

정보영재아들의 인지적 특성에 관한 연구

김갑수

서울교육대학교 컴퓨터 교육과

요 약

지금까지 수학 및 과학에 대한 비인지적 또는 인지적인 영재성에 대한 연구들은 많이 있다. 또한 일반적인 영재아들에 대한 영재성에 대한 연구들이 많이 있다. 그러나 정보 영재에 대한 영재성에 대한 연구는 부족하다. 따라서 본 연구에서는 정보 영재아들에 대한 인지적인 영재성을 정의하고, 영재성에 적합한 정보 문제들을 개발하여 적용하였다. 본 연구에서 정보 영재들의 인지적인 영재성은 정보 구조 기억력, 규칙화 능력, 추론화 능력, 효율화 능력, 일반화 능력, 구조화 능력, 추상화 능력으로 정의하였고, 각 능력에 대한 실제 능력을 측정하는 문제들에 대한 사례로 개발하였다. 제안한 정보 영재들의 인지적인 영재성에 대한 특성들은 정보 영재 교육 대상자들의 성취도와 상관 관계를 분석한 결과 많은 상관관계가 있다는 것을 알 수 있었다. 본 연구 결과는 정보 영재들의 영재성 평가에서도 활용할 수 있고, 정보 영재 교육 프로그램 개발에도 활용할 수 있다.

키워드 : 정보영재, 인지적인 특성, 영재 학생

A Study on Cognitive Characteristics of Information Gifted Children

Kapsu Kim

Seoul National University of Education, Dept. of Computer Education

ABSTRACT

There are many studies about cognitive and non-cognitive characteristics of gifted children in the areas of math and science until now. Also, there is a lot of research for about cognitive and non-cognitive characteristics of gifted children. But, it lacks a lot of research on the characteristics of gifted children for information science area. So, characteristics of gifted children in the areas of information science are defined as structured information recall ability, regularization ability, reasoning ability, efficiency ability, structured ability, generalization ability, and abstract ability. And real problems for each ability are proposed. To make the evaluation questions proposed in this study on the cognitive gifted characteristics when compared with student achievement and prove that there is a correlation. The results of this study can be utilized in the evaluation of information giftedness children and can be utilized in the development of gifted education programs.

Keywords : Information Giftedness, Cognitive Characteristics, Gifted Children

논문투고 : 2013-05-22

논문심사 : 2013-05-27

심사완료 : 2013-06-05

1. 서론

21세기 지식 정보사회에서 우수한 인재를 양성하는 것은 매우 필요하고 국가적인 과제이다. 이에 우리나라는 영재교육진흥법을 2000년 3월1일 법률 제 6215호(2000년1월 28일) 공포하여 영재교육을 실시하고 있다[2,21].

수학과 과학 분야의 영재교육에 관한 연구는 많이 진행되어 왔다[1,12,17,20]. 이에 비해서 왔지만 상대적으로 정보 영재에 관한 연구는 매우 미진하다.

지금까지의 정보영재에 관한 연구는 다음과 같다. 첫 번째, 정보 영재 교육 과정에 대한 연구들이다. 이 연구들은 영재 교육 프로그램을 운영한 사례 위주 많이 진행되어 왔다[4,6,7,8,11,15,19]. 두 번째 정보 영재 교육의 수업 모형에 대한 연구들이다[3,9,13,16]. 세 번째 정보 영재들의 특성에 대한 연구들이다[5,10,14,18]. 정보 영재들의 영재성을 발현하거나 정보영재아들의 인지적인 특성을 연구한 논문들은 거의 없다.

본 연구에서는 정보 영재들의 인지적인 특성들을 연구함으로써 정보 영재들을 판별할 때 비인지적인 요소와 더불어 많이 사용할 수 있는 방법이 될 수 있고, 정보 영재성을 발현하게 하기 위한 교육 프로그램의 기본 원리를 제공할 수 있다.

제2장에서는 기존의 정보 영재에 관련된 연구들에 대해서 설명하고, 제3장에서는 정보 영재들의 인지적인 특성을 제안하고, 제4장에서는 정보영재들의 인지적인 특성에 적합한 문항들을 개발한 사례를 설명하고, 제5장에서는 정보 영재아들의 인지적인 특성을 실험적으로 검증하고, 제6장에서는 본 연구의 결론이다.

2. 기존 연구

본 연구에서는 정보 영재들에 대한 기존의 연구들을 분류하여 정리한다. 기존 정보 영재들에 대한 연구들은 정보 영재들의 특성 중에 인지적인 연구가 거의 없다는 것을 알 수 있다. 본 절에서는 정보 영재 교육과정, 정보 영재 수업 모델 연구, 정보 영재들의 특성 연구들에 대해서 각각 설명한다.

2.1 정보 영재 교육과정 연구

김갑수(2012)는 정보 영재들을 지도할 때에 모듈형으로 통합 교육과정을 만들었다. 정보 영재 교육과정을 만들때에 모듈 단위로 만들고 모듈간의 상관관계는 가능한 적게 하고 모듈 내에서 응집도는 매우 높게 만든 교육 모델이다[4]. 이 교육과정은 정보영재 교육과정을 만들 때에 기본적인 철학을 제공하고 있다.

한선관(2011)은 정보 영재를 교육하기 위한 새로운 방법으로 언플러그드 컴퓨팅과 EPL을 이용한 심화교육프로그램을 제안하였고, 언플러그드 컴퓨팅 교육을 분석하여 EPL을 이용한 정보영재교육 과정을 만들었다[19].

전우천(2010)은 초등학교 정보영재교육과정의 현황을 대학부설 영재교육원 8개에서 실시하고 있는 교육과정을 설명하였다[15]. 각 대학에서 특색있게 교육 과정을 운영하고 있다는 것을 알 수 있다.

마대성(2011)은 초등 정보 영재들의 저학년에 적용하는 로봇을 이용한 컴퓨터 논리 프로그램 학습하는 교육과정을 연구하였다[6].

박정선과 김영식(2010)은 중학교 개정 ‘정보’ 교육과정과 연계하여 정보영재아들을 위한 심화 교육과정을 개발하였다. 특히 ‘정보’ 교육과정 중 ‘문제해결 방법과 절차’ 영역을 중심으로 교육 목표, 교육 내용, 교수 학습 방법, 교육 평가 방법의 교육과정을 연구하였다[8].

유인한(2009)은 프로그래밍 교육에서 로봇 활용에 대한 가능성과 한계를 고찰해보고, 기존 프로그래밍 교육의 한계를 극복할 수 있는 하나의 대안으로 정보영재 교육에 적합한 모형 로봇과 학습 프로그램을 개발하였다[11].

문교식(2007)은 초등학생들을 위한 알고리즘 교육과정[7]을 연구하였다.

2.2 정보 영재 수업 모델 연구

김갑수와 이주화(2012)는 정보 영재아들을 위한 챌린지 기반 학습 모형을 만들었다. 모형은 교실수업에서 교수학습단계와 온라인 수업에서 교수 학습 단계로 구성되어 있다. 교실수업에서는 학습 목표 설

명, 상황제시, 정의 및 개념 이해, 문제, 코드 작성, 문제, 평가와 반성으로 이루어지고 온라인에서는 빅 아이디어, 기본 질의, 도전문제, 문제해결, 평가, 출판으로 구성되어 있다[3].

서영민과 이영준(2010)은 초등 정보영재아들을 위한 창의성 신장을 위한 로봇 프로그래밍 수업 모형을 만들었고, 초등정보영재의 창의성 신장을 위한 방법의 하나로 교과 통합 로봇 프로그래밍 수업을 개발하여 초등학교 5, 6학년 정보영재 학생들을 대상으로 적용하고 효과를 분석하였다. 개발한 교과 통합 로봇 프로그래밍 수업 모형이 초등정보영재의 창의적 성향, 창의적 인지 능력 향상에 긍정적인 영향을 준 것으로 볼 수 있다[9].

이석주와 김의정(2008)은 수학과 정보를 다중기능 관점에서 기본적으로 언어 영역과 논리수학 영역이 뛰어났고, 신체운동, 인간친화, 자기 성찰등이 상대적으로 약하게 나타났지만 수학과 정보의 특성이 비슷하기 때문에 수학과 정보를 통합한 교수학습 모형을 해야 한다고 설명하였다[13].

정덕길 외3인(2007)은 정보영재 교육의 핵심 내용은 프로그래밍을 위한 사고력 신장에 기반으로 하여 교육 프로그램 모형을 문제이해, 시각화, 기호화, 알고리즘화하는 것을 제안하였고, 특히, 순환 함수의 개념을 트리 구조를 사용하여 추상적인 개념을 익히도록 하였다[16].

김갑수(2013)는 문제이해, 설계, 구현, 시험, 도전의 5단계를 제시하였고, 각 단계별로 입출력의 원리, 효율성의 원리, 일반화의 원리, 단순화의 원리, 추상화의 원리를 기반으로 설명하였다[2].

2.3 정보 영재아들의 특성 연구

최영선, 이순영 및 김갑수(2005)은 정보영재들의 비인지적인 특성인 과제집착력, 창의성, 긍정적인 자아개념, 대인관계, 특수학문적성에 대해서 모두 우수하다는 결론이 있었다[18]. 따라서 정보 영재들의 비인지적인 특성으로 과제집착력, 창의성, 긍정적인 자아개념, 대인관계, 특수학문성의 적성을 정의할 수 있다.

심재권, 김자미 및 이원규(2011)은 영재성 정도에 따라 정보과학 수행 과정에서 유의미한 차이를 있다

는 것을 분석하였다[10].

남승권, 최완식, 및 임병웅(2008)은 정보 영재학생들이 좌뇌와 우뇌의 활용 성향을 연구하였다[5]. 그 결과는 정보영재 학생은 우뇌를 특히 많이 쓰는 성향이 있으며, 통합뇌 및 좌뇌의 순으로 뇌를 활용하였는 것으로 되어 있고, 정보영재 학생과 일반 학생의 뇌 활용 성향을 비교하였을 때 두 집단 간에는 뇌 활용 성향에 통계적으로 차이가 있는 것으로 나타나지 않았다.

전우천(2011)은 정보영재 아동의 프로그래밍 능력과 논리적 사고 능력의 상관관계가 있다는 것을 연구하였다[14].

3. 정보영재들의 인지적인 특성

본 연구에서 제안한 정보영재들의 인지적인 특성들은 정보 구조 기억력, 규칙화 능력, 추론화 능력, 효율화 능력, 일반화 능력, 구조화 능력, 추상화 능력의 7개의 특성으로 구성하고 각 특성에 대한 상세한 설명은 다음과 같다.

3.1 정보 구조 기억 능력

정보 구조 기억 능력은 우리 주변의 상황의 글 그림 동영상 등에서 정보 요소를 파악하여 그 구조를 기억하는 능력이다. 즉, 일반 문서, 그림, 동영상, 이미지, 소리 등에서 정보들을 구조화하여 구조화된 틀을 기반으로 그 내용을 기억한 후에 일정 시간이 지낸 후에 정보를 처리하는 능력이다. 정보의 요소들을 좀 더 세분화 하면 문자 데이터, 수치 데이터, 이미지 데이터, 소리 데이터, 다른 멀티미디어 데이터 등을 기억하는 처리하는 능력으로 나눌 수 있다. 이와 같이 주변 환경에서 접할 수 있는 정보를 구조화한 형태로 기억하게 하는 두뇌에 스트레스를 주지 않고 기억하는 능력을 평가하는 요소로서 유용한 정보를 오래 동안 기억하게 하는 수단이 된다.

정보 분야의 인지적인 영재성의 특성인 정보구조 기억력에서 제시되는 문항들은 문자 정보, 그림 정보, 소리 정보, 동영상 정보 등이 단순하게 구성되거나 또는 복잡하게 구성되어 있다. 정보 영재성 검사

를 받는 학생들은 주어진 생활 속의 상황에서 문제를 파악하고 구조화하는 일정한 시간이 지난 후 정보의 구조, 관계, 또는 특별한 자료 중 어떤 부분을 기억하고 있는지를 알아보는 문제를 풀게 된다.

3.2 규칙화 능력

규칙화 능력은 일상생활이나 주어진 문제에서 일정한 규칙을 찾고 생각하는 논리를 구조화하여 규칙성을 찾는 능력이다. 규칙화 능력은 주어진 상황에서 단순한 규칙성을 찾는 방법과 연산에서의 규칙성을 찾는 방법이 있다. 주어진 상황에서 규칙을 찾은 것은 숫자에서 규칙성, 문자에서의 규칙성, 일반 기호에서의 규칙성, 그림이나 다른 정보에서의 복합적인 규칙성 등으로 나눌 수 있고, 연산에서의 규칙성은 어떤 정보에서 다른 정보로 변환하기 위한 규칙성을 찾는 것이다. 좀 더 나아가 새로운 연산을 만들 수 있고, 이는 함수를 만나는 것으로 발전할 수 있는 것입니다. 이런 규칙성은 바로 소프트웨어를 개발할 때에 많이 사용하는 것이고 논리적인 생각할 수 있는 단위를 만들어 내는 것에 필요하다. 정보 영역에서 프로그래밍 하는 능력은 바로 규칙화하는 능력이다.

규칙화 능력은 새로운 학습을 통하는 것이 일상생활에서 규칙성을 찾는 것에 대한 문항과 간단한 문자, 숫자, 기호, 연산 및 이들의 혼합에 대한 규칙성을 찾아보는 능력을 만들어 보는 것이다. 또한 자신이 어떤 논리로 규칙을 만들어 보는 것이 중요하고 다르게 생각해 보는 것이다. 수학적으로 어려운 규칙성을 찾는 것이 아니라 자신의 규칙을 창조하는 능력을 알아보는 것이기 때문에 새로운 학습이 필요없고 얼마나 학습을 많이 한 것과 새로운 규칙을 찾아보는 것에 관계를 알아보고 또한 창의성을 알아 볼 수 있는 것이다.

3.3 추론화 능력

추론화 능력은 주어진 조건에서 참과 거짓을 판별하는 문제부터 시작하여 여러 가지 상황에서 추론하여 도달하는 능력이다. 정보는 주어진 입력을 처리하여 출력을 만들어 내는 과정에서 입력 데이터를 기반으로 출력하는 과정에서 추론화하는 능력이 필요

하다. 이런 추론화하는 능력이 소프트웨어 개발에 매우 중요한 요소로서, 어떤 문제를 해결하기 위해서 소프트웨어의 기본적인 요소에 해당된다.

추론화 능력에 제시되는 문항들을 해결하기 위해서는 특별한 지식을 필요하지 않고 일상 생활에서 항상 어떤 일의 과정으로 생각해 보는 능력과 다양한 독서를 통하여서 줄거리는 연결해 보는 기술이 필요하다. 본 추론화 능력은 학생들이 직접 접할 수 있는 상황에서 어떤 결론에 도달 할 수 있는 것을 살펴보면, 학생이 어떤 식으로 추론하는지 알아보고 또 다른 추론 방법을 생각해 보는 능력을 알아내고자 하는 것이다.

3.4 효율화 능력

효율화 능력은 어떤 문제를 해결하기 위해서 가장 간단한 풀이 방법을 만들어 내는 것으로서 소프트웨어 개발에 매우 중요한 요소이다. 연산을 효율적으로 하는 방법이나 문제 풀이를 좀 더 효과적으로 생각하는 능력 즉 빠르게 어떤 결론에 도달하는 능력을 찾는 것이다.

효율화 능력에서는 학생으로 단순한 문제 풀이 방법론을 학습하여 문제를 푸는 것이 아니라 효율적으로 생각해서 문제를 해결하는 능력을 찾아보는 것이다. 물론 어떤 방법으로 연산을 하면 효과적으로 연산을 하는 것을 알아내는 것을 제시하는 문제이지 빨리 연산을 하는 것이 아니다. 또한 효율화를 위해서 학생들이 어떤 생각을 가지고 있는지 사고 자체가 효율적인 것을 찾기 위해서 노력하는 것을 평가하는 것이다.

3.5 일반화 능력

일반화 능력은 작은 범위에서 적용되는 규칙, 원리, 및 개념들을 큰 범위로 적용하는 능력이다. 소프트웨어는 입력 데이터를 처리하여 출력하는 것을 목표로 하기 때문에 입력 데이터의 범위가 작은 수에서 큰 수로 확장하여도 아무 문제없이 좋은 수행되어야 한다. 또한 같은 알고리즘이라도 입력 데이터의 유형에 따라 처리하는 논리를 똑 같은 것이다. 따라서 일반화의 능력은 데이터 유형의 일반화와 데이터

값의 크기의 일반화로 나눌 수 있다.

일반화 능력에서는 주어진 문제와 같은 유형의 문제를 식별하는 능력을 알아보는 문제를 제시하는 것이다. 일반화 능력은 비교나 대조의 과정 없이, 단 하나의 현상에 대한 분석에 기초해서 핵심적인 속성을 끌어낼 수 있어야 한다. 또 다른 유형의 문제에서는 아무 의미도 없는 'kok', 'gok,' 'lok'과 같은 인위적 용어가 도입되기도 한다. 몇 가지의 인지적 요소를 상징화한 속성들이 인위적 개념에 의해 결합되고 이름이 주어지고 학생들에게 제시되면 학생들은 이것을 분류하거나 재구성할 수 있어야 한다.

3.6 구조화 능력

구조화 능력은 학생들이 생활 속에서 정보들을 다양한 방법으로 분류하고 분류된 것들 간의 어떤 관계가 있는 지 또는 어떤 다른 점들이 있는 지 알아보는 능력이다. 구조화의 능력은 단순한 정보들을 자신의 분류 기준에 따라 나누어 보는 능력이다. 이 능력은 많은 정보들을 일정한 규칙을 만들어서 분류하는 정리하고 특성을 알아보는 것이 프로그램을 할 때에 중요하다.

구조화 능력에서는 어떤 정답이 있는 것이 아니라 주어진 정보들을 학생의 의견으로 정보를 분류할 수 있는지 알아보고 좀 더 나아가 분류 기준으로 만들어서 분류를 하는 것인지 아니면 기존의 지식으로 분류하는 지 등에 대해서 관찰하는 것이다. 이는 학생들이 서로 다르게 생각하는 능력과 창의성이 요구되는 요소로 구성되어 있다.

3.7 추상화 능력

추상화 능력은 생활 속에서 주제어를 찾거나 공통점을 찾는 능력이다. 이는 소프트웨어를 개발할 때에 설계 능력을 반영한다.

추상화 능력에서는 연필이나 종이 등을 사용하지 않고, 적절한 그림이나 물체의 보조 없이 머릿속으로 풀어야 하는 여러 가지 유형의 문제들이 구성되어 제시된다. 이 문제들을 풀기 위해서는 평면적인 이차원 공간 개념은 물론 입체적인 삼차원 공간 개념이 필요하다. 만약 학생이 문제를 머릿속으로 해결하지는 못

하고 그림이나 입체 등 실물의 도움을 받아 해결한다면, 이는 공간 조작 능력이 약하다고 볼 수 있다.

소프트웨어는 매우 복잡한 상황들을 해결하는 시스템 적인 학문이다. 소프트웨어를 개발할 때에 필요한 능력은 어떤 문제를 해결하기 위하여 복잡한 요구 사항들을 정리하여 요구 사항을 분석하는 능력, 요구 사항을 기반으로 소프트웨어 구조를 설계하는 능력과 알고리즘을 설계하는 능력으로 구성되어 있다. 따라서, 일반적인 개념들을 각 소프트웨어 단계에서 추상화된 구조도를 그리고 추상화된 프로세스 등을 설계하는 능력이 매우 중요하다.


4. 정보영재의 인지적 특성을 반영한 문항 개발

본 장에서는 정보영재들의 인지적인 특성에 적합한 정보영재아들을 위한 문제를 개발한다. 각 영역별로 대표적인 한 개의 문제들만을 설명한다.

정보 구조 기억 능력의 문제는 다음 <표 1>과 같다. <표 1>에서 앞부분만 학생들에게 보여 주고 50분 후에 문제를 출제하여 해결하는 문제이다. 이 문제는 정보들의 위치나 내용 등을 얼마나 기억하여 재생활 수 있는 능력을 결정하는 문항입니다.

<표 1> 정보 구조 기억 능력 문제

이것은 재영초등학교를 다니는 한 어린이가 그린 그림입니다. 다음을 잘 기억해 두십시오. 문제는 약 50분 후에 제시됩니다.



▶ 기억한 내용을 이용하여 다음의 문제를 해결하십시오.
[재영초등학교를 다니는 한 어린이가 그린 그림에서...]

(1) 무생물은 모두 몇 개 입니까?
(2) 두 사람이 있었습니다. 두 사람 모두 그림자가 있었습니까?

규칙화 능력의 문제는 다음 <표 2>와 같다. <표 2>의 규칙화 능력문제는 어떤 규칙은 배열되고 있는지 알아보는 문제이다.

<표 2> 규칙화 능력 문제

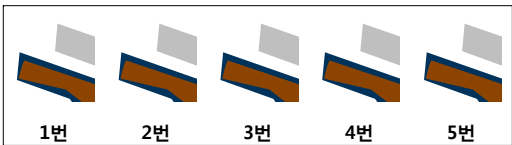
다음과 같이 숫자를 기호로 나타낼 때, 17을 나타내어 보시오.

6 - UU
7 - UN
8 - UUN
9 - UUU
10 - UUNN
11 - UUUU

추론화 능력 문제는 <표 3>과 같다. <표 3>의 추론화 능력 문제는 정답을 찾기 위해서 어떤 추론 과정을 만들어 내는 능력이다.

<표 3> 추론화 능력 문제

여섯 명의 사람이 모여 안을 볼 수 없는 6개의 컵에 까나리액젓과 식혜를 각각 3컵씩 담아두고 한 개를 골라 마시는 복불복 게임을 하였다. 첫 번째 사람이 식혜를 고른 후 두 번째 사람이 남은 다섯 개의 컵 중 식혜를 찾고자 할 때 다음과 같은 도움말 카드를 주었다. 식혜가 든 컵을 모두 찾아 번호를 고르시오.



1번 2번 3번 4번 5번

<도움말 카드>

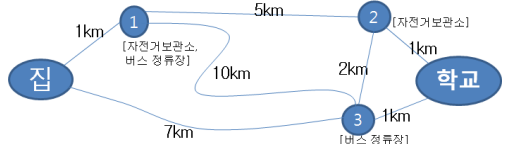
1번과 2번은 함께 식혜이거나 까나리액젓이다.
 5번이 까나리액젓이면 1번과 4번도 까나리액젓이다.
 3번이 식혜면 4번도 식혜다.
 3번이 까나리액젓이면 2번도 까나리액젓이다.

① 1번 컵 ② 2번 컵 ③ 3번 컵 ④ 4번 컵 ⑤ 5번 컵

효율화 능력 문제는 <표 4>와 같다. <표 4>의 효율화 문제는 어떤 길을 찾아 가는 것이 빨리 찾아 가는 방법을 알아내는 것이다.

<표 4> 효율화 능력 문제

아침 출근시간, 미나가 집에서 학교까지 갈 때 최단시간으로 갈 수 있는 경로는 무엇입니까?



가. 지하철 한정거장에 평균 2분
 단, 아침출근시간 2분씩, 환승 시 5분이 추가.
 나. 걸기 약 10분/km
 다. 자전거 약 5분/km
 라. 버스 약 1분 30초/km
 마. 택시 차가 1분/km
 단, 밀리는 경우 약 5분/km
 바. 버스와 택시는 일정경로만 이용가능

집-1 걸기
 집-3 택시경로. 5km 정체.
 1-2 걸기/자전거
 1-3 버스경로
 2-3 택시,버스 안됨.
 2-학교 자전거 이용 안됨.
 3-학교 자전거 이용 안됨.

일반화 능력 문제는 <표 5>와 같다. <표 5>의 일반화 문제는 어떤 법칙을 만들어서 여러 가지 경우에도 다 적용되는 것이다.

<표 5> 일반화 능력 문제

1부터 1000까지의 숫자를 다음과 같은 순서로 나열한다고 할 때, 384는 앞에서 몇 번째에 있는지 고르시오.

3, 999, 6, 993, 12, 990

① 128 ② 205 ③ 255 ④ 256 ⑤ 410

구조화 능력 문제는 <표 6>과 같다. <표 6>의 구조화 능력 문제는 어떤식으로 배열하거나 정보를 구성하는 능력이 좋은 지를 설명하는 것이다.

<표 6> 구조화 능력 문제

다음에 일정한 기준에 의해 배열하여 세 번째 위치 할 단어는 무엇과 무엇이겠습니까?

A 까마귀 B 이발소 C 차두리 D 귀걸이 E 소방차	ㄱ 태극기 ㄴ 청와대 ㄷ 기상청 ㄹ 교수님 ㅁ 대학교
---	---

① A 와 ㄹ ② B 와 ㄷ ③ C 와 ㅁ ④ D 와 ㄱ ⑤ E 와 ㄴ

추상화 능력 문제는 <표 7>과 같다. <표 7>의 추상화의 능력은 어떤 개념을 추상적으로 표현하는 능력이다.

<표 7> 추상화 능력 문제1

다음 단어에 앞이나 뒤에 붙어도 뜻이 통하는 낱말을 만들 수 있는 한 단어를 찾아 쓰세요.

사람, 물, 꽃, 금, 함박

5. 타당도 검증

본 연구에서 제안한 정보영재아들의 인지적인 7가지 특성인 정보 구조 기억력, 규칙화 능력, 추론화 능력, 효율화 능력, 일반화 능력, 구조화 능력, 추상화 능력에 대한 타당도를 검증하기 위해서 정보영재 교육대상자들을 2차에 걸쳐 평가하였다. 2차의 평가 점수와 학생들의 1년간 정보 영재 교육과정을 이수한 성취도와의 상관 관계는 다음 <표 8>과 같은 높은 결과가 있었다. 2차에 걸쳐서 평가한 결과는 2차 모두 참가한 학생 15명을 대상으로 하였다.

<표 8> 정보영재성의 인지적 특성

비인적인 요소	상관관계
정보 구조 기억력	0.24
규칙화 능력	0.80
추론화 능력	0.70
효율화 능력	0.75
일반화 능력	0.45
구조화 능력	0.40
추상화 능력	0.43

본 연구에서 사용하는 상관 관계식은 피어선 상관 관계식을 이용하여 직접 계산하였다.

위의 <표 8>을 분석하여보면 학생들의 성취도와 정보영재의 인지적인 7가지 특성에 대해서 매우 상관관계가 높은 것으로 나타났다. 특히, 규칙화의 능력과, 효율화의 능력, 추론화의 능력은 매우 높은 상관관계를 나타나고 있고, 정보 구조 기억력은 상대적으로 상관관계가 높지 않았지만 유의미한 상관 관계라고 할 수 있다. 정보 구조 기억력은 문항을 평가할 때에 50분후에 문제를 출제하여 답을 하는 것이기 때문에 매우 난이도가 높고 상대적으로 점수가 낮게 나왔기 때문이다.

6. 결론 및 제언

본 연구에서 제안한 정보영재아들의 인지적인 영재성은 정보 구조 기억력, 규칙화 능력, 추론화 능력, 효율화 능력, 일반화 능력, 구조화 능력, 추상화 능력의 7개의 특성으로 제안하다, 이런 인지적인 특성에 적합한 정보영재들을 평가하기 위한 문항을 개발하였고, 이 문항들을 기반으로 2차에 걸쳐 정보영재 교육 대상자들의 평가하고 1년 교육한 후에 성취도와 상관 관계를 분석하였다. 상관 관계를 분석한 결과는 정보 영재 교육 대상자들의 인지적인 영재성 특성 점수와 학생들의 성취도 점수는 많은 상관관계가 있다는 것을 보았다.

따라서 본 연구 결과 정보영재성의 인지적인 정의는 정보 구조 기억력, 규칙화 능력, 추론화 능력, 효율화 능력, 일반화 능력, 구조화 능력, 추상화 능력을 가지 학생으로 정의할 수 있고, 기존의 정보영재의 비인지적인 정의로 창의성, 과제집착력, 긍정적인 대인관계, 정보 분야의 적성으로 정의한다.

본 연구에서 제안한 정보영재들의 인지적인 특성들을 향상시키는 방법으로 교육과정 등을 구성하면 정보영재아들의 영재성을 개발할 수 있을 것 같고, 정보 영재교육대상자들을 선발할 때에 비인지적인 요소[18]와 더불어 인지적인 요소의 평가 요소로 활용할 수 있다.

참 고 문 헌

[1] 권치순 외4(2009), 초등과학 영재교육 대상자의 후속학습의 연계와 영재성 발현에 관한 연구, **과학영재교육** 1(1), 13-25.

[2] 김갑수(2013), 정보영재아를 위한 개념 클럽을 기반 프로그래밍 교육 방법연구, **한국초등교육** 24(1), 291-310.

[3] 김갑수, 이주화(2012), 정보영재아들을 위한 쉐린지 코스 개발, **한국초등교육**, 23(3), 145-158.

[4] 김갑수 (2012), 초등정보영재아들을 위한 모듈형 교육과정 모델, **정보교육학회논문지**, 16(3), 299-307.

[5] 남승권, 최완식, 임병웅(2008), 정보영재 학생의 좌우뇌 활용 성향 연구, **대한공업교육학회지** 33(1), 23-43.

[6] 마대성(2011), 초등 정보영재 저학년을 위한 로봇 교육과정 연구, **초등교육연구** 26(1), 99-110.

[7] 문교식(2007), 초등학교 정보영재를 위한 컴퓨터 알고리즘 교육과정의 개발에 대한 연구, **초등교육연구논총** 23(1), 329-350.

[8] 박정선, 김영식(2010), Delphi 기법을 적용한 심화형 정보 영재교육과정 개발의 기초연구, **컴퓨터교육학회논문지**, 13(4), 13-26.

[9] 서영민, 이영준(2010), 초등정보영재의 창의성 신장을 위한 교과 통합 로봇 프로그래밍 수업 모형, **컴퓨터교육학회논문지** 13(1), 19-26.

[10] 심재권, 김자미, 이원규(2011), 초등 영재의 정보과학교과 수행능력과 영재성 간의 관계분석, **정보교육학회논문지** 15(3), 365-373.

[11] 유인환(2009), 정보영재의 프로그래밍 교육을 위한 교육용 로봇과 학습프로그램의 개발, **초등교육연구논총**, 25(2), 313-331.

[12] 이경화외3(2009) 수학·과학 영재성 검사에서 창의성과 사고력 및 수학·과학 학업성취 간의 관계와 영재판별 준거 분석, **교육심리연구** 23(3), 543-560.

[13] 이석주, 김의정(2008), 수학·정보영재 통합운영 교수-학습 모형에 관한 연구, **한국해양정보통신학회논문지**, 12(3), 596-601.

[14] 전우천(2011), 정보영재아동의 프로그래밍 능력과 논리적 사고능력 상관관계 분석 연구, **영재교육연구**, 21(3), 761-772.

[15] 전우천(2010), 초등정보영재 교육과정의 현황 및 개선방안 연구, **영재교육연구**, 20(1), 347-368.

[16] 정덕길, 김병조, 안현정, 노영욱(2007), 트리를 이용한 초등정보영재의 사고력 신장을 위한 교육 프로그램 모형과 실제, **한국해양정보통신학회논문지**, 11(7), 1400-1406.

[17] 최미향, 전영석(2010), 초등과학영재 특성 도출을 위한 탐구활동에서의 담화분석, **영재교육연구** 20(1), 369-388.

[18] 최영선, 이순영, 김갑수(2005), 초등정보영재들의 비인지적 특성 분석, **정보교육학회논문지** 9(3), 377-386.

[19] 한선관(2011), 언플러그드 컴퓨팅과 EPL을 이용한 초등정보영재교육프로그램의 개발, **정보교육학회논문지**, 15(1), 31-38.

[20] Driver, M., & Braund, M. (2005). Pupils' perceptions of practical science in primary and secondary school: Implications for improving progression and continuity of learning. *Educational Research*, 47(1), 77-91.

[21] 국가법령정보센터 <http://www.law.go.kr/main.html>

저 자 소 개

김 갑 수



1985.2 서울대학교계산통계학과(학사)
 1987.2 서울대학교 계산통계학과 전산학전공(석사)
 1996.2 서울대학교 계산통계학과 전산학전공(박사)
 1987.~1992. 삼성전자 사원-과장
 1995.~1998. 서경대학교 전임강사-조교수
 1998.~현재 서울교육대학교 컴퓨터교육과 조교수-교수
 관심분야 : 컴퓨터 교육, 소프트웨어 공학, 정보 영재, 기능성 게임
 e-mail : kskim@snue.ac.kr