

현행 고등학교 과학교육과정 분석

정 완 호

문교부 자연과학편수실

1. 교육과정 개정의 배경

학문 중심 교육과정 운영의 결과 기본 개념의 이해 이니 개념의 구조화나 하는 것은 어느 정도 정착 되어 가는데 지나친 기계문명의 결과로 나타나는 '인간 소의 현상의 폐단을 극소화하여 보자는 견지에서 시작된 교육과정이 인간 중심 교육 과정이다. 물론 이 교육과정의 학문적인 배경은 학문 중심 교육 과정이나 차이가 없다고 보아도 좋을 것이다. 다만 정의적인 영역의 강조, 환경 공해로부터의 해방을 다루는 문제가 부각되는 경향을 보인다.

문과 이과 공통으로 5개의 단원을 설정하였던 2차 교육 과정에서는 교육 과정 운영에서 과학 중 2과목을 공통필수로 되어있어 대부분의 학생이 생물학을 우선적으로 선택하는 반면 물리는 거의 도외시 되었다. 게다가 국가에서는 학력고사 과목 조정때 사회과의 과목수와 과학과의 과목수가 맞아야 처리가 용이하다는 이유로 과학에서 한 과목만을 선택하여 시험에 응하도록 함으로써 교실 현장에서 소외되어 가던 과학이 더욱 인기를 잃게 되었다. 이러한 사회적인 요구 뿐만 아니라 직업을 무엇으로 선택하건 고등학교에서 과학을 마지막으로 배우게 되는 학생들을 생각하면 과학의 일부만 배우게 되므로써 과학적인 사고, 탐구적인 능력, 창의적인 발상이 절름발이 교육이 되는 것을 간과할 수 없어 단위 수가 적더라도 비과목을 교루 배워야 한다는 취지 아래 I과 II로 나누었으며 I을 4-6단위, II를 4단위로 하게 되었다.

그리고 각 과목 I을 공통 필수로 문과, 이과 모두 이수하여야 하고 자연계 학생만이 II를 더 이수하도록

되었다. 그러니까 단위 시간 배당 기준은 다르더라도 현행 교육과정은 1차 교육 과정과 띄 유사한 점을 볼 수 있다. 다만, 지구과학이 4단위 밖에 안되었던 것이 I이 4~6단위, II가 4단위로 증가되었으며 그때보다 내용상 개념체계가 서 있는 것이 다르다. 또 현행 교육과정은 실업계 고등학교와 일반계 고등학교를 통합하여 개발하였는데 그 이유는 고등학교의 모든 학생은 공통된 인간교육이 필요하고 그 다음 기능을 익혀야 한다는 의미에서 통합하였는데 실업계 고등학교의 경우 이수하여야 할 과목도 공통 :전공과목의 비가 4 : 6으로 된 것이다.

일반계 고등학교 인문계열은 과목 중 4과목의 I을 이수하고 자연계열은 I과 II를 모두 이수하여야 한다. 반면에 실업계 고등학생들은 4과목의 I중 두과목을 이수한 다음 I중 나머지 과목이나 II에서 다시 한 두과목을 선택 이수할 수 있게 열어 놓았다.

2. 과학과의 목표

과학과의 목표는 올바른 자연관을 가진 사람을 키우도록 총괄 목표를 앞에 진술한 다음 과학의 기본 개념 이해, 탐구능력의 신장, 과학 개념의 계속적인 발전, 과학적 생활 태도 함양, 과학의 가치 인식 등 5개항으로 나누어 진술하였다.

목표 1항은 과학의 지식을 이해시켜 올바른 자연관을 가지게 하는 것이다. 과학의 기본 개념을 구조적으로 이해시켜 자연현상을 올바르게 파악하게 한다.

목표 2항은 과학의 양면성에서 탐구과정을 강조한 것이다. 국민학교와 중학교에서 학습한 탐구과정의 기본 요소를 바탕으로 이 요소들을 의미있게 연결시켜

계속적인 탐구능력을 심화 발전시키도록 한다. 이 과정은 과학자가 걸었던 과정을 학생 스스로가 참여 함으로써 탐구의 본성을 알고 희열을 맛볼 수 있게 하는 것이다.

목표 3항은 과학의 여러 개념들은 과학자의 부단한 노력의 결과로 계속 수정 보완되어 바뀌게 되므로 고정된 것이 아니고 가변적이라는 것을 알도록 한다.

목표 4항은 미래 사회에 대처하기 위하여 자연현상과 일상생활에서 일어나는 다양한 문제를 과학적으로 해결하려는 태도를 가지게 한다. 다양하고 복잡한 미래 사회에서는 인류 사회 전반에 걸쳐 과학적 사고력이 문제 해결에 중요한 것이다.

목표 5항은 인류 문명의 발달은 과학 지식의 산물인 것이다. 과학에서 얻어지는 산물인 지식은 인류에게 가치롭게 활용될 수 있을 때 인류는 복지사회를 향유할 수 있는 것이다. 인류는 과학의 지식을 바르고 정당하게 이용할 줄 아는 가치를 가져야 한다.

3. 각과 교육과정 구성의 방향

(1) 물리과 교육과정의 구성방향

과학 문명 사회에서는 교양으로서 물리 교육이 필요하다. 한편 국가경제 발전을 고려할 때 과학기술인력을 양성하는 기초로서의 물리 교육도 필요하다. 이러한 필요성과 물리과의 성격을 살려 물리과 교육과정 구성방향이 설정되었으며 이는 다음과 같이 요약된다.

가) 물리과 교육과정은 공통 필수로 이수되는 물리 I과 물리 II에 이어 자연과정에서 이수되는 물리 III로 나뉜다.

나) 물리 I에서는 교양적인 성격을 살려 물리학의 율곽을 보여 줄 수 있도록 구성한다.

다) 물리 II에서는 물리 I을 보충 심화하여 자연과정이나 실업계 학생들이 과학 기술 전문 분야의 학업을 계속하거나 직업에 종사할 때 그 기초가 될 수 있도록 구성한다.

라) 물리 I과 물리 II는 그 성격에 맞추어 구성하되 내용의 계열성을 살필 수 있도록 구성한다.

마) 물리학의 기본 개념과 탐구과정을 조화시켜

구성한다.

바) 과학적 사고력과 태도가 배양될 수 있도록 구성한다.

(2) 화학과 교육과정 구성의 방향

가) 학문 중심 교육과정의 기본 정신을 그대로 받아 들이되 물질의 규칙성, 탐구에 대한 흥미, 계속 학습하려는 의욕, 과학적 태도 함양 등 정의적인 면을 보완하였다.

나) 고도 산업사회로 발전될 미래의 전망에서 화학의 기본 이론이나 기초지식이 과학 뿐만 아니라 정치, 경제, 사회, 문화 그외의 각 분야에까지 인간 생활의 모든 영역에서 필요한 것으로 보아 교양 교육으로서의 화학교육에 중점을 두었다.

다) 화학 I과 화학 II로 구분하여 교양으로서의 화학 교육과 어느 정도의 전문 교육으로서의 화학 교육으로 구분하였다. 따라서 화학 I은 공통필수로 하고 이를 이수한 뒤 자연계 및 화학을 필요로 하는 실업계 고교 학생들이 전문분야에 종사할 때 도움이 되도록 내용을 구성하여 화학 II로 하였다.

라) 중학교의 과학, 화학 I, 화학 II의 연계성을 충분히 고려하였다.

마) 지금까지의 교사 교육 및 현장 교사의 경험을 살리고 실험시설이나 기구를 그대로 활용할 수 있도록 고려하였다.

(3) 생물과 교육과정 구성의 방향

가) 미래 사회가 고도화 되고 과학화 될 것으로 보아 합리적인 사고를 할 수 있는 인간을 기르는데 역점을 두고 과학의 기본 개념을 체계적으로 이해하며 탐구 능력을 신장시키고 과학에 대한 긍정적 태도를 함양시키도록 하였다.

나) 고등학생의 지적 발달단계를 고려하여 올바른 생명관을 갖는 데 필요한 내용을 선정하고 학습위계와 수준을 고려하여 조직 배열하였다.

다) 생물 I은 중학교의 내용과 연계성을 고려하여 거시적이고 현상적인 내용을 다룬 반면 생물 II에서는 I의 내용을 바탕으로 학문을 하기 위한 초보적인 단계로 분자 생물학적이고 미시적인 내용을 다루도록 하였다.

(4) 지구과학과 교육과정 구성의 방향

가) 지구과학의 기본 개념을 체계적으로 이해하도록 내용을 선정하였다.

나) 고등학교 학생의 지적 수준을 고려하여 각 개념을 단계적으로 심화하여 가피 학습 위계를 고려하여 조직 배열하였다.

다) 지구과학적 탐구능력을 신장시키고 지구과학적 지식과 방법을 일상 생활에 활용하려는 태도를 갖도록 하였다.

라) 지구과학과 관계있는 타 교과목과의 연계성을 충분히 고려하였다.

4. 각과 내용 선정의 기본원칙

(1) 물리과 내용 선정의 기본원칙

가) 물리 I 과 II 는 각각 4 - 6 단위와 ,4 단위로 학습이 가능한 내용을 선정하였다.

나) 중학교 과학, 물리 I, 물리 II 의 내용간에 연계성이 유지되면서 불필요한 중복이 없도록 하였다.

다) 물리 I 은 교양으로 필요한 내용을 선정하여 조직하되 물리학의 윤곽을 보여줄 수 있게 하고 물리 II 는 과학 기술전문 분야의 학업과 연관지어 기초가 되는 내용을 선정하였다.

라) 물리 I 은 정성적인 내용 또는 간단한 수식을 사용한 내용을 위주로 선정하고 비교적 수준이 높거나 수식을 많이 사용하는 내용은 주로 물리 II 에서 취급하도록 한다.

(2) 화학과 내용 선정의 기본 원칙

가) 화학의 개념체계는 현행 교육과정에 따르되 화학 I 에서는 기본적인 교양을 위한 내용을 선정하고 화학의 개념 체계에 따라 4 개의 단원으로 구성하고 화학 II 에서는 I 의 개념체계 중 비교적 수준이 높고 현대적 화학을 이해 하는데 필요한 개념을 골라 9 개의 장으로 구성하였다.

나) 중학교의 과학과와 연계성을 고려하고 나선형 교육과정의 입장을 취하여 내용을 선정하였다.

다) 타교과와의 연계성을 고려하여 중복을 피하였다.

라) 무리한 학문 구조의 입장을 고수하는 데에서 오는 난해한 개념을 삭제하고 단편적인 용어 해설을 지양하면서 학생들로 하여금 흥미롭게 학습이 이루어 지도록 물질의 규칙성을 발견하는데 중점을 두었다.

마) 현장 여건을 감안하여 현장에서 가능한 실험 선정에 유의하도록 하였다.

(3) 생물과 내용 선정의 기본원칙

가) 올바른 생명관을 갖는데 필요한 최소 필수の内容을 선정하였다.

나) 생물 I 은 4 - 6 단위, II 는 4 단위로 학습이 가능하도록 내용을 선정하였다.

다) 분자, 세포, 조직과 기관, 개체, 개체군, 군집, 생태계의 7 가지 수준에서 생물 I 은 세포수준 이상의 기초적이고 현상적인 내용을 선정하고 생물 II 는 I 과 내용이 중복되지 않도록 함을 원칙으로 한다.

라) 다음 6 가지 기본 개념을 충족시키는 내용을 선정하였다.

다양성과 단일성의 개념, 유전적 연속성의 개념, 생물과 환경의 상보성의 개념, 조절과 항상성의 개념, 구조와 기능의 상보성의 개념, 생물의 진화의 개념

마) 이상의 개념이 생명의 탐구로서의 방법을 통하여 얻어지도록 함을 원칙으로 하였다.

바) 동물, 식물, 원생생물의 3 가지 영역에서 인간에게 초점을 맞추도록 하였다.

(4) 지구과학과 내용선정의 기본원칙

가) 지구과학과의 개념체계는 현행 교육과정의 개념체계를 따르되 지구과학 I 에서는 기본적인 개념을 다루어 지구과학이 어떤 학문인가를 인식하도록 하였으며 지구과학 II 에서는 지구과학 I 에 바탕을 두고 중복되지 않은 범위내에서 보다 발전된 내용을 선정하였다.

나) 내용을 축소하고 고등학생의 지적 수준에 맞도록 적정화 하였다.

다) 실험은 전이성이 크고 학생 스스로 탐구과정을 경험할 수 있는 것으로 하되 현장에서 실험이 가능한 것으로 하였다.

5. 각과 지도상의 유의점

(1) 물리과 지도상의 유의점

지도상의 유의점은 지도 내용상의 유의점과 교육과정 운영상의 유의점으로 나누어 제시하였다. 지도 내용상의 유의점에서는 소단원별 혹은 장별로 지도 내용의 흐름을 제시한 것은 개념의 연계를 파악하는데 도움을 주기 위한 것이며, 지도 범위나 수준을 제시한 것은 중학교 과학, 물리 I, 물리 II 사이의 불필요한 중복을 제거하여 주어진 단위 내에 학습을 효과적으로 지도함에 도움을 주고자 한 것이다.

교육과정 운영상의 유의점은 8 - 9개 항목으로 제시하였는데 내용의 재구성, 지도 내용간의 균형, 과학 도서 읽기, 수식 사용 및 지도시기, 단위 사용, 실험 지도, 대치 자료 활용, 안전 교육 등의 유의점을 제시하고 있다.

(2) 화학과 지도상의 유의점

화학 I은 물질과 화학 현상에 대한 기본적인고 일반적인 교양 교육에 중점을 두고 지도하게 되어있으며 화학 II는 화학 I에서 학습한 기본 개념을 바탕으로 비교적 높은 개념 및 발전된 현대적 개념을 이해하는데 중점을 두고 지도하도록 되어 있다. 한편 화학 I과 II의 내용에 대하여 그 수준과 범위를 밝혀 지도하도록 하고 탐구활동, 타영역과의 관계, 실험, 안전교육, 지도계획의 작성, 클럽활동 등 현장에서 일어나는 문제를 폭 넓게 제시하고 있다.

그러나 교육과정 개정에 따른 기본정신이 현장 교실에 반영되지 않는다면 교육과정은 하나의 사문서에 불과한 것이다. 현장 교사는 이점을 충분히 고려하여 목표와 내용을 면밀히 검토하여 그 속에서 지도 방법을 창출해야 할 것이다. 현실의 여러 가지 어려운 여건을 극복하기 위하여 우리가 안고 있는 여러 문제를 쉬운 것부터 하나하나 해결하려고 노력할 때에 화학 교육과정의 정신은 현장에 뿌리를 내리게 될 것이요 우리 화학 교육의 발전도 가속화 될 것이다.

(3) 생물과 지도상의 유의점

가) 항은 생물 I과 생물 II의 성격을 규명한 것이고 나) 항은 교육과정 운영상의 유의점을 설명하고 있다. 교육과정 운영상의 유의점은 생물 I이 9항, 생물 II가 7항인데 탐구과정을 통한 기본 개념의 이해, 연간 실험계획의 수립, 학습자료와 내용의 재구성, 생명의 존엄성, 안전교육, 생물학에 관한 책소개, 학업성적에 따른 개별지도 등이 생물 I과 생물 II의 공통 부분이고 생식과 발생 단원에서 성의 내용과 가치를 연결시키는 것과 생식과 발생, 유전과 진화, 생물과 환경 단원에서 인구문제에 관한 내용을 다루는 것이 생물 I에 더 첨가되어 있다.

(4) 지구과학과 지도상의 유의점

가) 기본개념과 원리에 중점을 두어 지식의 체계화가 이루어지도록 한다.

나) 천문, 기상, 지질, 해양 등의 영역을 기본 개념 아래에 통합하여 지도하도록 한다.

다) 현재의 변화과정을 탐구하는 과정에서 과거의 변화 과정을 추론할 수 있도록 지도한다.

라) 실험 내용은 계절과 지역성을 고려하여 적절한 시기에 지도하도록 계획을 수립한다.

마) 지구과학적 현상은 재현하기 어려우므로 가능하면 모형 실험과 관찰을 통하여 직관적으로 이해할 수 있도록 지도한다.

바) 학습자료는 가급적 지역사회에서 구하기 쉽고 효율적인 것을 활용하도록 한다.

사) 실험, 관찰, 야외조사 등에 있어서는 사전에 안전교육을 철저히 하여 사고를 미연에 방지하도록 한다.

아) 지구와 우주에 관한 독서자료를 충분히 읽게 하여 개념의 이해에 도움이 되도록 하며, 특별히 관심있는 학생들은 특별활동을 통하여 지도하도록 한다.

자) 학업성적이 특히 우수한 학생과 특히 뒤진 학생에 대하여는 학교 실정에 알맞은 지도방안을 강구한다.