라서 본 연구에서는 정보영역에서의 영재를 정보영재로 지칭하고자 한다.

첫째, 내용중심의 교육과정 구성이다. <표 1>과 같이 내용중심은 교육 내에서 진행되는 내용을 단계에 맞추어 제시하고 있다. 정보퍼즐, 프로그래밍, 문제해결방법, 주제탐구 등의 내용으로 구분하여 학년의 구분 없이 내용의 단계별로 교육과정을 구성하고 있다. 둘째, 학년을 중심으로 한 교육과정 구성이다. 학년의 발달단계를 고려하여, 각 단계에 적합한 내용을 구성하는 형태이다. 따라서 <표 2>과 같이 각 학년에 적합한 정보과학의 원리와 내용을 제시하고 있다.

<표 2> 학년중심 교육과정의 예

학년	학기	내용
4학년	1	컴퓨터구성을 이해하기 위해서 컴퓨터 구성, 동작원리, 운영체제, 생활 속의 문제 찾기, 문제해결방법, 미래의 정보기기 등 컴퓨터 구성의 이해
	2	스택, 큐, 리스트 등의 자료구조를 학습한 이후, 최적의 구성방법을 찾는 생활 속의 문제로 자료구조 학습
5학년	1	취침, 기상, 주차, 화장실, 운동, 긴급상황처리, 놀이공원의 다양한 알고리즘 등의 생활 속의 예를 통해 알고리즘 학습
	2	2진법, bit법칙, 논리회로 등을 배우고 새로운 코드를 만드는 활동을 통해 컴퓨터 구조 이해
6학년	1	전화, 인터넷 알고리즘, 휴대전화 기능을 개선하는 활동과 함께 해커의 부작용, 네티켓 등의 정보윤리와 관한 내용을 학습
	2	기초, 응용, 입출력, 핵심 프로그래밍을 학습하여 스스로 스택과 큐를 이용하여 응용 프로그램 제작

마지막은 단계만을 고려한 교육과정이다. 단계형은 학생의 학업수행 수준에 따라 적합한 단계를 제시하고 있으며 <표 3>과 같이 동일한 내용을 단계별로 구성하고 있다.

<표 3> 단계형 교육과정의 예

단계	내용
1	기본 알고리즘 과정으로 계산기와 같이 초등학생 수준에서 생각할 수 있는 자료처리의 원리를 기반으로 다양한 알고리즘을 개발
2	수학과 과학을 기반의 알고리즘을 활용하는 과정으로 현재의 정보과학에서 이슈가 되는 것으로 주제를 선정하여 학습
3	프로젝트 수업으로 팀별로 주어진 문제를 해결하는 과정

각 영재교육원의 교육과정 내용 구성 현황을 종합하면, 각 영재교육원에서는 정보의 기본적인 내용을 먼저 이해하고 기본개념을 바탕으로 실세계의 문제를 해결하거나 적용할 수 있는 내용으로 교육과정을 구성하고 있다. 또한 정보만을 다루는 것이 아니라 수학, 과학 등을 포함하여, 다양한 영역과 주제를 융복합적으로 다루고 있음을 알 수 있다.

3. 연구방법

3.1 영재선발

본 연구 대상인 영재 선발을 위한 과정은 다음과 같이 3단계로 진행 되었다. 1차는 담임선생님의 추천으로 이루어 졌다. 2차는 1차 대상자들에게 한국교육개발원 영재교육센터에서 개발한 영재성 검사도구를 이용해 검사를 진행하였다. 그리고 3차에서는 심층면접을 실시하였다.

영재선발을 위한 영재성 검사도구는 총 14문항으로 이루어져 있다. 창의성 8문항과 지적영역 6문항으로 3학년과 4학년, 5학년과 6학년이 동일하게 구성되었으며, 검사지의 구성을 보다 자세히 살펴보면 <표 4>과 같다[6][7]. 첫째, 창의성은 7개의 하위요인으로 유창성, 융통성, 독창성, 정교성, 정서적 민감성, 수학창의성, 과학창의성이 구성되어 있다. 둘째, 지적영역은 언어적 사고력, 수리적사고력, 공간지각적 사고력의 세 요인으로 구성되었고, 각 요인에는 세부요인이 각각 4개씩 구성되어 있다.

<표 4> 영재성 검사도구의 구성

창의성 영역	지적 영역(사고력)		
	언어	수리	공간지각
유창성, 융통성	분석적사고 비판적사고	과학적방법 연역적논리	공간방향화 공간관계
독창성, 정교성			
정서적민감성	논리적사고	귀납적논리	공간시각화
수학창의성	창의적사고	수학적추상화	근운동지각
과학창의성			

3.2 영재 교육프로그램

영재 교육프로그램은 초등정보과학 영재 연구회

교사들로 구성된 13명의 교사들이 총 4회의 숙의과정을 거쳐 구성하였으며, ACM에서 제시하는 A Model Curriculum for K-12 Computer Science의 내용으로 영재의 특성에 맞게 확장 및 심화 구성하였다[17]. 영재 교육프로그램인 생활 속의 자료구조에 대한 내용을 살펴보면 <표 5>와 같다.

<표 5> 생활 속의 자료구조 교육프로그램

구분	생활 속의 자료구조	A Model Curriculum for K-12 CS
수업 과제 및 수업 참여	1 주제 - 자료와 정보 - 자료구조의 종류	- Understand how 0 and 1s can be used to represent information, such as digital images and numbers - Use technology resources for problem-solving, self-directed learning, and extended learning activities - Discover and evaluate the accuracy, relevance, appropriateness, comprehensiveness, and bias of electronic information sources concerning real-world problems
	2 주제 - 구조화된 자료의 필요성	
	3 주제 - 자료구조의 탐구 및 공모전	
프로젝트	4 주제 - 새로운 자료구조 만들기	

생활 속 자료구조에 대한 내용은 학생들에게 각 주제 별로 다음과 같은 활동을 수행하도록 하였다. 1주제에서는 정보와 데이터의 차이점과 0과 1을 사용하여 표현되는 데이터를 관리하기 위한 구조에 대한 조사하도록 하였다. 2주제에서는 자료를 구조화해야 하는 이유에 대해, 정보과학(Computer Science)의 관점에서 컴퓨터에게 일을 시키고 복잡한 문제를 해결하기 위함임을 학생들이 토론을 통해 필요성을 발견할 수 있도록 하였다. 3주제에서는 1,2주제를 통해 학습한 내용을 바탕으로 기존 자료구조에 나타난 장단점을 분석하도록 하였다. 그리고 자신의 아이디어를 통해 개선된 자료구조를 제시하는 공모전을 실시하였다. 4주제는 공모전을 통해 선발된 자료구조를 보다 구체화 하는 과정으로 기존 자료구조의 장단점과 선발된 자료구조와의 유사점 및 차이점을 분석하도록

하였다. 그리고 선발된 자료구조를 생활 속에서 찾을 수 있는 예를 들어 쉽게 설명을 하는 보고서를 작성하는 프로젝트를 진행하였다. 학년별 구체화된 수업 내용은 <표 6>과 같다.

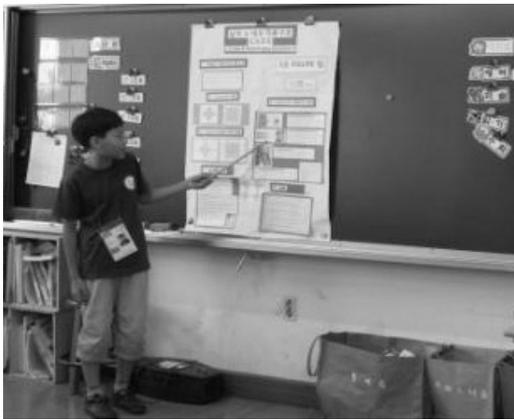
<표 6> 학년별 생활 속의 자료구조 교육프로그램

학 년	내 용
4학년	- 자료와 정보의 정의 - 자료구조의 개념 - 생활 속에서 찾을 수 있는 자료구조 탐구
5학년	- 자료와 정보의 표현(디지털/아날로그) - 자료구조의 개념 - 선형/비선형 자료구조 탐구 - 새로운 자료구조의 탐구
6학년	- 자료구조의 개념 - 자료를 구조화 하는 원리 - 선형/비선형 자료구조 탐구 - 생활 속 문제 해결을 위한 자료구조의 탐구

생활 속의 자료구조 단원은 A Model Curriculum for K-12 Computer Science에서 제시하는 자료와 정보의 개념, 0과 1의 디지털의 표현방식인 0과 1에 대한 내용[17]과 함께, 정보과학에서 다루는 추상화를 학습하기 위한 것이다. 정보과학의 추상화는 수학에서 다루는 추상화나 물리적인 차원의 시간과 공간을 의미하는 것과 차별화된 것으로[24] 전화번호부나 사전에서 키(이름, 단어)를 사용하여 정보(주소나 전화번호, 단어의 의미)를 찾는 것이다. 즉 스택, 큐와 같은 자료구조를 통해 인간과 컴퓨터가 상호작용을 할 수 있게 하는 추상화를 정보학적 추상화라 한다[19]. 따라서 정보과학적 추상화를 통해 메모리에서 구조화된 데이터와 효율적으로 상호작용 하며 컴퓨터 프로그램을 보다 효과적으로 작동시킬 수 있음을 학생들이 스스로 배울 수 있게 하였다[20]. 이에 본 연구는 영재의 특성과 정보과학의 특성을 반영할 수 있는 복잡하고 정형화되지 않은 주제 혹은 문제에 대한 분석 및 모델링 과정을 통해 정보과학에서 의미하는 추상화를 학습할 수 있도록 구성하였다[22].



(그림 1) 생활 속의 자료구조 수업 홈페이지



(그림 2) 프로젝트 결과 발표 모습

3.3 영재 교육프로그램 운영

본 연구는 3차에 걸친 영재 선발과정을 통해 선발된 K시의 2010년 영재 61명을 대상으로 하였다. 영재 선발의 1차 과정은 담임교사의 추천서를 포함하는 서류전형을 통해 정원의 2배수를 선발하였다. 2차는 영재성 검사도구를 통해 정원의 1.2배수를 선발하고, 3차는 2차에서 선발된 학생을 대상으로 심층면접을 실시하여 각 학년별 대상을 선정하였다. 따라서 최종 연구 대상자는 4학년 20명과 5학년 20명, 6학년 21명이다.

선발과정에서의 영재성 검사 점수와, 선발 후 생활 속에서 배울 수 있는 자료구조의 내용을 6주 동안 온라인과 오프라인으로 수업한 것에 대한 산출물을 평

가하였다. 각 주제의 수업형태와 지도내용은 <표 7>과 같다.

<표 7> 주제별 학습방법 및 활동내용

구분	학습주제	학습방법 및 활동
수업과제 및 수업참여	- 사전 검색 및 문제 제시	<정보수집형 탐구학습> - 게시판에 검색 내용 탑재 - 동료자료에 대한 댓글
	- 토론주제 제시	<커뮤니티 토론학습> - 게시판 토론 의견 제시 - 공동 시사 토론 참여(채팅)
	- 주제 공모 및 공모전 진행	<문제중심형 e-PBL> - 제시된 문제 해결전략 제시 - 다른 사람의 전략에 대한 의사소통
프로젝트	- 보고서 및 산출물 제작을 위한 멘토링	<프로젝트형 협동학습> - 팀별로 문제해결 방법 연구 - 과제분담 및 연구진행 - 보고서 작성 및 산출물 제작

각 주제별 학습활동은 크게 ‘수업과제 및 수업참여’와 ‘프로젝트’로 구분하였다. 활동에 대한 평가는 ‘수업과제 및 수업참여’가 1,2,3주제를 포괄하는 형태이며, 4주제는 ‘프로젝트’를 수행하였다. 각 주제에 대한 구체적 활동 및 평가 내용은 다음과 같다. 1주제는 탐구하는 주제의 정보를 인터넷을 통해 조사하고 다른 친구들이 조사한 내용에 대한 질문과 보충의 활동을 평가하였다. 2주제는 단원의 내용과 관련된 다양한 주제의 토론학습을 평가하였다. 3주제는 생활에서 접하거나 쉽게 찾을 수 있는 주제를 1주제에서 조사한 정보, 2주제에서 토론한 내용에 근거하여 4주제 프로젝트를 위한 공모전 출품 내용을 평가하였다. 4주제는 당선된 프로젝트 주제에 대해 조사, 탐구, 설계, 제작하는 등 팀별 프로젝트를 진행하여 평가하였다.

4. 결과분석

정보과학 수행능력과 영재성과의 관계를 규명하고자 한 본 연구는 영재성의 정도에 따른 정보수행능력의 차이분석, 그리고 정보수행능력과 영재성의 상관성을 분석하였다.

영재로 선발된 학생들의 영재성 검사점수는 100점 만점에 결과는 <표 8>과 같다.

<표 8> 학년별 영재성 검사점수

구분	평균	표준편차
4학년(N=20)	42.90	9.72
5학년(N=20)	47.90	9.93
6학년(N=21)	43.57	8.55

평균은 5학년이 47.90점으로 가장 높았고 6학년 43.57점, 4학년 42.90점 순이었다.

본 연구는 영재성과 정보과학 내용 수행결과와의 관계를 검증하기 위하여 영재성 검사점수의 50퍼센타일을 기준으로 영재성 상위집단과 하위집단으로 구분하였다. 영재성 검사점수를 기준으로 구분된 두 집단에 따라 생활 속 자료구조에 대한 학습내용의 성취도 차이를 분석하였다.

정보과학의 자료구조 내용에 대한 두 집단간 성취도 분석결과는 <표 9>와 같다.

<표 9> 학년별 영재성에 따른 생활 속 자료구조 내용에 대한 성취도 차이분석 결과

학년	수업방법	그룹	M(SD)	t	p
4 학년	수업과제 및 수업참여	상	34.39(1.95)	2.413	.029*
		하	32.38(1.41)		
	프로젝트	상	51.67(2.00)	1.015	.326
		하	50.63(2.23)		
5 학년	수업과제 및 수업참여	상	28.67(5.66)	2.814	.014*
		하	21.11(5.07)		
	프로젝트	상	53.14(3.04)	2.269	.040*
		하	45.00(9.67)		
6 학년	수업과제 및 수업참여	상	31.80(5.12)	1.461	.163
		하	28.35(4.92)		
	프로젝트	상	51.81(4.68)	2.866	.011*
		하	44.19(6.46)		

* P < .05

분석결과, 4학년은 수업과제 및 수업참여에서 영재성 상위집단이 34.39점으로 32.38점을 나타낸 하위집단에 비해 높은 성취도를 보이면서 유의수준 .05에서 두 집단 간 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다.

그러나 프로젝트 수행능력에서는 차이가 없었다. 5학년은 수업과제 및 수업참여와 프로젝트 수행능력 모두에서 두 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 6학년은 4학년과는 달리 수업과제 및 수업참여에서는 두 집단 간 통계적인 차이가 없었던 반면, 프로젝트 수행능력에서는 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다. 따라서 6학년의 경우 영재성이 높은 학생들이 정보과학에 대한 프로젝트 수행능력이 높다고 결론 내릴 수 있다.

각 학년별로 정보과학 수행능력과 영재성의 상관을 분석하면 아래의 <표 10>과 같다.

<표 10> 학년별 정보과학 수행능력과 영재성 간 상관분석 결과

학년	수업구분	영재성 총점	창의성 영역	지적 영역
4 학년	수업과제 및 수업참여	.293	.300	.206
	프로젝트	.075	.054	.160
5 학년	수업과제 및 수업참여	.605*	.541*	.259
	프로젝트	.453	.599*	.063
6 학년	수업과제 및 수업참여	.301	.448	.061
	프로젝트	.583*	.470*	.325

* P < .05

정보과학 수행능력과 영재성 간의 상관관계 검증결과, 5학년의 영재성과 수업과제 및 수업참여의 상관이 .605으로 가장 높은 상관을 보이면서 유의수준 .05에서 통계적으로 유의한 상관을 나타내었다. 즉 영재성이 높을수록 수업과제 및 수업참여의 점수가 높으며, 역으로 정보과학 내용에 대한 수행능력이 낮은 학생은 영재성도 낮다고 할 수 있다. 다음으로는 프로젝트 활동과 창의성의 상관이 .599를 나타내었다. 6학년에서도 프로젝트 수행능력과 영재성의 상관이 .583으로 유의수준 .05에서 유의한 상관을 나타내었다. 그러므로 영재성이 높은 학생들은 정보과학 프로젝트 수행능력 또한 높게 나타났다고 결론 내린다.

5. 결론 및 제언

영재들의 선발과정이 변화하면서, 특정 교과에 대한 영재를 선발하는데 있어서도 기초 능력을 대상으로 한 선발이 주류를 이루고 있다. 즉, 사고력이나 창의성과 같은 영재로서의 소양과 관련된 내용에 대한 검증을 진행한 것이다. 정보사회를 살아가기 위해서는 누구에게나 필요한 것으로 판단되는 정보과학에 대한 내용은 배제되어 있음에 착안하여 본 연구는 정보과학 수행능력과 영재성과의 관계를 검증하기 위하여 영재를 대상으로 연구를 진행하였다. 61명의 영재를 대상으로 6주간의 교육프로그램 시행을 통한 연구의 진행 결과는 다음과 같다. 첫째, 영재성의 정도가 높은 학생들은 정보과학 내용에 대한 수행에서도 유의한 결과를 나타내었다. 둘째, 정보과학 내용에 대한 프로젝트 수행능력과 영재성과의 상관관계 검증 결과, 정보과학 내용에 대한 수행능력과 영재성은 통계적으로 유의한 상관을 나타내었다.

이상의 결과는 영재를 선발하는 기본 능력으로 고려되는 창의성과 정보과학의 내용이 유사성을 보인다는 연구[10]와 유사한 결과이다. 그리고 영재 판별에 알고리즘, 정보모델링, 프로그래밍 등의 정보과학 내용이 포함되어야 한다는 것[16]에 대한 검증이기도 하다. 따라서 이상의 연구들과 본 연구를 고려할 때, 영재성 선발 검사에서 기초능력에 대한 것과 더불어 정보과학에 대한 내용을 포함시켜야 할 것으로 보인다. 왜냐하면 앞서도 언급한 바와 같이 영재를 선발하는데 기초능력을 중요시하는 것과 맥을 같이 하여, 정보 혹은 정보과학의 내용이 정보사회에서 다 학문간 혹은 특정 학문 분야에서 융합적으로 활용 가능한 기본내용이라 할 수 있기 때문이다.

본 연구에서는 자료구조와 관련된 내용에 근거하여 영재성과의 상관을 검증하였다. 그러나 향후에는 영재성을 보다 크게 발현시키기 위해 필수적인 것으로 생각되는 정보과학의 기초 내용인 알고리즘이나 프로그래밍과 같은 교육 프로그램의 수행 능력에 대한 검증도 수반되어야 할 것으로 보인다.

참고문헌

- [1] 강철규(1995), 지력사회의 도래와 창의력 교육, 영재교육심포지움, 한국영재연구소.
- [2] 김미숙(2008), 영재교육대상자 선발 제도 개선 방안 연구(CR2008-04), 서울:한국교육개발원.
- [3] 김순재(2008), 정보과학영재교육의 현황과 개선 방향, 석사학위논문, 숙명여자대학교.
- [4] 김용(2008), 정보영재를 위한 온라인 학습 도구 평가 준거 개발, 박사학위논문, 고려대학교.
- [5] 김자미, 이원규(2010), 교과교육의 측면에서 본 정보교과의 정체성에 대한 고찰, 정보교육학회 논문지, 14-2, 219-228.
- [6] 교육청 영재교육대상자 선발 영재성검사C 채점 기준표 초등학교 3,4학년(2010), 서울:한국교육개발원.
- [7] 교육청 영재교육대상자 선발 영재성검사C 채점 기준표 초등학교 5,6학년(2010), 서울:한국교육개발원.
- [8] 이재호(2009), 정보과학 영재교육과정 및 교수학습 자료 개발, 영재교육 담당교원 직무연수[공통,정보과학], 서울:한국교육개발원.
- [9] 영재교육진흥법(2000), 법률 제 6215호, 서울:교육인적자원부
- [10] 신승용, 신수범, 배영권, 이태욱(2005), 창의성 및 정보과학적 특성을 기반으로 한 정보영재 판별 도구 개발연구, 컴퓨터교육학회논문지, 7-4, 7-14.
- [11] 손동현(2009), 융복합 교육의 기초와 학부대학의 역할, 교양교육연구, 3-1, 21-32.
- [12] 송인섭(2008), 한국영재교육의 새로운 지평, 영재교육시리즈, 서울:학지사.
- [13] 전자신문, [거꾸로 가는 초·중·고 ICT 교육], 2010년 2월 23일자.
- [14] 전자신문, [거꾸로 가는 초·중·고 ICT 교육]. 2010년 2월 24일자.
- [15] 전자신문, [거꾸로 가는 초·중·고 ICT 교육]. 2010년 2월 26일자.
- [16] 황국환, 이에정, 이재호(2005), 초등정보과학영재를 위한 판별 방안 연구, 정보교육학회논문지, 9-1, 69-77.

[17] Allen Tucker, Fadi Deek, Jill Jones, Dennis McCowan, Chris Strphenson, Anita Verno(2003), A Model Curriculum for K-12 Computer Science: Final Report of the ACM K-12 Education Task Force Curriculum Committee, ACM & IEEE.

[18] Brandwein, P. F(1955), The gifted child as future scientist, NYC : Harcourt, Brace and Company.

[19] Carrano, F. M, Paul Helman, Robert Veroff (2007), Data abstraction & problem solving with C++, 2nd Ed, Boston: Addison-Wesley.

[20] Colburn T, Shute G(2007), Abstraction in Computer Science, Mind and Machines, 17-2, 169-184.

[21] Getzels, J. W, Csikszentmihalyi, M(1975), From problem solving to problem finding, Perspective in creativity, Chicago:Aldine.

[22] Kramer J(2007), Is Abstraction The Key to Computing?, Communication of the ACM, 50-4, 37-42.

[23] Marland, S. P(1971), Education of the gifted and talented, Washington DC:U.S.Government Printing Office of Education.

[24] M. Wing(2008), Computational thinking and thinking about computing, Philosophical transactions of the royal society, 366(July2008), 3717-3725.

[25] Renzulli, J. S(1978), What makes giftedness? Reexamining a definition, Phi Delta Kappan, 60-3, 180-184.

[26] Siegle. D(2004), The merging of illiteracy and technology in the 21st century : A bonus for gifted education, Gifted Child Today, 27-2, 32-35.

[27] Sternberg, R(1997). Successful intelligence, New York:Plume.

[28] Sternberg, R(2003). Giftedness according to the theory of successful intelligence, Handbook of gifted education, 3rd Ed, Boston : Allyn and Bacon.

[29] 아주대학교 과학영재교육원(2011), <http://cge.ajou.ac.kr/main/main.asp>

[30] 서울대학교 과학영재원(2011),

<http://gifted.snue.ac.kr/index.asp>

저 자 소 개

심 재 권



2007 경인교육대학교
컴퓨터교육과 (교육학사)
2010~현재
고려대학교 대학원
컴퓨터교육학과 석사과정
관심분야: 컴퓨터교육, 프로그래밍
교육, 정보영재
e-mail: jaekwoun.shim@inc.korea.ac.kr

김 자 미



1992 이화여자대학교
교육학과(교육학학사)
1995 이화여자대학교
교육학과 (문학석사)
2009~현재
고려대학교 대학원
컴퓨터교육학과 박사과정
관심분야: 컴퓨터교육, 교육정보화
평가, 이러닝
e-mail: jamee.kim@inc.korea.ac.kr

이 원 규



1985 고려대학교 문과대학
영어영문학과(문학사)
1989 筑波大學 大學院 理工學研
究科(공학석사)
1993 筑波大學 大學院 工學研究科
(공학박사)
1993 한국문화예술진흥원
책임연구원
1996~현재
고려대학교 사범대학
컴퓨터교육과 교수
관심분야: 컴퓨터교육, 정보검색,
데이터베이스
e-mail: lee@inc.korea.ac.kr