

현행 중학교 과학교육과정 분석

김 동 식

문교부 자연과학편수실

1. 개정의 배경

1981년 12월 31일 고시된 현행 중학교 교육 과정은 신진국 대열에 참여할 2천년대의 주역을 겨냥한 것이다. 오늘의 중학생이 활동할 2천년대는 국제적으로 치열한 경쟁이 예상되며 국내적으로는 민주 복지 사회, 고도 산업 사회, 건전한 사회, 문화 사회 등으로 예견될 수 있으나 국민들의 의지가 달린 평화적 조국 통일과 과제를 안고 있다. 따라서 교육을 통하여 길러야 할 인간상으로는 '건강한 사람, 심미적인 사람, 능력있는 사람, 도덕적인 사람, 자주적인 사람'으로 압축될 수 있다. 이와 같은 인간상에 바탕을 두고 현행 중학교 교육과정 구성의 기본 방향을 다음과 같이 설정하였다.

㉞ 대한 민족 체제에 관한 이념 교육을 근간으로하여 민족 공동체 의식, 국민 경제의식, 민주적 생활 태도등을 근간으로한 국민 정신 교육의 체계화.

㉟ 자율적으로 사고하고, 국가·사회적 맥락속에서 책임있게 행동하며 자아를 실현하는데 필요한 지·덕·체 또는 지·정·의의 계발 요소를 겸비한 전인교육의 충실.

㊱ 고도 정보 산업화 사회에 대비할 수 있는 과학·기술 교육의 강화.

위와 같은 교육과정 구성의 기본 방향에 따라 건전한 심신의 육성, 지력과 기술의 배양, 도덕적인 인격의 형성, 민족 공동체 의식의 고양 등이 학교교육의 강조 사항으로 되어 있다.

한편 1985학년도 부터 단계적으로 실시되는 의무교육으로써의 중학교 교육, 및 청년 전기의 독자적인 중

학교 교육의 성격을 감안하여 중진의 국민 학교와 고등학교 사이의 막연한 중간 교육 과정이라는 위치에서 탈피시켜 "중학교 교육은 국민 학교 교육의 기초 위에 심신을 기르고 개성에 맞는 진로 탐색에 필요한 지식과 기술을 습득하게하며 공정한 판단력과 자율적 활동 능력을 기르는 데 목적이 있다." 라고 그 중학교의 총괄목표를 명시한 다음 이물 다시 8개 항의 하위 목표를 설정하여 두고 있다.

이상에서 살펴본 중학교 교육 과정의 총론 분야에 바탕을 두고 과학 교과에서는 과학과 교육의 성격, 과학 교육의 세계적 동향 및 구 교육 과정분석을 기초자료로 하여 현행 중학교 과학과 교육 과정을 개정 하였다.

(1) 과학과 교육의 성격

교과를 학문적 요구, 생활 기능적 요구, 정서적 심리적 요구등에 의하여 성립된 것으로 나눌때 과학과는 학문적 요구에 의하여 성립된 교과에 속한다. 그런데 과학이란 학문은 오랜 세월동안 자연의 사물이나 현상에 대한 규칙성 및 이의 원인을 규명하기 위하여 인간들이 탐구를 시작하면서 비롯 되었고 이러한 탐구 노력의 결과로 얻어진 여러가지 개념과 법칙들이 논리적 체계를 이루면서 발전하게 된 것이다. 다시 말하면 자연 과학이란 자연을 관찰하여 그로부터 이론을 유도하고 이 이론으로부터 예측하고 이것을 검증하여 자연의 법칙을 찾아 내어가는 일련의 탐구 과정이라고 볼 수 있다.

따라서 과학은 얻어진 결과와 얻기 까지의 과정인 탐구의 양면성을 가지고 있는 학문이다. 이와 같은 학문의 성격으로 미루어 중학교 과학교육은 국민 학교에서 길

러은 과학적 소양을 바탕으로 과학의 지식과 탐구 능력을 균형있게 신장 발전 시켜 과학적 사고력을 기르는 데 역점을 두어야 한다.

(2) 과학 교육의 동향

해방후 우리 나라의 교육 과정은 선진국의 영향을 크게 받았다. 특히 이론면에서는 미국에 의존 하였고 진술이나 운영면에서는 일본과 비슷하다.

1960년의 진보주의 영향을 받은 미국의 생활 중심 교육 과정은 1960년대 우리 나라 과학 교육에 큰 영향을 받았으며 1960년대의 혁신주의 교육에 따라 탄생한 학문 중심 교육 과정은 1970년대 우리나라 교육 과정에 반영 되었다. IPS, PSII, ESCP 등 중학교 과학과 교육 과정은 우리 나라 구 교육 과정에 크게 반영 되었다. 이와 같은 혁신적 교육 과정은 학문의 본질 주의, 구조주의 뿐만 아니라 탐구 수행 능력의 육성까지를 중시하여 당시의 교육 과정 개정은 매우 혁신적이었다. 그 결과 미국에서는 보통 교육을 받고 있는 학생들을 모두 과학자로 만들 것인가? 지나친 실험을 강조하여 몰자나 에너지의 낭비는 어떻게 할 것인가? 학습자의 지적 신체적 단계에 난해하여 학습의 부진이나 의욕의 상실 등은 어떻게 보상할 것인가? 등의 여론에 따라 전문인의 교육 보다 일반 시민을 위한 과학 교육, 실험의 적정화와 값싼 기구나 시료의 대처, 수준의 적정화 등으로 연구가 계속되고 있다.

(3) 구 과학과 교육과정의 분석

우리나라에서의 획기적인 과학 교육 변혁은 1973년도 교육 과정 개정때 부터라고 볼 수 있다. 혁신적 학문 중심 교육 과정을 과감하게 도입한 우리 나라는 교사 제 교육, 학습자토개발, 실험 기자재 확보등 많은 노력과 투자를 하였다.

그러나 가장 큰 과제인 다수인 학급에서의 탐구 수업은 아직 그 해결을 보지 못하여 교육 과정과 현장 교실은 아직 거리가 있다.

1980년 한국 교육 개발원의 연구 보고에 의하면 '과학은 그 수준과 분량에 문제가 있다'고 지적하고 있다. 특히 실험에 언급하여 '실험의 과다, 시간부족, 실험 결과의 불확실, 실시 재질의 부적절' 등 구 교육과정에 대한 일선 현장의 의견을 들고 있다.

위와 같은 여러가지 사항을 고려하여 현행 과학과 교육 과정 구성의 방향을 다음과 같이 설정 하였다.

첫째로 미래 사회는 더욱더 과학화되고 기계화, 정보화, 조직화 될것으로 미루어 보아 과학적 생활을 할 수 있는 능력을 기르도록 하기 위하여 과학의 기본개념 이해, 탐구 능력의 신장을 강조하되 전인 교육의 일환으로 정의적 영역도 강조한다.

둘째로 중학생의 지적 및 신체적 발달 단계를 고려하여 내용을 정선하고 물리, 화학, 생물 및 지구 과학의 영역을 조화있게 배열하고 학생의 동기유발, 학습의 시기를 고려하여 배열한다.

셋째로 학교급별간의, 연계성을 고려하여 나선형 교육과정의 정신을 살리되 불필요한 반복을 피하였으며 타 교과간(특히 수학)과도 연계성을 충분히 고려한다.

네째로 당면 과제인 공해와 환경문제는 통합과학의 정신을 충분히 반영하여 별도의 단원으로 구성하고 에너지 문제, 인구문제를 보완한다.

다섯째로 실험 실습에 대하여는 현장 교사의 경험을 최대한으로 살리고 시설이나 기구는 그대로 활용 할 수 있도록 노력하며 실험수물 적정화 시키도록 한다.

2. 과학과 교육 목표

중학교 과학과의 목표는 과학과의 성격, 중학생의 특성 및 총론 분야에서 제시된 전인 교육의 강화와 지역과 기술의 배양에 근거를 두어 설정하였다.

특히 이번 교육 과정의 체계면에서는 총괄 목표를 머리에 진술한 다음, 몇개 항으로 그 하위 목표를 진술한 것이 특징이다.

중학교 과학과의 목표는 다음과 같다.

과학의 지식과 방법을 습득하여 과학적 생활을 할 수 있게 한다.

- ① 자연현상을 파악하는데 필요한 기본 개념을 이해하게 한다.
- ② 자연 현상을 과학적으로 탐구하는 능력을 기른다.
- ③ 자연의 규칙성에 흥미를 느끼고, 과학을 학습하려는 의욕을 가지게 한다.
- ④ 자연 현상과 일상 생활에서 일어나는 문제를 과학적으로 해결 하려는 태도를 가지게 한다.

총괄 목표에서 제시한 과학적 생활은 과학의 지식과 탐구 방법을 전제로 한 것으로 종전의 생활 중심의 교육과는 상이한 것이다.

목표①항은 국민학교에서의 기초적인 과학 개념을 바탕으로 이를 발전 심화 시키도록한다는 것으로 탐구 활동을 통하여 사고의 기회를 제공함으로써 과학적 사고력을 신장시켜 올바른 자연관을 가지도록 하는 것이다.

목표②항은 과학의 양면성에서 탐구 과정을 강조한 목표이다. 국민 학교에서 학습한 탐구 과정의 기본 요소들 바탕으로 이요소들을 서로 의미 있게 연결하여 연속적인 탐구 능력을 기르도록 하여야 한다.

목표③항은 정의적인 영역의 목표로서 탐구 활동으로 자연의 규칙성을 스스로 발견할때의 내적 동기를 유발시키고 흥미와 기쁨을 느끼게 하여야 하며 과학에 대한 경원감을 배제시키고, 과학 학습을 계속적으로 하려는 의욕을 북돋아 주어야 한다. 지속적인 학습의욕은 평생 교육과 이어지며 다양한 지도 방법으로 달성될 목표이다.

목표④항은 과학화, 기계화, 정보화, 조직화될 미래 사회에 대처하기 위하여 자연 현상과 일상 생활에서 일어나는 다양한 문제를 과학적으로 해결하려는 태도를 가지게 하자는 정의적 영역의 목표이다. 사회가 기계화되고 조직화 된다고해서 인간이 해야할 과학적인 정신 노력이 줄어드는 것은 아니다.

발전된 미래 사회에 있어서는 과학적 사고력이 과학에 관계되는 일에만 필요한 것이 아니라 정치, 경제, 군사, 심지어 예술에 이르기 까지 모든 인간 활동에서 일어나는 문제를 과학적으로 해결 하여야 할 것이다. 따라서 사실에 대한 비판적인 관점에서 이를 검토하고 결점을 합리적으로 보완하려는 태도가 중요하다.

위의 각 항의 목표는 다시 구체화시켜 각 학년의 단원 내용과 관련지어 학년 목표로 진술하고 있다. 이 학년 목표에는 개념의 이해 및 탐구 능력의 신장의 목표를 통합적으로 제시 되어 있다. 한편 정의적 영역의 목표는 학년 수준에 맞도록 각 학년마다 한함목적 기술하였다. 그러나 이 정의적 영역의 목표는 매 단원을 지도할 때 마다 유의하여 관련 지워야 할 것이다.

3. 과학과 교육 내용

과학과의 교과 목표와 학년 목표를 달성하기 위하여 다루어질 내용 선정의 기본 입장은 다음과 같다.

첫째로 과학의 개념 체계는 현행 교육 과정에 따르되 개념 체계에 내포되어있는 물질, 상호작용, 에너지, 변화, 생명을 바탕으로 상호 조합성을 고려하여 단원을 구성한다.

둘째로 단원을 축소 통합하여 학년당 4개의 단원으로 구성하되 3학년에는 자연 보존 단원을 설정하여 통합 과학의 입장을 유지하여 통합적으로 자연을 볼 수 있도록 한다.

세째로 내용을 축소하고 중학생의 발달 단계에 맞도록 수준을 적정화하는데 노력한다.

네째로 무리한 정량적인 실험을 배제하고 현장의 교육 여건을 충분히 감안하여 실시 가능한 실험 선정에 노력한다.

위와 같은 내용 선정의 기본 입장을 바탕으로 하여 각 학년에 다루어질 13개 단원을 요약하면 다음과 같다.

< 1학년 >

(가) 대기와 물의 순환 : 태양의 복사 에너지에 의하여 대기와 물의 순환이 일어나며, 대기와 물의 순환으로 인하여 날씨가 변하고 있다.

(나) 주변의 생물 : 분류학적인 측면보다 생태학적인 측면, 즉 생물이 어떤곳에서 어떻게 생활하는가를 강조하여 학생들의 흥미와 관심을 가질 수 있도록 구성한다.

(다) 물질의 특성과 분리 : 물질이 가지는 특성을 탐구하고 이 특성을 이용하여 혼합 물질을 서로 분리하도록 되어있다.

(라) 힘과 운동 : 자연계에는 어떤 힘들이 작용하고 있는지 알아보고, 힘의 성질 및 표시 방법을 다룬 다음, 물체에 힘이 작용할때 속도가 변하는 것과 힘이 작용하여 일어나는 여러가지 운동의 특징을 알아본다.

< 2학년 >

(가) 지구의 물질과 변화 : 지구의 구성 물질과 지표의 변화를 다루고 화산, 지진, 조산 운동에 의한 지각 변동을 학습한 다음, 이를 바탕으로 지구의 역사를 탐구

하도록 되어 있다.

(내) 물질 대사 : 생물체 내에서 일어나고 있는 생리적인 측면이 물질 대사 개념이다. 식물의 영양에서 빛 에너지가 화학 에너지로 저장 된다는 것을 바탕으로 소화, 흡수, 순환, 배설, 호흡등의 동물의 영양을 학습한다. 즉 식물이 만들어 놓은 영양을 동물이 먹어서 분해 흡수하여 필요한 장기로 영양을 공급하고, 조직 세포에서 분해하여 에너지를 방출하고 남은 찌꺼기를 내보내는 일련의 연속된 생리 기능을 다룬다.

(나) 물질의 입자 : 물질은 화합물과 혼합물등의 거시적인 측면에서 부터 시작하여 물질을 이루고 있는 기본 입자인 원자, 분자 및 이온의 미시적인 측면으로 이끌어 가도록 되어 있다. 입자의 모형을 사용하여 화학 반응에서의 몇가지 법칙을 설명하는데 편리하다는 모형의 개념을 이해 하도록 되어 있다.

(다) 전기 : 전하의 이동이 전류라는 개념과 여러 가지 전기 회로에서 전류, 전압, 저항사이의 관계를 이해하고, 전기 에너지와 전류의 자기 작용을 학습한다.

< 3학년 >

(가) 에너지 : 일의 개념을 바탕으로 위치에너지와 운동 에너지를 학습하고 여러 가지 열 현상을 분자 운동의 관점에서 살펴본 다음, 에너지는 전환되나 그 양은 보존된다는 것을 학습한다.

(나) 물질의 변화 : 간단한 화학 반응을 모형으로 설명하고 또, 화학 기호로 표기하는 방법을 학습하고 화학 반응에는 열이 수반된다는 것을 정성적으로 취급한다.

(다) 지구와 우주 : 지구, 달, 태양을 하나의 천체로 취급하여 이들의 운동과 크기를 알아 보고, 행성 및 다른 별에 대하여도 학습함으로써 올바른 우주관을 가지도록 되어 있다.

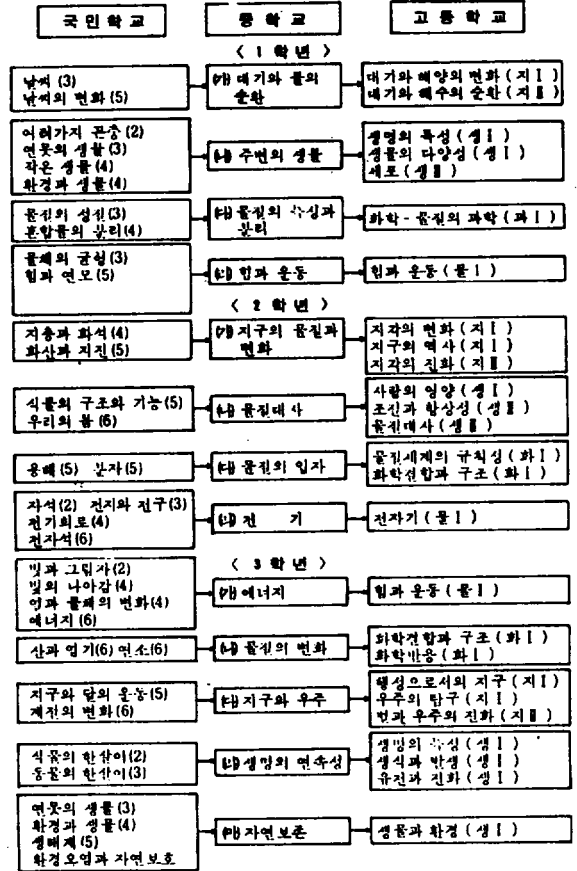
(라) 생명의 연속성 : 생명체는 반드시 자기와 같은 모양의 생명체를 만들어 놓고 죽는다. 그 일련의 과정은 세포 분열의 결과 생긴 생식 세포에 의하여 새로운 개체를 만들어 형질이 이어진다. 자식은 반드시 아버지의 형질을 이어받는다라는 것을 학습한다.

(마) 자연보존 : 생태계의 개념과 그 평형을 다룬 다음 환경 오염과의 관계를 탐구함으로써 자연 보존과 인간

의 생존을 위한 자연 보호의 필요성을 알게 하기 위하여 통합적으로 구성 한다.

이상의 각 단원을 국민 학교의 자연과와 고등학교의 물리, 화학, 생물 및 지구 과학과의 연계를 살펴 보면 표(1)과 같다.

표 (1)



4. 지도 및 범가상의 유의점

현행 과학과 교육 과정에 제시된 지도상의 유의점을 살펴보면 학습지도 계획에 필요한 자료 수집, 지역과 학교 실정에 맞도록 지도시기의 조정, 여러 가지 과학과의 지도 방법의 활동, 안전대책, 실험 기기의 취급, 생명의 존중, 자료의 적절한 활용등 광범위하게 제시하고 있다.

특히 지도 계획시 유의하여야 할 사항은 목표와 내용의 연관이다.

Gilbert Ryle는 지식을 명제적 지식 (Propositional

onal Knowledge) 과 방법적 지식 (Procedural Knowledge) 즉 “.....임을 안다 (Knowing that)”와 “.....를 할 줄 안다 (Knowing how)” 로 나누고 있다. 교육 과정에 제시된 목표에서 개념이나 법칙은 명제적 지식으로 보면 탐구 능력이나 기술에 해당 하는것이 방법적 지식에 해당된다. 따라서 교과서에 표현된 ‘...하여 보자...알아보자...’라고 설명할 수 있다’ 등으로 기술된 문장은 탐구 능력의 목표로 진술하고 탐구 방법으로 지도 되도록 하여야 하며 ‘..... 이라한다, 이다,’라고 부른다’ 등은 개념 이해의 목표로 진술하여 지도 하면 될것이다.

한편, 이번 교육 과정에 나타난 평가상의 유의점은 종전에는 찾아 볼수 없었던 것으로 평가의 방법 및 관점을 추상적으로나마 제시 하고 있다.

다만 여기서 제시한 평가 방법은 현장 교사의 업무 과다, 학급인구의 과다, 실험여건의 부족 등 산적한 현장의 문제점을 고려할때 어려움이 많겠으나 평가 방법에 대한 비판과 반성의 소지로 보아 보다 긍정적으로 이를 수용하여 계속적으로 연구가 있기를 기대하고 있다.

5. 신규 교육 과정의 비교

현행 중학교 과학과의 교육 과정과 구 교육 과정을 개정의 기본 방향, 목표, 내용, 지도 및 평가상의 유의점으로 구분하여 서로 비교 하면 표(2)와 같다.

표(2)

구 분	신 교육과정	구 교육과정	비 교
기본방향	○ 학문 중심 교육 과정에 정의적 면을 보완	○ 학교 중심 교육과정	○ 인간 중심 교육 과정의 지칭
	○ 교과 및 학년 목표로 제시 ○ 교과 목표에 총괄목표 제시 ○ 교과목표 (1) 기본 개념 이해	○ 일반 및 학년 목표로 제시 ○ 일반목표 (1) 기본 개념 이해	○ 일반 목표를 교과목표로 지칭 ○ 진술 방법이 다르며 학교간의 연계성을 고려하여 진술

목 표

(2) 탐구 능력 신장	(2) 탐구 방법 체득	
(3) 과학에 대한 흥미와 의욕 고취	(3) 과학에 대한 성격 터득	
(4) 과학적 생활 태도 함양	(4) 과학에 대한 흥미와 의욕 고취	
○ 학년 목표 · 지식, 탐구 과정 통합적으로 진술 · 학년당 5 ~ 6개 항목 · 정의적 목표 별도로 제시	○ 학년 목표 · 지식, 탐구 과정 통합적으로 진술 · 학년당 4 ~ 5개 항목	○ 정의적 목표물 매학년마다 1항씩 추가 제시
○ 1학년 개대기와 물의 순환 내주변의 생물 대물질의 특성과 분리	(1) 물질의 특성 (2) 물질의 분리 (3) 화합물과 원소 (4) 지구물질과 지표의 변화 (5) 생물의 종류	○ 18개 단원 을 13개 단원으로 축소 ○ 학습의 시기를 고려한 배열 ○ 2학년 (4)물 개로 (1)과 (2)물 통합하여 대략 수준을 낮추어 래로
○ 2학년 개지구의 물질과 지표의 변화 내물질 대사 대물질의 입자 래전기	(1) 원자와 분자 (2) 열에너지 (3) 전기 에너지 (4) 태양에너지와 일기변화 (5) 생물과 환경 (6) 자연과 인생	○ 2학년 (4)물 개로 (1)과 (2)물 통합하여 대략 수준을 낮추어 래로 ○ 1학년 (4)와 3학년 (7)을 내로 1학년 (3)과 (1)을 통합하여 대략, (3)의 단원명을 바꾸어 래로
○ 3학년 개에너지 내물질의 변화 대지구와 우주 래생명의 연	(1) 물질의 변화 (2) 힘과 운동 (3) 에너지 전환 (4) 태양계와 우주	○ 2학년 (2)와 (3)을 통합하여 개로 (4)의 단원명을 바꾸어 대략, 2학년(5)와 6)을 통합하여 래로

내 용

	속상 마) 자연 보존	(5)지각 변화와 지구의 역사 (6)생명의 연 속성 (7)물질 대사	
지도 및 평 가상의 유 의점	○지도상의 유 의점 13개항 ○평가관점 및 방법 제시	○지도상의 유 의점 8개항	평가에 관한 함 목을 추가 제시

참고 문헌

문교부 중학교 교육과정 (1973)
문교부 중학교 교육과정 (1981)
문교부 중학교 색교육과정 개요 (1981)
교육도서 초중고 교육과정 및 해설 (1977)
정연태, 한국과학 교육의 오늘과 내일 (1984)
한국교육개발원, 현행중학교 교육과정 분석연구
(1980)
이원식, 화학교육과정의 이론과 실제, 화학교육,
VolNo1, 1974.