

초등정보영재아들을 위한 모듈형 교육과정 모델

김갑수

서울교육대학교 컴퓨터 교육과

요약

일반적인 영재아들에 대한 교육방법론과 교육과정들은 많이 존재하지만 정보영재아들을 위한 교육과정들은 거의 존재하고 있지 않다. 본 연구에서는 정보 영재아들을 위한 교육과정을 제안한다. 본 교육과정의 특징은 정보 분야뿐만 아니라 과학, 수학분야를 같이 공부하는 통합되고 모듈화된 교육과정이다. 초등학교에서는 정보를 정규 교육과정으로 운영하지 않기 때문에 이 모델은 타당하다. 또한 정보 과학 분야의 영재성을 발견하기 위해서 여러 영역을 교육할 필요가 있다. 교육과정은 모듈간의 관계도를 최소화하고 모듈내에서의 깊이를 심도있게 구성한다. 본 연구에서 제안한 모델은 3년간 60명의 학생들을 대상으로 실험하였다. 실험결과 본 연구에서 제안한 모듈형 교육과정 모델은 효과가 있다는 것을 알았다.

키워드 : 정보과학, 교육과정, 모듈, 영재, 프로그램

A Modular Integrated Curriculum Model for the Gifted Information Children

Kapsu Kim

Seoul National University of Education, Department of Computer Education

ABSTRACT

Even though there are many models for educational curriculum of giftedness for children, there is little model for educational methodology and curriculum of information science giftedness of children. A curriculum model for information science giftedness of children is proposed on this study. This model's characteristics is a modular integrated curriculum model combined the mathematics, natural science, and information science. Because there is no regular curriculums of information science at elementary school, this model is validated. Also, There is also need to train multiple areas in the field of information science to expose information science giftedness of the children, This model is to minimize the relationship between modules, and to maximize the cohesion in the each module. As for result of statistics analysis for 60 giftedness students during three years, we know the effectiveness of this model.

Keywords: Information science; Curriculum; Module; Gifted children; Program

논문투고: 2012-08-17

논문심사: 2012-08-20

심사완료: 2012-09-20

1. 서론

21세기는 지식정보 산업을 기반으로 국제화, 다양화를 지향하는 국제경쟁력을 갖춘 인재를 적극적으로 필요로 하는 사회이다. 이런 인재를 확보하기 위해서 초등학생 때부터 필요한 인재를 발굴하여 교육하고 또한 육성하기 위한 실질적인 노력과 제도 및 관련 연구들이 필요하다. 이런 노력의 일환으로 정부에서는 제도적으로 영재교육을 진흥하고 있다.

영재교육은 재능이 뛰어난 사람으로서 타고난 잠재력을 계발하기 위하여 특별한 교육을 필요로 하는 학생에게 각 개인의 능력과 소질에 맞는 교육을 하는 것이다[1]. 현재 우리나라는 교육기본법에 영재교육 의무조항을 신설하고, '영재교육진흥법', '영재교육진흥시행령' 등과 같은 법제도적 장치를 완비하고 전국적으로 영재교육 기관을 설치 및 운영하고 있다.

대학의 영재 교육원은 1998년부터 2012년까지 25개 대학에 과학 영재 교육원을 설치하여 운영하고 있고, 교육청 단위의 영재 교육원은 200개 이상이 있고, 대부분 과학, 수학, 정보 분야를 운영하고 있지만 현실적으로 정보 분야의 영재교육 과정이 활성화 되어 있지 않다. 대학의 정보 영재 교육은 대학 교수들의 중심으로 정보 영재 교육을 운영하고 있고, 육청 단위의 영재 교육원은 초중등 선생님들의 중심으로 교육 및 운영하고 있다.

초등학생들의 정보 영재 교육은 우리나라의 정보 산업 발전에 밑바탕이 되고 정보 산업의 원천 기술을 만들 수 있는 기반을 마련할 수 있다. 현재, 정보 산업에 대한 원천 기술이 국내에서 미미하게 확보되어 있는 상황을 극복할 수 있는 방법이 바로 정보 영재들을 양성하는 것이다.

현재 정보 영재 교육은 교육 프로그램들이 컴퓨터 프로그래밍 언어 중심으로 전체 교육과정을 운영하고 있는 실정이고 교육 방법론도 존재하지 않고, 대학에서 운영하고 있는 교육과정을 그대로 적용하고 있는 실정이다.

지금까지 많은 연구되어 활용되고 있는 영재 교육 모델은 Renzulli의 심화학습 3단계 모형 (Enrichment Triad Model)[10,11], 학교전체 심화학습모형 (Schoolwide Enrichment Model: SEM)[9], 다중메뉴모형 (Multiple

Menu Model)[12], Treffinger의 자기주도적 학습모형 (Self-directed Learning Model)[13,8], Betts의 자발적 학습모형 (Autonomous Learner Model: ALM)[7] 등이 있다. 이런 모델들은 영재 교육대상자들의 영재성을 찾는 모델이기보다는 영재아들을 단순한 교육하는 모델이기 때문에 이런 모델들을 정보 영재 수업에 적용하여도 영재성을 발현하기 어렵기 때문에 초등학생들에게는 정보 영재아들의 영재성을 발현하게 하는 모델이 아니다. 그래서 본 연구에서 정보 영재들을 선발하는 과정보다도 정보 영재에 대한 수업을 진행하면서 정보 영재성을 발현하는 것을 찾는 것이 필요하다. 우리나라 초등학교에서는 정보 분야를 정규 교육과정에서 다루기 있지 않기 때문에 정보 분야를 선발할 때에 수학이나 과학분야를 참조하지 않을 수 없다. 그 이유는 정보 영재를 선발하는 방법 등의 제약 조건이 매우 많기 때문이다.

현재의 정보 교육과정의 문제점은 프로그램이나 알고리즘 중심의 교육과정으로 구성되어 있고[2] 새로운 분야의 필요성을 지적하고 있다.

우리나라 정보 교육에 대한 교육과정들은 한국교육개발원에서 개발한 자료[5], 전영석[6] 등이 개발한 개념클릭 교육과정, 서울시 교육청 영재교육 교수학습 표준화자료집[4], 서울시 교육청 정보과학 영재 교수학습 자료[3] 등의 수준이다.

초등학생들의 정보 영재성이 발현되게 위하여 정보 영재아들을 위한 교육과정이 매우 중요하다. 따라서 본 연구에서는 초등학생들의 정보 영재성을 발현하기 하기 위하여 모듈형 통합 교육과정을 제안한다. 정보 영재 교육 대상자들에게 다양한 과학, 수학 및 정보적인 접근을 하면서 학생들의 재능을 발현하고자 하는 교육과정을 구성하는 원리를 채택한다.

본 연구에는 과학 영재 교육원에서 정보 영재들을 대상으로 학생들의 데이터를 체계적으로 분석하여 정보 영재교육 대상자들의 학업 수행과정이 학생들의 목표 달성도와 상관관계를 분석하여 모듈형 통합 교육과정을 기반으로 한 영재아들의 과제 수행과정이 영재아들의 성취도와 상관관계를 분석함으로써 본 연구의 타당도를 검증하고자 한다.

제2장에서는 본연구의 관련 연구들을 설명하고, 제3장에서는 본 연구에서 제안한 모듈형 통합 교육과정 모델에 대해서 설명하고, 제4장에서는 통계적

인 방법으로 교육과정 모델의 효과성을 검증하고, 제5장은 결론이다.

2. 관련 연구

2.1 한국교육개발원

한국교육개발원(10)에서는 초등 정보영재들을 위한 교육과정을 개발하였다. 한국교육개발원의 교육과정은 초등학교 4학년부터 6학년의 정보 교육과정을 만들었다.

한국교육개발원에서 제안한 교육과정에는 다음과 같이 구성되어 있다.

초등학교 4학년에는 1학기에는 컴퓨터 구성이해하기와 미래의 정보기기로 구성되어 있고, 2학기에는 자료구조로 구성되어 있다. 4학년의 단계를 탐색 단계로 설정하였다. 4학년 교육과정에는 학생들이 일반적으로 컴퓨터를 접하고 개념을 아는 것이 매우 중요하지만 2학기 때에는 자료구조를 설명하는 것이 매우 어려운 것이다. 일반 대학의 컴퓨터 과학전공 학생들에게도 어려운 내용을 미리 학습하게 되어 있다.

초등학교 5학년에는 발전단계로 정의하였다. 5학년 1학기에는 알고리즘과 놀이공원의 다양한 알고리즘을 학습하게 구성되어 있고 2학기에는 컴퓨터 구조와 새로운 코드로 구성되어 있다.

초등학교 6학년은 심화 단계로 정의하였다. 1학기에는 정보 통신과 휴대 전화의 기능 개선하기로 구성되어 있고, 2학기에는 프로그래밍과 스택과 큐를 이용한 프로그램 만들기로 되어 있다.

위의 교육과정은 학생들에게 컴퓨터 과학에 대한 개념을 학습하게 하고 이를 기본으로 프로그래밍 학습을 하게 하는 것을 목표를 하였다.

위의 교육과정은 초등학교에서 학생들이 정보 분야가 정규교육과정이 아닌 것을 고려하지 않았고, 4학년부터 정보 분야를 3년동안 학습하게 하는 교육과정을 구성하였다. 현실적으로 영재교육은 100시간의 학년단위로 운영하고 있다는 점을 고려하지 않았다. 또한, 대부분 정보 영재 교육원은 6학년 1년동안 운영되고 있는 것을 고려하지 않는 것 같다. 또한 학생들은 다양한 관심이 있는데 정보 과학에 초점을 맞추어 대학의 교육과정형태로 구성되어 있기 때문

에 현실적으로 적용하기 어려운 점이 있을 것이다.

2.2 개념클릭 교육과정

전영석(11)의 연구 보고서에 의하면 영재 학급에서 운영할 수 있는 초등정보영재 교육과정을 개념클릭기반으로 만들었다. 이 교육과정은 기본으로 영재학급에서 적합한 교육과정으로 구성하였다. 이 교육과정은 정보의 기본 개념과 C 언어 프로그래밍에 초점을 맞추어서 프로그램 언어 학습을 할 수 있는 교육과정이다. 이 교육과정은 다음과 같이 구성되어 있다. 언어의 기본 구조, 변수와 수식, 데이터 유형, 산술 및 관계 연산자, 논리 연산자, 조건문, 반복문, 중첩반복문, 반복문과 조건문 혼합, 함수 개념의 이해, 재귀 함수이해, 배열의 이해, 구조체의 이해 등으로 구성되어 있다. 이 교육과정의 특징은 초등학생들이 학습하기 힘든 포인터 등을 학습하지 않게 되어 있다. 각 학습 단위별로 다음과 같은 구성 요소로 되어 있다.

첫 번째 단계는 문제 안내 단계이다. 이 단계에서는 교사가 학생들에게 학습해야 할 문제를 소개한다. 이 문제를 소개할 때에는 학생들이 실제 유용한 지를 알 수 있게 하여야 하고, 여러 가지 구체적인 사례를 중심으로 안내해야 한다. 이 때 문제들을 해결할 때에 개인학습으로 할 것인지 그룹 학습으로 해결할 것인지 결정한다. 교사는 문제를 안내하고 설명할 문제를 준비해야 한다.

두 번째 단계는 문제 이해 단계이다. 학생들은 문제를 100% 이해해야 한다. 문제를 이해하지 못하면 교사에게 질문을 하여야 한다. 또한 교사는 학생들이 문제를 100% 이해하였는지 사전에 점검할 필요가 있다.

세 번째 단계는 시범 보이기 단계이다. 이 단계에서는 교사는 문제를 해결하기 위한 시범 전략에 따라 시범으로 문제를 해결하여 본다. 이때에 학생들은 기본 기능을 습득하게 된다. 이 단계에는 학생들이 기본 기능을 알고 있으면 생략하여도 된다.

네 번째 단계는 전략 개발 단계이다. 학생들이 이해한 문제를 해결하기 위해서 기본 기능을 학습한 내용을 바탕으로 자신의 전략 또는 그룹의 전략을 개발한다.

다섯 번째 단계는 전략 수행 단계이다. 이 단계에서는 선택한 전략을 실제 도구를 통하여 수행한다.

여섯 번째 단계는 평가 수정 단계이다. 이 단계에서 학생들은 해결한 문제의 만족도를 평가한다. 만약 평가 결과, 만족하지 않으면 4단계에서 새로운 전략을 개발하여 5단계의 전략을 수행한다.

3. 모듈형 통합 교육과정 모델

3.1 개요

본 연구에서 제안한 모듈형 통합 교육과정 모델은 주제가 모듈 형식으로 구성된 것이점에서 모듈형이라고 이름을 붙이고, 교육 내용은 수학, 과학, 정보 분야를 같이 할 수 있기 때문에 통합 교육과정이라고 명명하였다. 본 교육과정으로 초등 영재 교육대상자들에게 영재 교육을 하면서 3년 동안 실험적인 교육을 한 것이고, 체계적인 모델을 만들어서 데이터를 분석을 위한 데이터 수집은 3년간 수행한 내용이다.

3.2 모듈의 구성 원리

모듈형 통합 교육과정 모델을 만들기 위해서 모듈 내용 구성 원리는 다음과 같다.

첫 번째 모듈 내용 구성 원리는 교육과정의 융합형이다. 초등정보 영재 교육 대상자들을 교육 대상으로 하기 때문에 수학, 과학, 정보 분야로 융합하여 교육과정을 구성하였다.

두 번째 원리는 모듈 간의 학습 내용상 연관 관계가 가능한 없게 만든다. 즉, 같은 소재로 두개의 모듈 내용 구성을 하지 않고 각 모듈마다 서로 다른 소재를 한다는 것이다.

세 번째 원리는 전 단계의 학습 내용 채택은 부득이 필요한 경우를 제외하고는 배제한다는 것이다. 즉, 학습 단위간의 연관성을 최대한 배제한다는 것이다.

네 번째 원리는 상위 단계의 내용을 미리 학습시키는 것보다는 현재 단계에서 다룰 수 있는 내용의 폭이나 깊이, 그리고 그 범주를 확대하여 보다 다양하고 심화된 과학, 수학, 및 정보 학습이 될 수 있게 한다. 이와 같은 네 개의 원리가 본 연구에서 제안한 모듈형 통합 교육과정 모델의 원리이다.

3.3 모듈의 구성 틀

모듈의 구성 틀은 다음 <표 1>과 같다. 구체적인 내

<표 1> 모듈의 구성요소

모듈 요소	요소 설명
학습 주제	학습할 주제를 기술한다.
학습 목표	주제의 학습 목표를 기술한다.
배경지식	학습 주제에 대한 배경 지식을 기술한다.
학습 활동	학습 목표를 도달하기 위한 학습 활동을 기술한다.
학습 평가	학습 목표를 평가하는 평가 기준에 의하여 평가한다.
관련 자료	학습에 관련된 자료를 기술한다.
유의 사항	학습을 수행할 때의 유의 사항을 기술한다.

용은 모듈 요소, 학습 주제, 학습 목표, 배경지식, 학습 활동, 학습 평가, 관련 자료, 유의 사항으로 구성된다.

<표 1>의 모듈의 구성 요소 중에서 “학습 주제”에서는 학습할 주제를 선정한다. 주제를 선정하는 방법은 초등학생들의 교육과정 내에서 일상적인 생활에서 접할 수 있는 주제를 선정하되 학문의 핵심적인 지식 및 정보, 중요한 개념 및 원리를 파악하고 창의적이고 문제 해결력이 있는 주제를 선정한다. “학습 목표”는 기본적으로 주어진 문제를 창의적으로 해결하는 문제 해결력 및 창의력 향상에 주요 목표를 설정하고 세부 목표는 학습 주제에 서로 다르게 설정한다. “학습 활동”요소는 기본 활동부터 심화 활동까지 모듈의 특성에 따라 여러 활동으로 만들 수 있다. 활동을 만들 때에는 학문의 내용, 국가 정책, 또는 학습 콘텐츠 전문가의 협의하여 각각의 학문에서 중요한 아이디어를 발견하고, 학문에서 핵심적인 지식, 개념, 원리, 기능의 목록을 세워 기준을 도식으로 나타내고, 전형적인 주제의 사용으로 학문에서 중요한 개념, 원리, 기능을 적용한 교육과정 단원을 발전시키거나 수정하여 교사와 학생들에게 익숙한 인지적인 수준의 변화와 발전을 예상하는 학습 활동으로 만든다. “학습 평가” 요소에서는 주제 또는 학문에서 중요한 사실, 개념, 원리, 기능에 대한 구체적으로 평가한다.

3.4 모듈의 특성

제안한 모듈의 모듈 특성은 교육과정 구성이 모듈별로 구성되고, 모듈간의 주제는 가능한 관계가 적게 만들고, 모듈 내에서는 심화 학습 형태까지 구성한다. 모듈형 통합성이라는 것은 모듈간의 관계를 설정하는 것이 통합형이라는 것이다. 통합형의 구성으로 통합 영역으로 과학, 수학, 정보의 영역으로

구성한다. 각 영역들의 한 집합을 구성한다.

실제로 본 연구에서 한 학기 동안 사용된 교육과정 모델은 다음 <표 2>와 같다(서울S대학교 과학영재교육원). 교육과정 구성에서는 수학, 과학, 정보의 공통부분이 50%이고, 나머지 50%는 정보 분야를 좀 더 심도 있게 구성하였다. 각 모듈들은 본 연구에서 제안한 교육 과정의 4개의 원리들을 설명한다. 첫 번째 원리인 특정 분야를 한정한다는 것이다. 이 원리에 의해서 수학, 과학, 정보의 분야로 한정하였다. 두 번째 원리는 모듈간의 내용상 연관 관계를 최소화한다. 각 모듈마다 다른 소재를 선택하였기 때문에 내용상 연관 관계가 없다. 세 번째 원리는 모듈간의 학습 위계 관계가 없다. 과학, 수학 및 정보의 8개 모듈들은 학습 위계 관계가 없는 것을 주제로 선정하여 모듈화 하였다. 따라서 교육을 할 때에 모듈들의 학습 순서에 있어서 우선순위가 없기 때문에 학습 위계 관계가 없다고 볼 수 있다. 네 번째 원리는 한 모듈 내에서 기본활동과 심화 활동으로 구성되어 있기 때문에 이 원리를 만족한다. 이 모듈에 대한 수업은 3시간 수업 과정으로 구성한다.

<표 2> 모듈의 사례

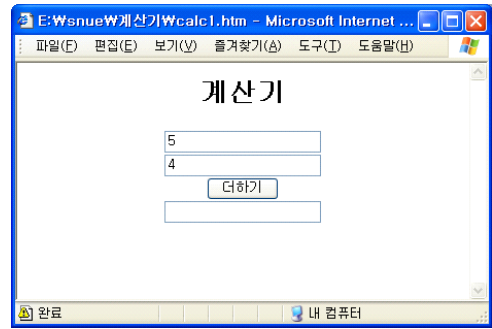
모듈1	모듈2	모듈3	모듈4	모듈5	모듈6	모듈7	모듈8
정보 표현하기	펜토미노	부메랑을 날려보자	단추의 분류 및 추리	마법 전자계산기 웹페이지	하노이 타워 문제	정보 색의 원리	순서대로 열하기

3.5 교육활동 소개(마법 전자 계산기 웹페이지)

본 연구에서 위의 각 모듈별로 학습을 수행할 때에 활동 위주로 수업을 실시한다. 따라서 마법 전자 계산기 만들기를 수행할 때에도 기본 개념 설명등을 한 후에 실제 활동을 수행하고 이 활동이 지난 모듈 활동과의 연관 관계가 없게 구성한다. 즉, 학생들이 지난 모듈의 지식이 현재 활동의 지식과 상관 관계가 없다는 것이다. 이것은 본 교육과정의 특징이 모듈간의 관계를 최소화 하고 모듈내에서 심화할 수 있게 한다.

① 활동 1 - 계산기 사용자 인터페이스 작성하기

활동1에서는 다음 그림과 같은 것을 보여주고 간단한 계산기를 만들 수 있게 동기 부여를 한다.



(그림 1) 계산기 사용자 인터페이스

(그림 1)과 같은 간단한 계산기 사용자 인터페이스를 보여주고 이것을 만들기 위해서 어떻게 해야 할지 설명하고, 관련 프로그램을 보여 준다. (그림 1)의 사용자 인터페이스를 만드는 HTML 문서는 다음과 같다.

```
<center>
<h1>계산기</h1>
<form name="form1">
  <input type="text" name="in1" size="20"><br>
  <input type="text" name="in2" size="20"> <br>
  <input type="button" onClick="add()" value="
더하기 "><br>
  <input type="text" name="out" size="20"> <br>
</form>
```

활동 1을 완성하면 각 버튼의 기능을 완성하기 위한 단계로 넘어가면서 활동 2가 된다.

② 활동 2 - 더하기 연산 함수 작성하기 : 활동 1에서 작성한 “더하기” 버튼을 클릭한 경우 실행되는 함수를 작성한다.

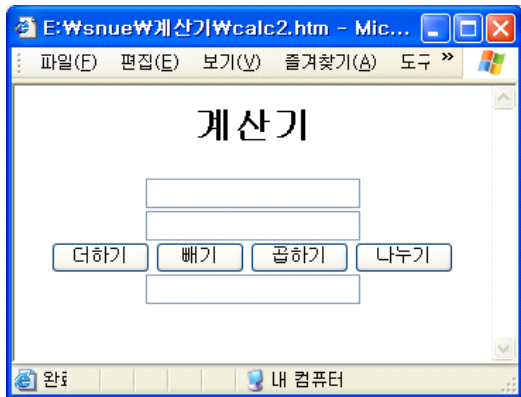
더하기 함수 프로그램은 다음과 같다.

```
<script language="javascript">
d = document.form1;
function add() {
  d.out.value= Number(d.in1.value) +
Number(d.in2.value);
}
</script>
```

활동 2를 성공적으로 수행하면 계산기 기능을 추가하는 활동으로 넘어간다.

③ 활동 3 - 사칙 연산이 가능한 계산기 : 사칙 연산이 가능하도록 계산기의 기능을 추가한다.

활동 3에서 4칙 연산을 수행하는 사용자 인터페이스를 (그림 2)와 같이 만들 수 있다.



(그림 2) 사칙 연산 계산기

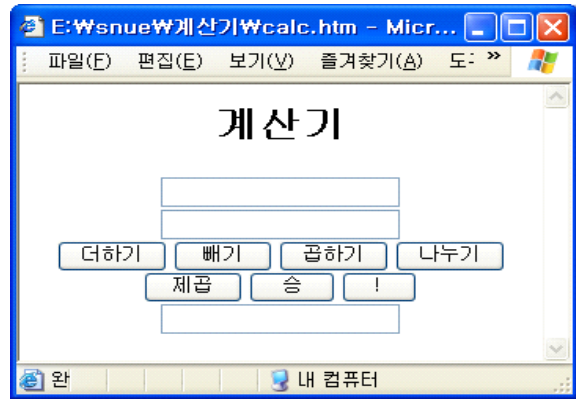
(그림 2)를 만들기 위한 프로그램 코드는 다음과 같다.

```

<center>
<h1>계산기</h1>
<form name="form1">
  <input type="text" name="in1" size="20"><br>
  <input type="text" name="in2" size="20"> <br>
  <input type="button" onClick="add()" value=" 더하기 ">
  <input type="button" onClick="sub()" value=" 빼기 ">
  <input type="button" onClick="mul()" value=" 곱하기 ">
  <input type="button" onClick="div()" value=" 나누기 ">
<br>
  <input type="text" name="out" size="20"> <br>
</form>
<script language="javascript">
d = document.form1;
function add() {
  d.out.value= Number(d.in1.value) +
Number(d.in2.value);
}
function sub() {
  d.out.value= Number(d.in1.value) -
Number(d.in2.value);
}
function mul() {
  d.out.value= Number(d.in1.value) *
Number(d.in2.value);
}
function div() {
  d.out.value= Number(d.in1.value) /
Number(d.in2.value);
}
</script>
  
```

활동 3을 완성하면 복잡한 수학 계산기를 만들 수 있는 도전과제를 준다.

④ 활동 4 - 기능 추가 : 기능을 확장하여, 제곱, 승 및 팩토리얼을 계산할 수 있는 계산기를 작성한다.



(그림 3) 복잡한 계산기

(그림 3)과 같이 만들기 위한 프로그램 코드는 다음과 같다.

```

<center>
<h1>계산기</h1>
<form name="form1">
  <input type="text" name="in1" size="20"><br>
  <input type="text" name="in2" size="20"> <br>
  <input type="button" onClick="add()" value=" 더하기 ">
  <input type="button" onClick="sub()" value=" 빼기 ">
  <input type="button" onClick="mul()" value=" 곱하기 ">
  <input type="button" onClick="div()" value=" 나누기 ">
<br>
  <input type="button" onClick="sqe()" value=" 제곱 ">
  <input type="button" onClick="pow()" value=" 승 ">
  <input type="button" onClick="fac()" value=" ! ">
<br>
  <input type="text" name="out" size="20"> <br>
</form>

function sqe() {
  d.out.value= Number(d.in1.value) * Number(d.in1.value);
}

function pow() {
  ret = 1;
  for(i = 1; i <= Number(d.in2.value); i++)
    ret = ret * Number(d.in1.value);
  d.out.value = ret;
}
  
```

4. 모델의 검증

4.1 분석 대상

본 연구에서 제안한 정보영재아들을 교육하기 위하여 모듈형 통합 교육과정 모델의 효과성 분석은 3년간 과학영재교육원의 정보영재프로그램에 참여

하는 학생들을 교육한 것을 대상으로 하였다. 대상 인원은 다음 <표 3>과 같다.

<표 3> 연구대상

년도	정보영재
1차년도	20명
2차년도	20명
3차년도	20명
총계	60명

본 연구에서 제안한 정보영재아들의 교육을 위하여 모듈형 통합 교육과정 모델의 효과성 분석을 위하여 본 연구에서 제안한 교육과정에서 학생들이 수행한 내용을 매시간 평가한 수행 평가 자료가 정보영재 학생들의 성취도와와의 상관관계를 분석하는 것이다. 평가 내용은 입학시험, 수행 평가, 성취도 평가이다. 입학시험은 2차와 3차 시험을 대상으로 하였다. 2차는 객관식 문항들이고, 3차는 서술형 문항들이고, 창의력과 문제해결을 기반으로 한 문제들이다. 수행 평가는 본 모듈형 통합형 교육과정에서 16번의 수행평가를 대상으로 하였고, 점수 분포는 각 평가 단위별로 1점에서 5점이다. 성취도 평가는 영재 교육원 수료 직전의 평가를 대상으로 하였다.

4.2 연구 문제

본 연구에서 제안한 모듈형 통합 교육과정 모델의 타당도를 검증하기 위하여 다음과 같은 방법론을 채택하였다. 먼저, 일정한 기준에 의하여 선발한 정보영재교육대상자를 대상으로 하였다. 본 연구 과제의 비교 대상은 교육과정의 효과성을 검증하기 위하여 사전의 정보영재교육대상 학생들의 성적을 비교 대상으로 하였다. 정보 영재 교육 대상 학생들의 입학 성적과 본 연구에서 제안한 교육과정 모델로 수업을 진행한 수행 평가가 학생들의 성취도에 미치는 영향을 비교 분석하였다. 이에 대한 비교 분석 내용을 세분화하면 다음과 같은 과제로 나눌 수 있다.

과제 1: 정보영재 학생들의 입학 성적이 학생들의 성취도에 영향을 미치는 지에 대한 연구이다.

과제 2: 정보영재 학생들의 모듈형 통합 교육과정

상의 수행 평가 결과가 학생들의 성취도에 어떻게 영향을 미치는 지에 대한 연구이다.

과제 3: 정보영재 학생들의 입학 성적, 수행 평가 과 성과 성취도간의 상관관계에 대한 연구이다.

4.3 통계 분석

본 연구의 모듈에서 정보 영재 교육 학생들의 3년간 통계 자료를 기반으로 자료 분석하였다. 통계 소프트웨어는 SPSS 10.0을 이용하여 간단한 통계 데이터만 분석하였다.

정보 영재반 학생들의 기술 통계량은 다음 <표 4>와 같다.

<표 4> 정보 영재 학생들의 기술통계량

변수	평균	표준편차	인원수
2차점수	65.8367	15.4722	49
3차점수	47.4082	9.1102	49
수행평가	49.7959	9.8048	49
성취도	44.0408	23.6863	49

3년간 정보 영재 학생들의 피어슨 상관관계 분석은 다음 <표 5>과 같다.

<표 5> 정보영재 학생들의 피어선 상관계수

변수	종류	2차 점수	3차 점수	수행 평가	성취도
2차점수	Pearson 상관계수	1.000	-.176	.052	-.016
	유의확률	.	.225	.724	.914
3차점수	Pearson 상관계수	-.176	1.000	.009	.059
	유의확률	.225	.	.952	.686
수행평가	Pearson 상관계수	.052	.009	1.000	.679
	유의확률	.724	.952	.	.000
성취도	Pearson 상관계수	-.016	.059	.679	1.000
	유의확률	.914	.686	.000	.

정보 영재 학생들의 비모수 분석인 맨달과 스페

만의 상관관계 분석은 다음 <표 6>과 같다.

<표 6> 정보 영재 학생들의 비모수 상관계수

방법	변수	종류	2차 점수	3차 점수	수행평가	성취도
Kendall의 tau_b	2차 점수	상관계수	1.000	-.166	.060	-.046
		유의확률	.	.105	.556	.647
	3차 점수	상관계수	-.166	1.000	-.017	-.018
		유의확률	.105	.	.869	.856
	수행평가	상관계수	.060	-.017	1.000	.506
		유의확률	.556	.869	.	.000
	성취도	상관계수	-.046	-.018	.506	1.000
		유의확률	.647	.856	.000	.
Spearman의 rho	2차 점수	상관계수	1.000	-.224	.081	-.055
		유의확률	.	.122	.580	.708
	3차 점수	상관계수	-.224	1.000	-.013	-.002
		유의확률	.122	.	.928	.988
	수행평가	상관계수	.081	-.013	1.000	.649
		유의확률	.580	.928	.	.000
	성취도	상관계수	-.055	-.002	.649	1.000
		유의확률	.708	.988	.000	.

위의 <표 4>, <표 5>, <표 6>을 분석하여 하여 보면 실제 유의미한 학생 데이터 수는 60명의 학생 중에서 49명이었다. 수행평가를 보지 않는 학생이나 성취도 시험을 보지 않은 학생들은 제외하였다. <표 5>에서는 본 연구에서 제안한 교육과정 모델로 수행 평가한 점수가 정보 영재반 학생들의 성취도와 피어슨 상관관계가 0.679로서 유의수준이 0.001이하이기 때문에 상관관계가 매우 높다고 볼 수 있다. 따라서 본 연구에서 제안한 교육과정 모델이 매우 의미 있다. 그러나 입학 시험인 2차 전형과 3차 전형 시험은 -0.016과 0.059의 상관관계로 거의 상관관계가 없다고 볼 수 있다. 이것은 본 연구에서 제안한 모듈형 통합 교육과정 모델이 학생들의 영재성이 처음 발현되지 않는 학생들이 언제든 발현된다는 의미이다. 따라서 본 연구에서 제안한 모

듈형 통합과정 교육 모델이 영재성을 발현하게 하는 좋은 모델이라고 볼 수 있다.

<표 6>에서 본 연구에서 제안한 교육과정 모델을 정보영재 교육 대상자와 같이 비모수 통계 방법인 칸달과 스페만의 상관관계 분석을 하였다. 본 연구에서 제안한 교육과정 모델로 수업한 결과가 학생들의 성취도의 칸달의 상관관계가 0.506로서 유의수준이 0.001이하이기 때문에 피어슨 상관 관계와 같이 매우 상관관계가 높다고 볼 수 있고, 스페만의 상관관계가 0.649로서 유의수준이 0.001이하이기 때문에 상관관계가 매우 높다고 볼 수 있다. 그러나 입학시험인 2차 성적과 3차 성적의 칸달 상관관계는 -0.046과 -0.018이고, 스페만의 상관관계는 -0.055와 -0.002와 같다. 이 의미는 피어슨 상관 관계와 비슷한 결과가 나왔기 때문에 본 연구에서 제안한 모듈형 통합 교육과정 모델이 정보영재교육을 함으로 영재성을 발현할 수 있다는 것이다.

5. 결론

본 연구의 연구 결과는 다음과 같다. 본 연구에서 제안한 모듈형 통합 교육과정은 수학, 과학, 및 정보 분야를 모듈형 통합 교육과정 모델이다. 이 모델은 각 모듈간의 학습 내용의 관계를 최소화하고 모듈 내에서는 기본학습에서 심화학습을 할 수 있는 내용으로 구성하여야 한다.

본 연구에서 제안한 모형에 따라 3년동안 실험한 결과가 모듈별로 수행 평가를 한 결과가 학생들의 성취도와 상관관계가 매우 높게 나왔고, 학생들의 입학 성적과는 성취도와 상관 관계가 없는 것으로 나왔다.

따라서 본 연구에서 제안한 모듈형 통합형 교육 과정은 학생들의 영재성을 발현하는데 매우 의미 있는 모델이라고 할 수 있다. 이에 시사점은 정보 영재반 학생들은 초등학교에서 정규교육과정을 정보과학을 학습하지 않기 때문에 정보 영재반 학생들을 선발하기 매우 힘들고 정보 영재 교육을 하면서 영재성을 발현하는 방법으로 운영하여야 한다.

참 고 문 헌

- [1] 교육인적자원부(2001), 영재 교육 진흥법.
- [2] 배영권(2011), 초등정보교육 프로그램 운영에 관한 연구, 2011년 정보교육학회 학술논문집, 2-1.187-193.
- [3] 서울시 교육청(2008), 정보과학영재 교수학습자료, 서울시 교육청.
- [4] 서울시 교육청(2009), 영재교육 교수 학습 표준화 자료집, 서울특별시 과학전시관.
- [5] 이미숙, 이재호, 이윤정 (2005), 정보과학 영재교육을 위한 교육과정, 선발도구 및 교수학습 자료 개발, 한국교육개발원.
- [6] 전영석(2010), 영재학급 표준기초교육과정 연구 보고서 정보, 한국과학창의재단.
- [7] George Betts(2003), The Autonomous Learning Model for high school Programming, Gifted Education Communicator FALL/WINTER 38-61.
- [8] Penny Van Deur (2004), Gifted Primary Students' Knowledge of Self Directed, Learning International Education Journal, 4-4, 64-74.
- [9] Renzulli, J. S. & Reis, S. M. (1997). The schoolwide enrichment model: A how-to guide for educational excellence. Mansfield Center, CT, Creative Learning Press.
- [10] Renzulli, J. S.(1976), The enrichment triad model: A guide for developing defensible programs for the gifted and talented. Gifted Child Quarterly, 20-3, 303-326.
- [11] Renzulli, J. S.(1986). The three-ring conception of gifted: A developmental model

for creative productivity. In R. J. Sternberg, & J. E. Davison(Eds.). *Conceptions of giftedness*. New York, Cambridge University Press.

- [12] Renzulli, J. S.(1988), The Multiple Menu Model for Developing Differentiated Curriculum for the Gifted and Talented Gifted Child Quarterly, 32-3, 298-326.
- [13] Treffinger, D.J. (1975), Teaching for self-directed learning : A Priority for the gifted and talented Gifted Child Quarterly, 19-1, 149-162.

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
- 2001.~2012. 서울교육대학교 과학영재교육원 프로그램 개발 부장, 원장 및 운영위원 역임
- 2012.~현재 서울교육대학교 과학영재연구교육센터장
- 관심분야: 컴퓨터 교육, 소프트웨어 공학, 정보 영재, 이터닝
- E-mail: kskim@snu.ac.kr