

## 영재 교수-학습 방법의 성격과 영재 교수-학습 자료의 개발

김 홍 원 (한국교육개발원 연구위원)

### 1. 영재 교수-학습 방법의 성격

영재교육이 성공적으로 수행되기 위해서는 타당하고 정확한 판별, 질높은 교육프로그램, 그리고 영재교육에 관해 전문성을 갖춘 교사의 3가지 요인이 필요하다. 질높은 교육프로그램은 프로그램의 내용 및 활동(또는 방법)을 의미한다.

영재 교수-학습 방법은 어떠해야 하는가? 쉽지 않은 물음이다. 이것은 일반 학생들에게는 적용되지 않는 영재들만을 위한 독특한 교수-학습 방법이 있는가? 하는 물음과 관련된다. 일반 학생들에게는 적용할 수 없고 영재들에게만 적용 가능한 교수-학습 방법은 없다고 생각한다. 실제로 영재 교수-학습 방법으로 제시되는 것들은 일반 학생들을 위한 교수-학습 방법으로서도 제시되어 있다. 예를 들면, 영재 교수-학습 방법으로 제시되는 여러 가지 것들(삼부 심화 학습 모형, 문제 해결 학습, 문제 기반 학습(problem-based learning), 창의적 문제 해결 학습, 자기 주도적인 학습 모형 등)은 일반 학생들에게 적용할 수 있는 것들이다. 다만 영재들에게 보다 많이 적용하는 것이 필요하다는 의미로 해석된다.

이러한 점은 영재-교수 학습 방법은 어떠해야 하는가? 하는 물음에 대한 답을 어렵게 한다. 차이는 비중의 문제라고 판단된다. 비중이라는 의미는 다각도로 해석될 수 있다. 예를 들면, 영재 교육에서는 일반 학생을 위한 교육에서보다 기초 지식이나 기능을 학습하는 시간을 줄이고, 고차적인 내용이나 사고력을 지도하는 시간을 늘려야 한다. 따라서 교사의 강의, 설명보다는 학생의 토론, 발표 등의 시간이 일반 교육보다 많아야 한다. 또 영재교육에서는 자기 주도적인 학습 태도를 함양하는 것이 매우 중요하기 때문에 일반교육에 비해 개인 독립 연구에 많은 시간을 할애하는 것이 필요하다. (일반 학생도 개인 독립 연구가 필요하다. 영재만을 위한 방법으로 제시되는 사사도 일반 학생들에게 적용할 수 있다.) 영재교육에서는 일반 교육보다 학생들이 스스로 학습을 하는 시간이 많도록 해야 한다. 또 학생 스스로 학습 주제, 학습 내용, 학습 방법, 평가 방법 등을 정하고, 학습을 할 수 있는 여지와 기회가 보다 많아야 한다. 그리고 개인차를 고려한 교수-학습 방법을 보다 많이 실천해야 한다. 학생들의 고차적 사고를 유도하고 자극할 수 있는 질문 등을 보다 많이 해야 한다.

영재 교육 담당 교사는 일반 학생 및 영재 학생들을 위해 적용 할 수 있는 다양한 교수-학습 방법에 대해 이해를 하고, 적용 능력이 있어야 한다. 어떤 교수-학습 방법을 이해하고 있다는 것은 전

체적으로 그 방법이 어떻게 수행되어야 하는지를 이해하는 것과 구체적으로 해당 차시에서 수업이 어떻게 수행되어야 하는지를 이해한다는 것을 의미한다. 예를 들면, 교사는 자기 주도적인 학습, 삼부 심화 학습, 프로젝트 수업, 발견 학습, 가설 검증 학습, (창의적) 문제 해결 학습 등이 전체적으로 어떤 절차로 진행되는지를 알아야 한다. 그리고 한 가지 방법을 채택하여 수업을 할 때, 매 수업 차시에서 효율적으로 그리고 유연하게 수업을 이끌어가야 한다.

앞에서 제시한 이런 학습 방법들은 서로 완전히 분리되는 것이 아니다. 이것들은 서로 중첩적인 성격을 지니고 있다. 예를 들면, 삼부 심화 학습은 그 성격상 자기 주도적인 학습, 프로젝트 학습, 창의적 문제 해결 학습, 문제 기반 학습 형태를 많이 가지고 있다. 삼부 심화 학습을 하는 과정에서 발견 학습, 가설 검증 학습이 이루어질 수 있다. 문제 해결 학습의 경우에도 마찬가지이다. 이러한 사실은 교사가 어떤 학습 방법(프로젝트 학습)을 적용하더라도 매 차시 수업은 프로젝트 학습만이 지닌 일정한 틀에 의해서 이루어지는 것이 아니라, 여러 가지 수업 방법들이 지닌 특성들을 효과적이고 융통성 있게 결합해서 이루어져야 함을 의미한다. 이것은 수업이 과학적이면서 동시에 예술적인 성격을 지녀야 한다는 것을 나타낸다. 일반 교육보다 개별화, 추상성, 다양성, 융통성, 조직성과 체계성, 복잡성, 통합성 등이 더욱 강조되는 영재교육에서는 일반교육에서 보다 수업의 과학성과 예술성이 더 많이 요구된다.

영재를 위한 교수-학습 방법이 얼마나 잘 수행되고 있는가는 차시 수업이 얼마나 잘 이루어지고 있는가를 의미하며, 이것은 결국 교사가 매 차시 수업을 얼마나 과학적이면서 예술적으로 진행하고 있는가와 관련된다. 한 차시 수업을 하기 위해서 교사가 생각하고, 포함시켜야 할 요소들은 대단히 많다: 수업 목표, 학습 내용의 성격과 의미, 교수-학습 자료, 수업의 절차(도입, 전개, 정리 및 평가), 학습 집단 편성 방법, 적용할 수업 방법, 본 차시와 전 차시, 후 차시와의 관계, 학생의 선행 학습 정도 등. 교사는 이런 요소들을 사전에 조직적으로 분석, 정리하고, 매 수업 상황에서 계획적이면서 유연하게 예술적으로 적용해야 한다. 영재교육에서 교사는 관리자(manager)가 아니라 촉진자(facilitator)의 역할을 더 많이 해야 한다. 두 가지 역할이 다 필요하지만, 후자에 보다 많은 비중을 두는 것이 필요하다. 영재교육 담당 교사는 학생들이 자기 주도적으로 결정하고, 탐구하고, 상상력을 피고, 창의적으로 문제를 해결할 수 있는 배움의 장을 마련해 주어야 한다. 교사는 이러한 배움의 장을 방법이 아니라 과학적이고 예술적인 방법을 통해서 마련해야 한다.

영재 교수-학습 방법이 어떤 성격을 지니고 어떻게 수행되어야 하는 것이 바람직한 것인가를 판단하기 위해서는 다음과 같은 점에 대해 항상 관심을 기울이고 숙지를 하고 있어야 한다.

□ 영재성 : 적용되는 교수-학습 방법은 영재성을 자극하고 신장해야 한다. 만약 수학 영재성의 구성요인을 수학적 사고능력<sup>1)</sup>, 수학적 창의성, 수학적 과제집착력, 지식(일반지식과 수학적 지식)이라

1) ① 직관적 통찰 능력, ② 정보의 조직화 능력, ③ 공간화/시각화 능력, ④ 수학적 추상화 능력, ⑤ 수학적 추론 능력(연역적 사고 능력, 귀납적 사고 능력), ⑥ 일반화 및 적용 능력, ⑦ 반성적 사고 능력.

고 한다면(김홍원의 1996), 이러한 구성요인을 최대한, 그리고 효율적으로 자극하고 신장할 수 있는 교수-학습 방법들이 구안되고 적용되어야 한다. 예를 들면, 귀납적 사고를 자극하기 위해서는 구체적 예를 많이 들어주고 토론을 하는 수업 방법을 적용해야 한다. 공간적 사고 능력을 함양하기 위해서는 구체적 도형물을 조작하면서 수업을 하는 것이 좋다.

□ 영재교육의 목표 : 우리나라 교육인적자원부에서 제시한 ‘영재교육 프로그램 편성 운영 기준’에서는 창의성, 도덕성, 자기 주도적인 학습 태도의 신장을 영재교육의 목표로 제시하고 있다. 계획하고 적용하는 교수-학습 방법이 과연 학생의 창의성, 도덕성, 자기 주도적인 학습 태도를 최대한 효율적으로 자극하고 신장할 수 있는 것인지를 유의해야 한다. 창의성을 신장하기 위해서는 개방적 문제나 활동을 보다 많이 적용해야 하고, 도덕성을 함양하기 위해서는 가치와 관련된 토론, 위대한 인물에 관한 조사 등을 보다 많이 해야 한다. 자기 주도적인 학습 태도를 함양하기 위해서는 교사 주도적인 수업 정도를 점차 줄이고, 학생 주도적인 수업 활동을 늘려야 한다. 예를 들면, 학습 주제 선정, 수업 방법 선정, 평가 방법 결정 등에 있어 학생들 스스로 결정해서 할 수 있게 하는 빈도나 정도를 높여야 한다. 설명식 수업보다는 토론식 수업이, 토론식 수업보다는 시뮬레이션이, 시뮬레이션보다는 독립 연구가 학생의 참여 정도와 자기 주도적인 학습 능력을 보다 신장할 수 있는 방법이다. 즉 교사는 여러 가지 수업 방법들 중 어느 것이 보다 학생의 참여도와 자기 주도적인 학습 태도를 효과적으로 함양할 수 있는 지를 알아야 한다.

□ 해당 교과 영역에서 중요하게 생각하는 사고 능력, 기능, 태도 : 수학 교과에서 중요하게 생각하는 사고 능력, 문제해결능력, 탐구나 연구 기능, 바람직한 정의적 태도 등이 있다. 교수-학습 방법은 이런 능력, 기능, 태도 등을 효율적으로 함양할 수 있는 것이어야 한다.

□ 내용/문제의 성격 : 학습 내용/문제의 성격에 따라 효과적인 교수-학습 방법이 다르다. 예를 들면, 확률 문제를 푸는 경우와 방정식 문제를 푸는 경우, 효과적으로 적용할 수 있는 수업 방법이 다르다. 확률 문제는 실제 시행이나 실험을 해보면서 해결할 수 있다.

□ 학생의 학습 양식 : 학생은 선호하고 효과적으로 학습할 수 있는 수업 방법이 다르다. 어떤 학생은 교사의 청각적 자료를 통해 더 잘 배우고, 어떤 학생은 시각적 자료를 통해 더 잘 배운다. 어떤 학생은 개인적 학습 방식을 선호하고, 어떤 학생은 동료 교수법을 더 선호한다. 어떤 학생은 학습 결과를 글로 써내는 것을 선호하고, 어떤 학생은 글보다는 영상자료를 사용해서 발표하는 것을 선호한다. Griggs & Dunn(1984)은 학생의 학업 성적, 학습 태도에서의 향상은 선호하는 학습 방식에의 적응성과 밀접한 관련을 맺고 있음을 발견했다. Gallagher(1990)에 의하면, 일반 학생 중의 32%가 직관적 학습방식을 선호한 반면, 영재학생은 75%가 감각보다 직관을 더 선호했다. 그리고 영재 학생들은

체계에 얽매이거나 감독을 받는 것보다 독립적으로 융통성 있게 학습하는 것을 더 선호했으며(이것은 영재학생들에게 독립연구가 보다 효과적임을 알려준다), 실생활의 경험이 수업이나 토론에 반영되는 것을 더 선호했다. 교사는 학생들이 선호하는 학습 방법을 파악하여 수업에서 이를 적절히 적용해야 한다(이화국외(역), 2003에서 인용).

교사는 위에서 제시한 여러 요인들을 고려하여 단원, 주제, 차시의 교수-학습 방법을 구안하고 적용해야 한다.

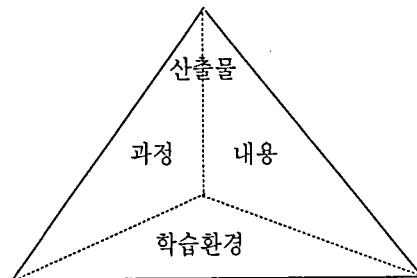
영재만을 위한 특별한 교수-학습 방법이 없다고 하는 것은 교사가 영재 교수-학습 방법으로 제기되는 교수-학습 방법을 잘 알 필요가 없다고 말하는 것은 아니다. 오히려 교사는 대표적인 교수-학습 방법이라고 생각되는 것의 이론과 실천을 정확히 꿰뚫고 있는 것이 필요하다. 대표적인 방법 하나를 정확히 깊게 알면 다른 여러 교수-방법들의 특성, 실제 실천 방법을 보다 쉽게, 그리고 정확히 아는데 많은 도움이 된다. 예를 들면, 삼부심화학습의 이론과 실천 방법을 정확히 알면, 자기 주도적 학습, 탐구학습, 프로젝트 학습, 문제 해결 학습, 문제 기반 학습 등과 같은 공통점이 있는 다른 교수-학습 방법들을 이해하는데 훨씬 도움이 된다.

## 2. 차별화된 교육을 위한 교수-학습 방법의 구현

영재 교수-학습 방법은 차별화된 교육을 실시하기 위한 것이다. 차별화된 교육을 실시하기 위한 영재 교수-학습 방법의 성격을 설명할 수 있는 여러 관점이 있겠지만, 여기에서는 내용, 과정, 산출물, 학습 환경의 4가지 측면에서 살펴보기로 한다.

- (1) 영재 학생은 어떤 내용을 배워야 하는가?
- (2) 영재 학생은 어떤 기능과 학습 과정을 배워야 하는가?
- (3) 영재 학생은 배운 내용과 과정을 어떤 산출물을 통해서 나타내어야 하는가?
- (4) 영재 학생이 효율적으로 학습하기 위해서는 어떤 학습 환경이 마련되어야 하는가?

일반 교육과정의 내용, 과정, 산출물, 학습 환경을 수정함으로써 차별화된 영재 교수-학습 방법을 수행할 수 있다.



## 가. 내용

일반적으로 수업지도나 교육과정, 교육프로그램 개발에서 가장 먼저 수행되고 제일 신경을 많이 쓰는 부분이 내용의 선택이다. 즉 어떤 내용을 가르칠 것인가 하는 것이다. 내용이 먼저 결정된 후에 신장해야 할 사고 능력과 태도, 그리고 산출물이 결정되게 된다. 산출물을 거창하게 하는 것보다 영재 학생들에게 적합한 내용을 찾는 데 보다 신경을 쓰고, 내용이 먼저 결정된 후에 고차적 사고 능력의 함양에 신경을 써야 한다.

내용은 일반 교육과정이 기본이 되어 이로부터 아이디어를 얻어서 구성이 된다. 영재 학생을 위한 내용은 일반 학생을 위한 내용보다 다음과 같은 점에서 차이가 있어야 한다.

① 보다 추상적(abstractness)이어야 한다. 학습 내용은 추상적인 수준에 따라 데이터 수준, 개념 수준, 일반화 수준으로 나눌 수 있다. 영재교육과정에서는 보다 상위 수준의 것을 다루어야 한다.

② 보다 복잡해야(complexity) 이어야 한다. 영재를 위한 내용에 포함되는 개념의 수와 영역의 수는 일반 교육과정에서보다 많아야 한다.

③ 영재를 위한 교육과정은 그 내용에서 간학문적 개념이나 주제, 다양한 학문분야, 한 교과 내에서는 서로 다른 영역의 내용을 함께 다루어야 한다. 즉 보다 통합적(integration)이어야 한다.

영재를 위한 교육내용은 '깊이'와 '복잡성'에서 일반 학생을 위한 내용과 차이가 있어야 한다. 즉 쉬운 것에서 어려운 것으로, 구체적인 것에서 추상적인 것으로, 특정한 것에서 일반적인 것으로 나아가야 한다.

## 나. 과정

과정은 두 가지 의미를 지닌다. 하나는 학생의 내적 상태(사고, 감정, 태도)를 의미하며, 다른 하나는 수업에서 일어나는 수업 방법(탐구과정이나 활동 등)을 말한다. 즉 사고 기능과 정서적인 태도라는 측면에서 과정을 생각할 수도 있고, 수업 방법적인 측면에서의 과정을 생각할 수도 있다. 일반교육과정에서도 과정 중심의 교육을 강조하지만, 영재교육에서는 그 중요성이 보다 크다.

영재 교육은 지식의 획득보다 지식을 이용하고 조작하는 능력의 함양을 중요시 하기 때문에 영재 학생을 단순한 지식의 소비자가 아니라 지식의 창출자로서 키워야 한다. 많은 교육자들은 학생을 지식 창출자로서 만들기 위해서는 과정적인 방법을 가르칠 필요가 있다고 믿어왔다. 따라서 지식을 적용하여 문제를 해결하고 비판적이고 창의적으로 사고하기 위한 과정 전략에 교육의 초점을 두게 되었으며, 결과적으로 많은 영재교육 프로그램과 교육과정에서 과정 기능이 핵심적 요소가 되었다. 과정 기능은 독립적으로 지도하기 보다 내용과 함께 연계되어 지도되는 것이 바람직하다. 과정 기능의 학습은 영재학생들이 연구하고자 하는 분야에서 상급 수준으로 학습 내용을 더욱 적절하게 이해하고 적용하기 위해서 필요하다. 즉 학생들이 스스로 생각할 수 있도록 하고 '하나의 교육과정에서 다른

교육과정으로 또는 학업 차원에서 일상생활과 같은 또 다른 차원으로 전이'가 일어나도록 돕기 때문이다(VanTassel-Baska, 1994). 이러한 전이 효과와 내면화를 극대화 하기 위해서는 과정 기능이 명백하게 정의되고, 계속적으로 일관성 있게 제시되며, 기본교과영역 뿐만 아니라 다른 수업에서도 심도있게 다루어지고, 학교 교육과정에 맞게 조직되며, 실제 수업 담당 교사에 의해서 제시되고, 교사의 발문 기술이 개선되어야 한다.

Renzulli의 삼부 심화 학습 모형이나 학교 전체 심화학습 모형 중 2부 단계, Treffinger의 자기 주도적 학습 모형, Betts의 자발적 학습 모형(Autonomous Learner Model) 중 자기 계발 단계, Purdue 3 단계 모형 중 1단계와 2단계 등이 모두 과정 기능 향상에 중점을 두고 있다.

Maker & Nielson(1996)은 8개의 과정 요소를 제한하였는데, 이를 수학과 관련지어 설명을 하면 다음과 같다.

#### (1) 고차원적 사고 능력

영재교육은 고차적 사고 기능(논리력, 비판력, 창의적 문제해결력 등)을 강조한다. 영재교육의 내용이나 방법, 평가 등은 고차적 사고 기능을 함양하는 것이어야 한다. 고차적 사고가 분류되는 방법은 다양하다. Bloom의 지식, 이해, 적용, 분석, 종합, 평가 중 상위 4단계 사고와 이에 속하는 하위 사고력은 고차원적 사고로 분류된다. 사고 교육에서 분류되는 비판력, 창의력, 의사결정력, 상위 인지, 의사소통력 등도 고차원적 사고 능력이다.

수학에서도 다양한 형태로 사고 능력이 분류되고 있다. Krutetskii(1976)는 다음과 같이 수학적 능력을 분류하고 있다.

##### (가) 수학적 정보 수집 과정의 특성

- ① 문제의 구조를 파악하기 위해 수학적 재료를 형식적으로 지각하는 능력
- ② 수, 철자의 상징 부호를 사용하여 양적, 공간적인 관계 속에서 논리적으로 사고하는 능력; 사고의 양태로서 수학적 상징 체계를 사용하는 능력

##### (나) 수학적 정보 처리 과정의 특성

- ③ 수학적 대상, 관계 및 연산을 일반화시키는 능력
- ④ 수학적 추론과 연산 체계를 단축시키는 능력
- ⑤ 사고 과정의 유연성
- ⑥ 간단 명료하고 보다 우아한 해법을 얻으려는 노력
- ⑦ 사고과정의 가역성

##### (다) 수학적 정보 파지의 특성

- ⑧ 수학적 관계, 문제의 특징, 논증과 증명의 양태, 문제 해결 방법, 접근 원리 등에 대한 폭넓은 기억 능력

김홍원의(1996)에서는 수학 창의적 문제 해결력과 관련된 인지적, 정서적 요인을 다음과 같이 분류하고 있다.

(가) 수학적 사고 능력 : 수학적 문제를 이해하고 해결하는데 기본적으로 요구되는 사고 능력을 의미하며, 다음과 같은 하위 능력들이 포함된다 : ① 직관적 통찰 능력, ② 정보의 조직화 능력, ③ 공간화/시각화 능력, ④ 수학적 추상화 능력, ⑤ 수학적 추론 능력(연역적 사고 능력, 귀납적 사고 능력), ⑥ 일반화 및 적용 능력, ⑦ 반성적 사고 능력.

(나) 수학적 과제 집착력 : 일정 시간 동안 끈기 있게 수학 문제에 몰두하는 능력으로, 수학에 대한 흥미와 태도, 인내심, 지속성, 집중성, 자신의 능력에 대한 믿음, 자기-신뢰감 등과 관련을 맺는다.

(다) 수학적 창의성 : 수학적 문제를 창의적으로 해결하는 능력을 의미하며, 다음과 같은 능력들이 포함된다 : ① 유창성, ② 융통성, ③ 독창성, ④ 정교성

Polya의 문제 해결의 4단계(문제 이해-계획수립-계획실행-반성)도 과정기능이다. 그리고 수학에서의 문제해결을 위한 다음과 같은 특수한 전략도 과정기능에서 이해될 수 있다(남승인, 2001).

- 예상하고 확인하여 해결하기
- 그림을 그려서 해결하기
- 표를 만들어서 해결하기
- 규칙성을 찾아서 해결하기
- 목록표를 만들어서 해결하기
- 수형도를 그려서 해결하기
- 논리적인 추론을 통해서 해결하기(직접추론하기, 간접추론하기)
- 단순화 하여 해결하기
- 거꾸로 추적하여 해결하기
- 방정식으로 나타내어 해결하기
- 실험하거나 실행하여 해결하기

수학 영재 지도교사는 이러한 수학적 능력이나 태도 등에 대해 명료하게 이해를 하고 이것을 교육(교육목표 설정, 교수-학습 자료 내용이나 활동의 구성, 평가 등)에서 지속적으로 활용해야 한다. 과정 기능에 대한 명료한 이해는 교사가 교육목표를 설정하고, 수업 내용과 활동을 구안하고, 질문을 제기하고, 학생의 반응에 대해 환류를 하고, 평가 활동을 구안·수행하는데 많은 도움을 준다.

## (2) 개방성

영재학생을 위한 문제, 질문, 활동은 보다 개방적이어야 한다. 개방성의 원리는 정답을 미리 정해 두는 것이 아니라, 주어진 주제에 대해 충분한 사고와 탐구를 할 수 있도록 하는 것이다. 개방성은 확산적 사고, 학생의 반응, 학생간의 상호작용을 촉진하여 준다.

- 폐쇄: 이 답(해결책)은 맞는가? 틀리는가?
- 개방: 이 문제의 해결방법에는 어떤 것들이 있는가?

조건이나 답이 비구조화된 문제, 활동은 보다 개방적인 성격이 강하다. 일상생활과 관련된 문제는 보다 개방적인 성격이 강하다. 비구조화되거나 개방적인 문제는 문제를 이해하는데 처음에 이용할 수 있는 정보보다 더 많은 정보가 필요하며, 문제해결 방법이 다양하게 존재하며, 새로운 정보가 추가되면 문제가 바뀌고, 학생들은 자신이 올바른 결정을 내렸다고 100% 확신할 수 없다. 전문가들이 대상으로 하는 활동들은 비구조화된 문제들이 많다. 따라서 비구조화된 문제일수록 전문가적인 탐구 능력과 창의성을 보다 신장시킬 수 있다.

		해결책/답	
		폐쇄	개방
문제 조건	폐쇄	I	III
	개방	II	IV

### (3) 발견학습

발견학습의 중요성은 학생들이 학습에서 스스로 학습 내용을 발견하여 고유한 지식으로 획득하는 과정을 돕는다는 점에 있다. 발견학습 과정은 정보를 귀납적 사고를 위한 도구로서 이용한다. 발견학습에서 학생들은 스스로 아이디어의 의미와 구조를 파악하고 조직하는데 이 과정에서 결론을 유도하거나 일반화하기 위해서 관찰, 분류, 추론과 같은 기초적인 사고과정을 이용한다. 학생들은 자율적인 귀납적인 사고 방법을 익히며, 관찰된 사실이나 현상들 사이의 규칙성을 파악하게 되어 어떤 특정한 현상이 일어난 이유를 뚜렷하게 인식할 수 있다. 학생들의 경우, 교사의 안내된 발견학습의 형태를 띄는 경우가 많을 것이다.

### (4) 추론의 증거

학생들이 결론만을 제시하는 것이 아니라, 그러한 결론이 나오게 된 추론과정을 발표하게 해야 한다. 이를 통해서 학생들은 다양한 추론과정을 학습할 수 있으며, 다른 학생의 추론과정과 결론을 평가할 수 있다. 그리고 학생 자신의 사고과정을 보다 명료하게 이해할 수 있다. 수학에서 귀납적 추론과 연역적 추론을 주요한 사고 능력이다.



### (5) 선택의 자유

영재학생에게는 학습의 주제, 내용, 학습 방법, 학습 환경, 산출물의 종류 및 발표, 평가 방법 등에 있어 학생들이 선택할 수 있는 여지와 자유가 어느 정도 주어져야 한다. 이러한 여지와 자유는 활동의 종류와 학생의 경험, 능력에 따라 그 정도가 달라져야 한다. 선택의 자유는 학생의 흥미와 자기 주도적인 학습 태도, 학습 과제에 대한 집중도와 참여도를 높여 준다. 선택의 자유를 보다 확대하기 위해서는 전체 과제이외에 능력별 또는 흥미별 개별(심화) 과제를 보다 풍부하게 적용해야 한다.

### (6) 집단 상호작용

학생간의 상호 작용이 활발해야 한다. 학생간의 상호작용은 학생 개인 대 개인, 그리고 소집단내 및 간의 활동을 통해서 이루어진다. 영재학생은 능력이나 흥미, 학습 양식이 같은 학생들끼리 학습할 때 학습 효과가 보다 증대한다. 집단 상호작용은 학습에 대한 흥미와 참여도, 다양한 문제 해결 방법 습득, 사회성과 협동성 함양에 도움을 준다. 소집단을 구성할 때는 3-5인 정도가 적당하다.

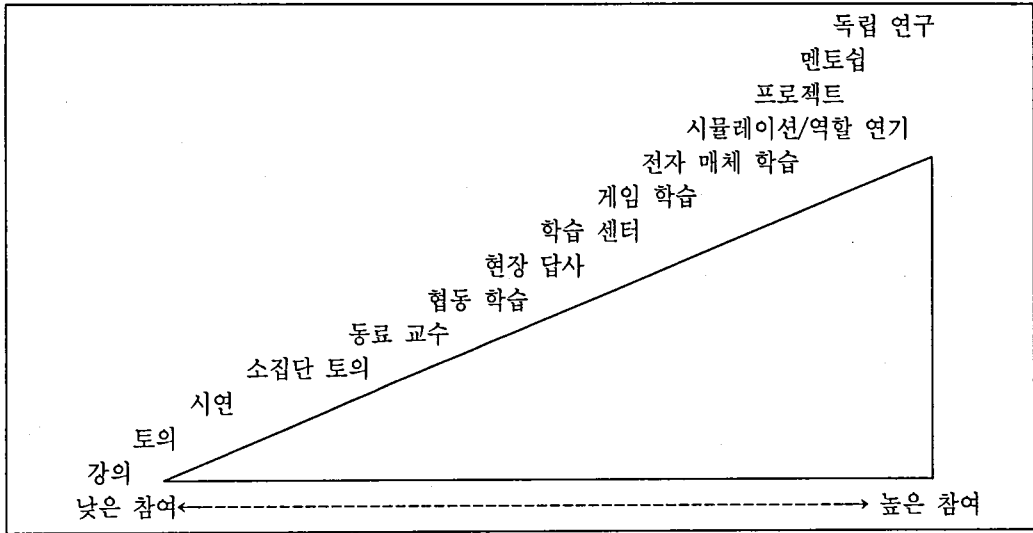
### (7) 학습 진도

영재학생은 능력이 높기 때문에 일반학생보다 학습 진도가 빠르다. 학습 진도를 빨리 한다는 것은 숙진 수업이 계속적으로 이루어지는 것을 의미하는 것이 아니다. 그보다는 기본적인 지식과 기능을 빠른 시간 내에 배우고 나머지 시간을 보다 고차적인 지식, 기능을 학습하는데 할애한다는 것을 의미하는 것이다.

### (8) 과정의 다양성

과정의 다양성은 다양한 학습 방법을 적용하는 것을 의미한다. 수업의 내용, 학생의 학습 양식, 산출물의 종류 등에 따라 학습 방법은 다양하게 적용되어야 한다. 모든 학생들이 동시에 똑 같은 활동을 해야 한다는 강박관념을 벗어나야 한다. 영재교육은 본질적으로 개별화 교육이다. 20명의 동시에 학생이 똑같은 내용을 똑같은 활동을 통해서 배운다면 이것은 또 다른 일제식 수업이다. 3-5명의 소집단별로 또는 일부는 개인별로라도 서로 다른 내용을 서로 다른 방법으로 학습할 수 있어야 한다.

그리고 학생의 참여도를 높일 수 있는 교수-학습 방법을 많이 사용한다. 교사가 적용할 수 있는 여러 수업 방법이 있으며, 수업 방법의 종류에 따라 학생의 참여 정도가 다르다. 영재교육은 학생이 자기주도적인 학습 능력과 태도를 최대한으로 함양하는 것이 되어야 하기 때문에, 가급적 학생의 참여도를 높일 수 있는 수업 방법을 자주 활용한다.



\* 자료 : Renzulli, J. S, & Reis, S. M. (1997)

<그림> 다양한 수업 방식에 따른 학생들의 참여정도

이외에 학생들이 높은 기대 수준을 갖도록 한다. 학생들이 자신의 성취 결과에 대해 높은 기대 수준을 가질 때에 높은 수준의 성취물이 나올 수 있다. 영재성은 다른 사람과는 다른 높은 수준의 창의적인 성취 결과를 내는 것을 의미한다. 학생들이 높은 기대수준을 갖기 위해서는 교사가 학생들에 대해 높은 기대수준을 지녀야 한다. 그러나 너무 높은 기대수준을 가져서 학생들이 스트레스를 갖게 해서는 안된다.

개방적이고 비판적인 토론이 가능하게 한다. 도전적이고 창의적인 생각과 아이디어는 개방적인 토론을 통해 더욱 활성화된다. 정확하고 타당성 있는 생각과 아이디어는 비판적인 토론을 통해 가능하다. 영재들에게는 많은 토론 시간을 주어야 한다. 이 토론을 통해서 교사도 상상치 못한 창의적인 아이디어가 나오는 경우가 많이 있다.

개인에 대해서는 자기와의 경쟁을 유도하고, 팀 내에서는 협동을 팀간에는 경쟁을 조화롭게 유도한다. 뛰어난 능력을 지닌 영재들에게 개인간의 경쟁을 유도해서 상대적 비교를 하는 일은 이로운 점보다는 해로운 점이 더 많다. 개인간의 경쟁은 창의적인 사고를 저해하고, 스트레스를 주기 쉽다. 영재들에게는 자기 목표와의 경쟁을 유도하는 것이 더 효과적이다. 때로 뛰어난 성취는 협동을 통해서 더 잘 이루어질 수 있다. 영재들도 다른 사람들과 협력해서 살고 과제를 수행해야 한다. 따라서 팀 내에서는 협동을 통하여 최고의 성취를 하도록 유도하고, 팀간에서는 경쟁을 유도해서 수월성을 높이는 것이 바람직하다. 박영희(2003)는 초등 수학 영재를 대상으로 한 소집단 협력학습 연구에서 학생들이 능력 수준별로 대화를 많이 함을 발견하고, 능력 수준별로 소집단을 구성하는 것이 바람직할 수 있음을 제안하고 있다.

영재들이 질문을 하도록 격려한다. 창의성의 시작은 질문에 대한 답이 아니라, 질문의 시작이다. 교사는 영재들이 교사의 질문에 대해 답을 하도록 요구만 하지 말고, 그들이 새로운 시각에서 질문을 하도록 격려하고 허락해야 한다. 질문은 문제 해결보다 문제 발견적인 성격이 강하다.

#### 다. 산출물

영재교육에서는 창의적 산출물의 생산을 중요시한다. 산출물에는 아이디어, 행동이나 서비스, 구체적인 산출물 등이 포함된다. 모든 수업에서 창의적인 산출물이 나와야 하는 것은 아니지만, 교사는 학생들이 창의적인 산출물을 생각하고 생산하도록 끊임없이 자극하고 격려해야 한다.

▷ 창의적 아이디어의 예 : 새로운 수학 문제 풀이법, 우리 고장에서 자전거 도로 설치 계획, 물체의 부피를 측정할 수 있는 새로운 방법

▷ 행동이나 서비스 : 새로 구안한 무용, 기타 학습 등

▷ 구체적 산출물 : 보고서, 공룡 모형도, 우리고장의 지질 모형도, 컴퓨터를 이용한 바닥갈기 그림, 자신이 창작한 시를 자신의 목소리로 녹음한 테이프 등

창의적 산출물을 생산하기 위한 구체적인 수업 방법의 예는 다음과 같다.

① 수업의 내용을 실제 문제와 연관시키고, 학생들로 하여금 실제 문제에 관심을 기울이게 한다. 예를 들면, 확률과 관련해서 확률 문제를 푸는 것보다 ‘학교 앞 문방구에서 학생들이 도박을 할 때 이기는 확률은 얼마이고, 얼마의 돈을 잃는가’를 조사해서 발표하게 하면 재미있을 것이다. 실생활과 관련된 창의적인 산출물이 나올 때 일반 사람들의 호응을 더욱 얻을 수 있고, 이러한 호응은 영재교육에 대한 지지를 얻는데 매우 중요하다.

② 실제 청중을 염두에 두고 문제를 생각한다. 렌줄리의 삼부심화학습 마지막 단계는 학생들이 만든 산출물을 그것에 관심이 있는 사람들에게 발표하고, 질문을 받고, 토의하는 것이다. 전문가들은 연구를 수행할 때, 발표를 염두에 두고 연구과제를 결정하고 연구를 수행한다. 발표를 염두에 둘 때 연구문제와 산출물은 더욱 구체적이고, 의미 있게 계획될 수 있다.

③ 어떻게 발표를 할 것인지를 생각한다. 발표는 방법, 대상, 시간, 장소 등에 따라 다양하게 수행될 수 있다. 산출물이 보고서가 될 수도 있고, 노래가 될 수도 있고, 모형도가 될 수도 있고, 수 달력이 될 수도 있다. 자기 반 학생, 학교 학생, 학부모, 지역 사회 인사, 전국의 인사가 대상이 될 수도 있다. 학교 수업 시간, 공개 수업 발표일, 학회지, TV, 신문, 지역의 공공건물, 길거리 등이 발표 장소가 될 수도 있다. 교사와 학생은 미리 발표 형식을 생각하고, 산출물을 만든다.

④ 실제 청중에 의해 평가를 받는다. 학생은 계획된 장소, 시간, 방법으로 청중 앞에서 발표를 하고 질문을 받고 토의를 한다. 성공적인 발표는 학생들이 성취감과 자부심, 긍지를 가지게 한다 (Renzulli & Reis, 1997).

## 라. 학습환경

학습 환경은 심리적 환경과 물리적 환경을 포함한다. 영재교육에서 중요하게 고려되어야 하는 학습 환경은 다음과 같다.

① 교사 중심적이기보다 학생 중심적이어야 한다. 수업이나 프로젝트의 주제, 내용, 방법, 평가 등을 결정하는데 있어 교사가 임의로 결정하기보다는 학생의 능력, 적성, 흥미, 학습 양식, 참여도 등을 고려하여 결정하도록 한다. 수업도 교사 주도적으로 이끌어가지 말고, 학생의 능동적 참여정도를 높여서 학생의 자기 주도적인 학습 능력과 태도를 높여가도록 한다. 학생 상호간의 발표와 토론 시간을 늘리고, 교사의 설명 시간보다 학생의 조작 활동 시간을 늘리는 것이 학생 중심적인 수업을 만드는 좋은 방법이다.

② 의존심보다 독립심을 신장시킨다. 도전적인 사고 방식, 실패를 두려워하지 않는 태도, 창의성은 독립적인 사고와 마음가짐에서 생겨난다. 교사가 학생의 독립적인 사고와 태도를 좋아하고 격려하는 것은 때로는 쉽지 않다. 그러나 관심 있는 문제에 대한 집착, 창의적 문제해결력, 지도자적 자질은 독립적인 사고와 태도를 기반으로 형성된다.

③ 판단, 평가하기보다 수용한다. 학생의 의견, 태도를 비판하고 제한하는 분위기보다 허용적이고 수용하는 개방적인 분위기에서 창의적인 사고와 태도, 독립심이 잘 신장된다.

④ 물리적 환경은 단순하기보다 복잡해야 한다. 잘 정리되고 깨끗한 교실 환경보다는 복잡한 교실 환경이 학생들의 고차적 사고능력을 자극하는데 더 좋다. 즉 다양한 자료와 정보가 비치되어 있고, 좌석 배치도 다양하며, 색상도 다양한 교실 환경이 더욱 바람직하다.

⑤ 낮은 이동보다 잦은 이동을 한다. 교실의 정해진 책상에 앉아서 계속 공부를 하는 것보다는 교실 내에서도 개인적 또는 집단적으로 좌석 이동을 하고, 학교의 도서관도 활용하고, 지역사회 여러 장소를 조사, 견학하는 것이 학생들의 흥미와 창의성, 탐구력을 높이는데 더욱 효과적이다.

## 3. 영재 교수-학습 자료의 개발

영재 교수-학습 자료에 포함된 내용과 활동은 실제 영재교육이 어떻게 수행되는지를 결정한다. 영재교육이 본격적으로 시작되기 이전에 개발원에서 다양한 종류의 영재 교수-학습 자료를 개발하였으며, 작년과 올해에 걸쳐 15개 시·도 교육청의 위탁을 받아 수학, 과학 영재 교수-학습 자료를 개발하고 있다. 또 대학의 영재교육원에서도 교수-학습 자료를 개발하여 사용하고 있다. 일부 교육청에서는 자체로 교수-학습 자료를 개발하여 사용하고 있다.

김홍원의(2003), 김수환(2001), 한인기(2001), 조완영(2001)은 영재 교수-학습 자료, 수학 영재 교수-학습 자료의 개발 방향을 제시하였는데, 이 중 일부를 제시하면 다음과 같다.

- 해당 교과에서의 창의적 문제 해결력, 고차적 사고력 함양
- 해당 교과 내용 및 활동에 관한 흥미, 과제집착력, 자신감 등 함양
- 도덕성, 사회적 가치 의식 함양
- 자기 주도적인 학습 태도 함양
- 속진보다 심화 위주
- 개별화 교육 : 다양한 난이도 및 심화 활동 과제 제시
- 다양한 내용 영역 포함
- 다양한 교수-학습 방법 적용
- 실생활에서 발생하는 문제 상황과 연결
- 서로 관련을 맺는 하위 주제로 구성
- 간학문적인 주제, 내용이나 활동 포함
- 다양한 집단 편성
- 다양한 교수-학습 자료, 장소의 활용
- 창의적인 산출물 강조

영재 교수-학습 자료의 유형은 다양할 수 있다. 송상헌(2003)은, 분류가 엄격하게 적용될 수는 없으나, 수학 영재 교수-학습자료의 유형을 포함되는 내용의 성격에 따라 <표>에서 볼 수 있는 바와 같이 분류할 수 있다고 하였다. 교수-학습 자료를 어떤 유형을 중심으로 하여 개발할 것인가는 다양할 수 있으나, 가급적 다양한 유형의 자료를 개발하여 학생들이 여러 가지 성격의 문제나 과제에 접해보도록 하는 것이 좋을 것이다.

<표> 수학 영재 교수-학습 자료의 유형

프로그램의 유형	수준별		유의점
	←기초반	심화반→	
문제해결형	문제풀이	문제해결	- 정규교육과정에서 학습한 내용을 심화 발전하는 내용. 기존에 보편적으로 활용하던 방식 - 남이 만들어 놓은 문제를 풀기만 할 것이 아니라 학생들이 직접 만들어 보거나 평가까지도 병행, 문제해결 전략과 수학적 생각과 태도의 형성을 위한 사고 훈련을 강조하여야 함.
주제탐구형	주제학습	주제탐구	- 특정한 내용이나 소재를 활용한 주제를 잡아 그 주제를 중심으로 내용을 보다 깊이있게 탐구해 가는 방식. - 한 가지 주제를 깊이있게 탐구하는 '단일주제 심화형'(마방진, 테셀레이션 등)과 여러 가지 주제를 모아 종합적인 형태로 운영하는 '통합주제형'(수업 단위별로 연계성이 밀접하지 않은 내용을 지도)서로 다른 이 있음. - 주제를 가르치고 배우는 수준을 넘어 자기주도적으로 깊이있는 내용을 탐구해 나가야 함.

과제개발형	과제수행	과제개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주어진 과제를 개인 또는 집단이 연구하면서 보고서와 같은 산출물을 생산.</li> <li>- 과제수행의 산출물이 이미 알려진 있는 과제는 '지향 과제수행형', 산출물이 아직 공개되지 않은 경우는 '안내된 발명형', 그리고 전문가 수준의 연구는 '연구개발형'이라고 할 수 있음.</li> <li>- 예상하는 답을 향해 주어진 과제를 수행해 나가도록 요구하는 수준을 넘어 창의적인 산출물을 생산해냄.</li> </ul>
R&E (연구형)		안내된 발명	창의적 개별 연구
			소집단/개별사사를 통한 전문가 수준의 연구/개발, 보고서, 논문 작성을 경험하도록 안내함.

여기에서는 영재 교수-학습 자료의 개발 작업에 관여하면서 발표자가 느꼈던 몇 가지 점에 대해 논의하고자 한다.

(1) 수업목표의 상세화 능력이 부족하다. 수업목표는 어떤 수업 내용, 수업 활동, 평가 활동이 수반될지를 결정하는 근거가 된다. 수업목표는 인지적, 정의적, 신체운동적(또는 기능적) 측면에서 기술될 수 있으며, 매우 세분화되어 기술될 수 있다. 예를 들면, 인지적 영역에서 다음과 같이 기술될 수 있다: 설명, 비교, 구체화, 분석, 종합, 평가, 구안, 예측, 유추, 추론, 설계, 대조할 수 있다 등. 인간의 인지적 작용을 설명하는 용어는 매우 다양하다. 이러한 용어를 매우 구체적으로 다양하게 알수록, 이후의 지도 활동을 다양하고 구체적으로 구안하기에 매우 유리하다. '대조할 수 있다.'라는 용어를 이해하고 있는 교사는 '설명할 수 있다.'라는 용어만을 이해하는 교사에 비해 두 개의 정보를 대조하는 구체적인 활동을 효과적으로 구안할 수 있다. 교사가 인지적, 정의적, 신체운동적(또는 기능적) 측면에서 인간의 행동을 설명하는 다양하고 구체적인 용어를 많이 아는 것이 필요하다. 특히 워크시트를 만들 때에 다양한 고차적인 행동(인지적, 정의적, 신체운동적 영역에서의)의 구체적인 상세화가 매우 필요하다. 고차적인 인간 행동에 관한 이해는 일반 교육과정의 심화 내용과 활동을 구성하는데 여러 가지 도움을 준다.

(2) 수업목표, 수업 내용 및 활동, 평가 활동을 일관성 있게 구성하는 능력이 부족하다. 수업목표와 수업 내용·활동이 서로 밀접하게 관련되게 자료를 집필하지 않는 경우가 많다. 그리고 수업목표와 평가 활동이 서로 밀접하게 관련되지 않는 경우도 많다.

(3) 프로그램 내용 및 활동과 최종 산출물과의 관계가 밀접하지 않은 경우가 많다. 앞의 여러 차시에 제시된 내용과 활동들은 서로 연계를 맺으면서 최종적인 산출물을 만드는데 도움이 되어야 한다. 그러나 앞의 내용과 활동이 최종적인 산출물을 만드는데 구체적인 도움이 되지 않는 경우도 드물지 않다.

(4) 비판적, 창의적 사고를 자극하고 학생의 사고과정을 유도하는 질높은 질문이 제시되지 않는다. 제시되는 질문의 많은 것들은 사실적 수준의 지식을 물어보거나, '왜 그렇게 생각하는가? 이유를 대 보아라.' 하는 것들이다. '비교/대조/종합/예측/평가/가설 설정/(창의적으로) 구안해/귀납적 또는 연역적으로 추론해 보아라.' 하는 것과 같은 고차적 사고를 유도하는 질문은 많이 제기되지 않는다. 수업 활동을 제시하는데 있어서도 이러한 다양한 고차적 사고와 관련된 용어를 사용하여 진술하는 것이 드물다.

(5) 간학문적 내용이나 활동이 부족하다. 간학문적인 내용이나 활동은 종합적인 사고, 새로운 시각에서 사물을 보게 하는 창의적 사고, 학생의 흥미를 유발하는데 많은 도움을 준다. 수학의 경우, 간학문적 내용이나 활동을 구성하는데 더 어려움을 느낀다.

(6) 실제 생활과 관련된 창의적인 산출물을 만들어 내는 프로그램 개발이 잘되지 않는다. 수학 학문의 성격상, 과학이나 사회, 언어와 같이 실제 생활과 관련된 다양한 창의적인 산출물을 만들어 내는 일이 쉽지 않음을 짐작할 수 있지만, 기대보다는 그 수가 적다. 확률배운 다음, 학생들의 도박(문방구 등에서 하는) 현황을 분석하고, 대처 방안을 마련하는 것과 같은 실제 생활과 관련된 다양한 프로젝트 학습 주제(또는 삼부심화학습 주제)를 만드는 일이 필요하다. 학생이 접하는 일상생활이외에 공장, 농촌이나 어촌과 같은 산업 현장에서 실제 수학적 개념이나 원리가 어떻게 쓰이고 있는지를 파악하고, 이를 토대로 실제 생활과 관련된 다양한 유형의 창의적인 산출물을 만들어 내는 프로그램을 개발할 수 있어야 한다.

(7) 주제에 대한 정보의 부족 때문에 질높은 심화 프로그램이 개발되지 못하는 경우가 있다. 주제에 대한 정보, 지식의 부족 때문에 만들어진 프로그램이 일반학생을 위한 프로그램과 비슷한 경우가 있으며, 이를 피하기 위해서 상위학년의 내용이나 활동을 제시하는 경우가 있다. 깊이와 폭이 있는 심화 프로그램은 주제와 관련된 풍부한 정보, 지식이 있어야 개발됨을 볼 수 있었다. 영재교육에 참여하는 사람들이 서로 정보를 공유하고, 부단이 연구하는 태도가 필요하다.

(8) 개발된 교수-학습 자료는 현장에 적용되어 그 결과를 토대로 수정 보완되어야 보다 양질의 자료로 만들어 질 수 있다. 현재 개발되어 사용되고 있는 자료 중 이러한 과정을 거친 자료는 드물다. 이것은 차츰 개선되어야 할 점이다.

(9) 자료는 한가지 유형이 아니라 다양한 유형으로 개발되는 것이 바람직하다. 수학 영재 교수-학습 자료도 같은 내용을 다루더라도 다양한 유형으로 개발되는 것이 좋다는 의미이다.

## 참 고 문 헌

- 김수환 (2001). 초등 수학 프로그램의 개발방향, 영재교육 프로그램의 개발 및 평가, 2001년도 한국영재학회 추계학술발표 세미나 자료.
- 김홍원의 (1996). 수학영재 판별 도구개발 연구(I)-기초연구편-, 한국교육개발원.

- 김홍원의 (2003). 교육청 영재 심화 교수-학습 자료 개발 연구, 한국교육개발원.
- 김홍원역 (2003). 학교전체 심화학습 모형 : 교육의 수월성 추구를 위한 이론과 실제, 문음사 (Renzulli, J. S, & Reis, S. M. (1997). *The school-wide enrichment model: A how-to guide for educational excellence*(2nd ed), Creative Learning Press.)
- 남승인 (2001). 문제해결형 프로그램과 문제해결전략지도, 수학영재지도를 위한 교사 연수 교재(전문과정), 대구교육대학교부설 초등교육연수원.
- 박성익·조석희 (1996). 과학영재교수법-교사용-, 한국영재학회.
- 박영희 (2003). 초등수학영재의 소집단 협력 학습 연구, 수학교육학 연구 하계 발표대회 논문집, 서울: 대한수학교육학회.
- 산드라 N. 키플란 (2001). 영재를 위한 변별적 교과과정 개발(이화국, 김언주, 문정화역(2003). 영재교육의 방법과 자료(상), 대교/한국교육평가센터)
- 송상현 (2003). 교육청 영재 심화 교수-학습 자료 개발 방향(수학 영역), 교육청 영재 심화 교수-학습 자료 집필진워크숍 자료(수학영역), 한국교육개발원.
- 이화국·김언주·문정화역 (2003). 영재교육의 방법과 자료(상), 대교/한국교육평가센터.
- 조석희외 (1996). 영재교육의 이론과 실제-교사용지도서-, 한국교육개발원.
- 조완영 (2001). 일반학교의 수학과 영재교육 자료 개발의 이론과 실제, 수학영재지도를 위한 교사연수교재(전문과정), 대구대학교부설 초등교육연수원·대구광역시 교육청.
- 한인기 (2001). 중등 수학 프로그램의 개발방향, 영재교육 프로그램의 개발 및 평가, 2001년도 한국영재학회 추계학술발표 세미나 자료.
- Gallagher, J. J. (1975). *Teaching the gifted child*. Boston, Allyn & Bacon.
- Krutetskii, V. A. (1976). *The psychology of mathematical abilities in school children*, The Univ. of Chicago Press.
- Maker, C. J. (1982). *Curriculum development for the gifted*. AN ASPEN PUBLICATION.
- Maker, C. J. & Nielson, A. (1996). *Curriculum development and teaching strategies for gifted learners*(2nd ed). Austin, TX: PRO-ED.
- Van Tassel-Baska, J. (1994). *Comprehensive curriculum for gifted learners*. Boston, MA: Allyn & Bacon.