

제7차 지구과학 I, II 교육과정 개선 방안 연구

이양락 · 광영순* · 김동영

한국교육과정평가원, 110-230 서울특별시 종로구 삼청동 25-1

Research on Ways to Improve the 7th National Earth Science I, II Curriculum

Yang-Rak Lee · Youngsun Kwak* · Dong-Young Kim

1KICE, 25-1 Samchung-dong Chongro-ku, Seoul 110-230, Korea

Abstract: In this research we conducted a survey on the actual status of the 7th National Earth Science I & II curriculum to explore ways of revising the next Earth Science curriculum for better education. Of the 180 Earth Science teachers, 60% responded to the survey. The domains of the survey consist of (1) the necessity of Earth Science I & II curriculum revision, (2) educational goals, (3) content coverage, (4) level of difficulty and students' interest for Earth Science content, and (5) ways to overcome the crisis of Earth Science education. Majority of the respondents demanded the revision of Earth Science I, II curriculum because of overlapping and repetition of contents among 10th grade science and Earth Science I and overcrowded Earth Science II contents. Based on the survey results, recommendations on how to improve Earth Science I, II curriculum and how to adjust Earth Science contents are suggested. In addition to curriculum improvement, systematic supports are required for Earth science not to be excluded and turned down by the student and the scholastic aptitude test for university admission.

Key words: curriculum, Earth Science I and II, direction of revision, optimization of content

I. 서론

제7차 과학과 교육과정(교육부, 1997)은 1997년도에 고시된 이후 9년이 지났으므로 시기적으로 교육계와 학교 현장에서는 교육과정 개정에 대한 기대가 고조되어 있는 실정이다. 따라서 현행 과학과 교육과정의 적절성을 평가하여 미래 지식 기반 사회에 필요한 과학적 소양을 기를 수 있도록 보완하여야 할 필요가 있다. 제7차 과학과 교육과정 적용 과정에서 제기된 문제점에 비추어 교육과정 개정의 필요성을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 미래 지식 기반 사회를 적극적이고 능동적으로 살아갈 수 있는 과학적 소양을 지닌 인간을 기르기 위한 교육과정을 개발할 필요가 있다(허경철 외, 2000; 김주훈과 이미경, 2003). 특히, 창의성을 기를 수 있는 교육과정, STS 교육과정의 강화, 바람직한 정의적 특성 개발, 교육과정의 적정화 등의 측면에서 제7차 교육

과정을 검토해 볼 필요가 있다(이범홍 외, 2005a).

둘째, 2005년 연구에서 제안한 과학과 교육과정의 선택과목 편제안(이범홍 외, 2005a; 이범홍 외, 2005b)에 대한 타당성과 선택과목인 지구과학 I 과 II의 성격과 구성 방향을 정립할 필요가 있다. 지구과학 I 은 진로에 관계없이 모든 학생이 선택 가능하고, II는 이공 계열로 진출할 학생들이 이수하는 과목이므로, 이러한 조건에 타당한 지구과학 I 과 지구과학 II의 성격을 규명하고 교육과정 구성 방향을 설정하여야 할 것이다.

셋째, 교육 내용 적정화의 관점에서 과학과 선택과목 교육과정 내용을 개선할 필요가 있다. 고교 선택과목인 지구과학 I 의 내용과 10학년 과학 내용과의 중복 문제 해소 방안과(이양락 외, 2004a; 이양락 2004b), 지구과학 I 과 지구과학 II를 어떻게 연계시키고 차별화하는 것이 바람직한지에 대한 연구를 기초로 내용이 구성되어야 할 것이다.

넷째, 교수·학습 방법과 평가 측면에서 개정의 필

*교신저자: 광영순(ykwak@paran.com)

**2007.01.17(집수) 2007.02.25(1심통과) 2007.04.11(2심통과) 2007.05.28(최종통과)

요성이 있다. 과학은 실현 가능하도록 실험과 활동 위주로 구성되어야 한다. 평가 측면에서도 수행 평가의 활성화 등 평가 방향의 변화에 따른 요구를 반영하여 실험이나 활동 위주의 과학 교육이 강화될 수 있도록 평가의 방향을 재정립할 필요가 있다.

특히, 1997년 이후 대학수학능력시험의 자연계 응시자의 수가 지속적으로 감소하고, 이공계 입학생들의 대학 수학 능력 부족으로 대학에서 교육과정 운영이 어렵다는 등 최근 이공계 기피 현상은 매우 심각한 지경에 이르렀다(이범홍 외, 2005a; 이범홍 외, 2005b). 이러한 현상은 장기적으로 이공계 인력의 부족을 초래하여 장래에 국가적인 위기 상황을 초래할 것이다. 따라서 고등학교 과학과 선택과목 교육과정 개선 방안 연구를 통하여 이공계 기피 현상을 극복하고 우리나라 국가 발전에 기여할 수 있는 방안을 제안할 필요가 있다.

이러한 필요성에 입각하여 본 연구에서는 차기 지구과학과 선택과목 교육과정 개정의 방향을 탐색하고자 한다. 이러한 목적을 달성하기 위해 현장의 지구과학 교사들을 대상으로 지구과학 I, II 교육과정 운영 실태를 조사하였다. 실태 조사와 각종 연구에서 제기된 제7차 고등학교 지구과학과 선택과목 교육과정의 문제점을 분석하여 지구과학 I, II 교육과정의 개선 방안을 제안하고자 한다. 나아가 지구과학 I, II의 내용 적정화 방향, 지구과학에 대한 흥미도 제고를 위한 내용 구성 및 수업 방법 측면의 개선 방안 등을 도출하고자 한다.

II. 연구방법 및 절차

본 연구에서는 새로운 지구과학과 선택과목 교육과정 개선 방안을 마련하기 위하여 현장 교사를 대상으로 설문 조사를 실시하였다.

설문 조사는 전국의 일반계 고등학교를 지역별로 구분하여 대도시에 위치한 전체 일반계 고등학교 462개 중 20%, 중소도시에 위치한 일반계 고등학교 429개 중 20%, 읍면지역에 위치한 일반계 고등학교 293개 중 30%를 무작위로 추출하여 총 180개교를 추출하였다. 각 학교별로 물리, 화학, 생물, 지구과학을 담당한 교사 중 한 사람씩 설문지를 작성할 수 있도록 하나의 봉투 속에 4부의 설문지를 동봉하여 발송하였다. 그리고 설문 응답은 해당 학교에서 가능하면 과목별로 심화 선택과목 지도 경력이 많은 교사가 답하도록 당부하였다.

설문지는 한국교육과정평가원의 과학과 연구진이 초안을 잡고 외부의 과학교육 전문가, 현장 교사들의 검토 의견을 반영하여 최종본을 개발하였다. 설문 조사는 전국의 일반계 고등학교를 지역별로 구분하여 대도시에 위치한 전체 일반계 고등학교 462개 중 20%, 중소도시에 위치한 일반계 고등학교 429개 중 20%, 읍면지역에 위치한 일반계 고등학교 293개 중 30%를 무작위로 추출하여 총 180개교를 추출하였다. 각 학교별로 물리, 화학, 생물, 지구과학을 담당한 교사 중 한 사람

Table 1
Domains and contents of the survey

영역	세부 설문	
배경 변인	성별, 전공, 고등학교 교직 경력, 학교 소재지	
개정의 필요성	- 개정의 필요성 - 선택과목별 문제점	
목표	- 목표에 비추어본 내용 구성의 적합성 - 미래에 더 강조되어야 할 목표 - 다른 과학 과목과 차별화되는 지구과학의 특징	
내용의 적정성	학습량	- 주어진 시수에 비추어 본 학습량 - 새 교육과정에서 교과별 양과 수준 조절 방안 - 교과서에 제시된 활동 수행 정도 - 교과서 실험을 수행 못하는 이유
	내용의 수준, 흥미, 중요도	- 학생들의 교과서 내용 이해 수준 - 학생들의 교과에 대한 흥미 수준 - 지구과학 수업을 재미있게 하는 방법 - 중단원별 내용의 수준 및 학생의 흥미 - 중단원별 내용의 중요도
	내용 구성 방안	- 지구과학 교육의 위기를 극복하기 위한 내용 구성 방안 - 지구과학과 교육과정 개정에 대한 자유 의견 개진

씩 설문지를 작성할 수 있도록 하나의 봉투 속에 4부의 설문지를 동봉하여 발송하였다. 그리고 설문 응답은 해당 학교에서 가능하면 과목별로 심화 선택과목 지도 경력이 많은 교사가 답하도록 당부하였다. 2006년 3월 첫 주에 설문지를 발송하였으며, 3월 말까지 수합된 설문지를 분석하였다.

발송한 180부의 설문지 중 약 59%에 해당하는 107부가 회수되었다.1) 응답자의 65.4%가 남자 교사였으며, 경력이 10년 이상인 교사가 전체의 약 80.0%를 차지하였다. 학교 소재지별로는 대도시가 47.7%, 중소도시가 33.6%, 군읍면 지역이 18.7%로 나타나서 군읍면 지역이 상대적으로 응답자 수가 적게 나타났다.

설문 내용은 (1) 제7차 지구과학 I, II 교육과정 개정의 필요성, (2)지구과학 교육 목표, (3) 학습량, (4) 내용의 수준, 흥미도 및 중요도, (5) 지구과학 교육의 위기를 극복하기 위한 내용 구성 방안 등으로 구성되었다.

III. 연구결과 및 논의

구체적인 설문 내역으로는 (1)교육과정 개정의 필요성, (2)성격, (3)목표, (4)학습량, (5)내용의 수준과 흥미, (6)과목별 적절성(중요도) 등으로 구성되었다. 지구과학 영역의 특징적인 설문 결과를 정리하면 다음과 같다.

1. 제7차 지구과학 I, II 교육과정 개정의 필요성

개정의 필요성에 대한 응답 결과를 살펴보면, 지구과학 I, II 모두 제7차 지구과학과 교육과정은 문제점이 있으므로 개정이 필요하다는 의견(지구과학 I 59.6%,

지구과학 II 59.8%)이 개정이 필요하지 않다는 의견보다 더 우세하게 나타났다.

개정이 필요한 이유를 살펴보면(Table 3 참조), 지구과학 I의 경우에는 중학교 과학이나 10학년 과학과의 내용 중복이 심하고(31.8%), 학생들의 흥미와 관심을 유발하지 못하는 것(29.5%) 등이 심각한 문제점으로 지적되었다. 지구과학II의 경우에는 주어진 시수에 비해 학습량에 많은 것(30.3%)이 가장 큰 문제점으로 지적되었고, 그 다음으로는 학생의 수준에 비하여 내용이 어렵다는 점(22.7%)이 지적되었다.

따라서 새 지구과학과 교육과정에서는 지구과학 I의 경우에는 중학교 과학이나 10학년 과학과의 내용 중복을 과감히 줄여나가는 할 것이다. 주어진 시수에 비하여 지구과학 I의 학습량이 많다는 문제점은 새 교육과정에서 지구과학 I의 시수가 6단위로 증가되고, 중학교 과학이나 10학년 과학과의 중복된 내용을 줄인다면 해결될 것으로 보인다. 지구과학 II의 경우에는 학생의 수준에 비하여 지나치게 어려운 내용을 조절함으로써 주어진 시수에 적합한 분량의 학습량을 제공해야 할 것이다.

2. 지구과학 교육 목표

제7차 고교 지구과학 I 및 II 교과서가 과학과 교육 목표(과학의 기본 개념 이해, 탐구 능력, 과학적 태도, 및 과학·기술·사회의 관계 인식)를 달성하기에 적합한 내용으로 구성되어 있는지를 질문하였을 때, 대부분의 교사들은 보통 수준이라고 응답하였다.

미래 지식 기반 사회에 대비하기 위해서 새 지구과학과 교육과정에서 강조되어야 할 목표가 무엇인지를 질문하였을 때 교사들은 4가지 교육 목표가 모두 현행

Table 2
Issues of the 7th Earth science I, II curriculum

문제점 유형	지구과학 I	지구과학 II
시수에 비하여 학습량이 많다.	16 (18.2)	20 (30.3)
학생의 수준에 비하여 내용이 어렵다.	6 (6.8)	15 (22.7)
학생의 흥미와 관심을 유발하지 못한다.	26 (29.5)	12 (18.2)
실생활과의 관련성이 약하다.	11 (12.5)	11 (16.7)
중학교 과학이나 10학년 과학과의 내용 중복이 심하다.	28 (31.8)	3 (4.5)
I, II 간의 연계성이 적다.	1 (1.1)	5 (7.6)
개념의 설명이 부족하다.	0 (0.0)	0 (0.0)
합 계	88(100.0)	66(100.0)

단위: 응답 빈도(%)

1) 회수된 설문지는 총 107부이지만, 각 문항별 응답빈도의 합계가 107명이 아닌 경우가 있다. 이는 교사들이 일부 문항에 대하여 응답하지 않았기 때문이며, 이 경우 각 문항별 응답자수를 100%로 환산하여 결과를 제시하였다.

대로 유지되거나 강화되어야 한다고 응답하였다. 그 중에서도 특히 과학, 기술, 사회의 관계 인식(STS) 목표를 강화해야 한다는 의견이 많았는데, 이는 제7차 지구과학 내용의 목표 적합성 설문 결과와도 일치하는 것이다. 지구과학II의 경우에는 탐구 능력과 관련된 목표를 강화해야 한다는 요구가 많았다.

따라서 새 지구과학과 교육과정의 내용 구성에서는 지구과학 I, II 모두 과학, 기술, 사회의 관계 인식(STS)을 제고할 수 있는 지구과학 내용을 강화하고, 지구과학II의 경우에는 학생들의 탐구 능력을 신장시킬 수 있도록 내용을 구성해나가야 할 것이다.

한편, 물리, 화학, 생물 등 다른 과학 과목과 차별화되는 지구과학의 특징을 질문하였을 때 교사들은 (1)실생활과 밀접한 관련성이 있어서 학생들이 호기심을 갖고 있는 내용이 많다(32명), (2)종합 과학적인 응용 학문이다(27명), (3)지구환경에 대한 내용을 강화해서 학생들의 관심을 유발할 수 있다(5명), 탐구 대상의 시공간적인 규모가 매우 크다(5명), 야외 현장 학습 위주의 교육과정 운영이 필수적이다(3명) 등의 의견을 제시하였다.

3. 학습량

제7차 교육과정에서 주어진 시수에 비추어 지구과학 I 과 II의 학습량에 대한 교사들의 반응을 살펴보면, 지구과학 I의 경우에는 주어진 시수에 비추어 학습량이 적당하다는 응답이 가장 많았으며(56.1%), 지구과학II의 경우에는 주어진 시간에 비해 학습량이 적당하다는 의견이 36.9%이고 약간 많다는 의견이 35.0%로 나타났다. 지구과학II의 가장 큰 문제점은 학습량 과다인 것으로 나타났는데, 이는 주어진 단위수에 비하여

교육과정에서 다루고 있는 절대적인 학습량 과다, 그리고 고등학교 3학년 과정에서 입시 준비로 인한 파행적인 교육과정 운영 등에서 비롯된 것으로 볼 수 있다. 따라서 새 지구과학과 교육과정에서는 지구과학 I의 시수가 6단위로 증가하였으므로, 지구과학II의 일부 내용을 지구과학 I로 이동하여 쉽게 재구성해야 할 것이다.

한편, 새 교육과정에서는 지구과학 I 과 II가 모두 6단위(1년 동안 주당 3시간씩)가 되어, 지구과학 I은 2단위 증가되고, 지구과학II는 변함이 없게 된다. 단위수가 이렇게 결정될 경우 지구과학 교과서/교육과정 내용의 양과 수준을 어떻게 조정해야 할지를 질문하였을 때 교사들의 응답 결과는 Table 5와 같다.

교사들은 지구과학 I의 경우 제7차 교육과정과 비교하여 단위수가 2단위 늘어나므로, 다루는 양은 현행대로 유지하거나(59.0%)나 더 늘려야 한다(33.3%)는 반응이 우세하였다. 대부분의 교사들이 지구과학 I의 내용 수준은 현행대로 유지해야 한다(73.0%)고 응답하였다.

지구과학II의 경우에는 제7차 교육과정과 비교하여 단위수 변동이 없으므로, 지구과학II에서 다루는 내용량은 현행대로 유지하거나(52.1%) 줄여야 한다(38.5%)는 응답이 많았다. 지구과학II의 수준은 현행대로 유지하거나(49.5%) 쉽게 구성해야 한다(43.2%)는 응답이 대부분을 차지하였다. 따라서 지구과학II의 경우에는 학생들 수준에 맞게 내용 수준을 쉽게 구성하여 학생들의 흥미를 제고할 수 있도록 해야 할 것이다.

지구과학 교사들이 교과서에 제시된 탐구 활동(실험, 관찰 등)을 수행하는 정도를 살펴보면, 지구과학 I의 경우에는 교과서에 제시된 탐구 활동(실험, 관찰 등)

Table 3
Content coverage of the 7th Earth science I, II curriculum

과목 \ 응답	매우 적음	약간 적음	적당함	약간 많음	매우 많음	합계
지구과학 I	4(3.7)	21(19.6)	60(56.1)	18(16.8)	4(3.7)	107(100.0)
지구과학 II	7(6.8)	12(11.7)	38(36.9)	36(35.0)	10(9.7)	103(100.0)

단위: 응답 빈도(%)

Table 4
Ways adjust the content coverage and level of the Earth science I, II curriculum

구분	양			수준		
	줄임	현행 유지	늘림	쉽게	현행 유지	어렵게
지구과학 I	8 (7.6)	62(59.0)	35(33.3)	13(13.0)	73(73.0)	14(14.0)
지구과학 II	37(38.5)	50(52.1)	9 (9.4)	41(43.2)	47(49.5)	7 (7.4)

단위: 응답 빈도(%)

Table 5
The implementation rate of Earth science inquiry activities

과목 \ 응답	거의 하지 못함.	25% 정도	50% 정도	75% 정도	대부분 수행함.	합계
지구과학 I	15(14.0)	59(55.1)	19(17.8)	12(11.2)	2(1.9)	107(100.0)
지구과학 II	43(42.6)	36(35.6)	17(16.8)	4 (4.0)	1(1.0)	101(100.0)

단위: 응답 빈도(%)

을 25% 정도 수행한다는 응답이 가장 많았고(55.1%), 지구과학II의 경우에는 거의 하지 못한다는 응답이 가장 많았다(42.6%).

실험을 포함하여 교과서에 제시된 탐구 활동을 많이 수행할 수 없는 이유를 질문하였을 때 교사들은 지구과학 I, II 모두 실험 수업의 성격상 많은 노력과 시간이 소요되기 때문에 교과서에 제시된 실험을 많이 할 수 없다고 지적하였다. 그 다음으로는 지구과학 실험의 경우 실제로 할 수 없는 실험이 많거나 교과서에 포함된 개념의 수가 너무 많아서 실험을 할 시간이 부족하다고 설명하였다.

4. 내용의 수준과 흥미

학생들이 제7차 교육과정의 지구과학 교과서 내용을 이해하는 정도에 대한 교사들의 진단 결과를 살펴보면 Table 7과 같다.

지구과학 I의 경우에는 학생들이 제시된 내용을 60-74% 정도 이해한다고 응답한 교사의 비율이 가장 높았으며(50.0%), 그 다음으로 75-89% 정도 이해한다고 응답한 교사의 비율이 높았다(28.3%). 지구과학II의 경우에는 학생들이 교과서에 제시된 내용을 60-74% 정도 이해한다고 응답한 교사의 비율이 가장 높았으며(38.8%), 그 다음으로 45-59% 정도 이해한다고 응답

한 교사의 비율이 높았다(32.7%). 종합하면, 지구과학 I 보다 지구과학II의 경우 학생들의 이해 수준이 다소 낮게 나타나서 학생들의 수준에 비해 지구과학II의 교과서 내용이 다소 어려움을 짐작할 수 있다.

한편, 지구과학 I, II를 막론하고, 교사들은 학생들이 지구과학 공부를 어려워하는 이유로 지구과학 개념 자체가 어렵기 때문(57.4%), 그리고 외워야 할 내용이 많기 때문(19.8%)이라고 지적하였다. 그 밖의 이유를 서술형으로 적게 하였을 때 교사들은 (1)공간 지각력이 많이 요구하기 때문에(2명), (2) 지구과학II는 수학적 으로 풀어가려면 내용이 어려워서(1명), (3)실제 보면서 이해할 수 없기 때문이라고 설명하였다. 이 밖에 “대학입시에서 지구과학을 제외하는 경우가 있기 때문에 대학 진학에서 불리하기 때문에 지구과학을 어려워 하기보다는 필요성을 못 느낀다.”(9명)고 지적하였다.

학생들이 제7차 지구과학 교과서 내용을 재미있어 하는 정도를 질문하였을 때 교사들의 응답 결과는 Table 8과 같다.

지구과학 I의 경우, 다소 재미있어 한다는 응답이 39.6%로 가장 높았다. 지구과학II의 경우에는 보통 수준이라고 응답한 비율이 43.6%로 가장 높았고, 그 다음으로는 별로 재미없어 한다는 응답이 37.6%로 높게 나타났다. 학생들이 지구과학II 내용을 재미없어 하는

Table 6
The level of students' understanding of Earth science content

과목 \ 응답	45% 미만	45-59%	60-74%	75-89%	90% 이상	합계
지구과학 I	8 (7.5)	12(11.3)	53(50.0)	30(28.3)	3(2.8)	106(100.0)
지구과학 II	15(15.3)	32(32.7)	38(38.8)	12(12.2)	1(1.0)	98(100.0)

단위: 응답 빈도(%)

Table 7
The level of students' interest in Earth science content

과목 \ 응답	전혀 재미없어 함.	별로 재미없어 함.	보통임	다소 재미있어 함.	매우 재미있어 함.	합계
지구과학 I	1(0.9)	20(18.9)	39(36.8)	42(39.6)	4(3.8)	106(100.0)
지구과학 II	4(4.0)	38(37.6)	44(43.6)	13(12.9)	2(2.0)	101(100.0)

단위: 응답 빈도(%)

Table 8
Ways to make Earth science instruction interesting

재미있게 하는 방법	사례수(%)
실생활과 관련된 내용을 더 많이 다룬다.	37 (35.6)
비디오나 컴퓨터를 이용한 수업을 더 많이 한다.	31 (29.8)
야외 활동이나 견학 활동을 더 많이 한다.	31 (29.8)
실험 실습을 더 많이 한다.	3 (2.9)
과학자의 이야기를 더 많이 다룬다.	2 (1.9)
합 계	104(100.0)

이유로는 학생 수준에 비해 지구과학Ⅱ의 교과서 내용이 다소 어렵기 때문일 가능성도 있다.

이상의 결과를 종합할 때, 개정된 교육과정에서 지구과학 I은 과학적 소양을 길러주는 것을 목표로 하여 지금의 내용량과 수준을 유지하되, 학생들의 흥미를 유발할 수 있는 내용과 방법을 적극적으로 도입해야 할 것이다.

지구과학Ⅱ의 경우 학습량 과다, 지구과학Ⅱ에서 42.6%의 교사가 교과서에 제시된 탐구 활동을 거의 하지 못한다고 응답한 것, 그리고 교과서 내용을 60% 이상 이해하는 것으로 보이는 학생 비율이 52.0%로 학생들의 교과서 이해도가 그리 높지 않은 점 등은 서로 밀접하게 관련되어 있다. 교육과정 해설서에서 지구과학Ⅱ는 탐구를 통해서 설명력이 큰 개념을 습득할 것을 강조하고 있으나, 현실적으로 시간이 부족하여 탐구 활동을 거의 하지 못한다. 그 결과 학생들은 과학 지식을 단기간에 습득하는 데에만 몰두하게 되어 이해 수준이 낮아지고 과학에 대한 흥미를 잃게 되는 것으로 짐작된다. 특히 지구과학Ⅱ를 이수하는 학생들이 장차 이공계로 진학할 준비를 하고 있다는 점을 고려한다면, 이 시기의 학생들에게 탐구를 통해 과학 지식을 얻는 과정을 이해시킬 필요가 있다.

교사들이 제안한 재미있는 지구과학 수업을 만들기 위한 방법은 Table 9와 같다.

학생들이 지구과학 수업을 재미있어 하게 하려면 실생활과 관련된 내용을 더 많이 다루거나(35.6%), 비디오나 컴퓨터를 이용한 수업을 더 많이 하고(29.8%), 야외 활동이나 견학 활동을 더 많이 해야 한다(29.8%)고 주장하였다. 이 밖에 일부 교사들은 지구과학의 경우에는 다른 과목에 비해 진로와 관련된 동기 부여가 약하므로 이것을 극복해야 한다고 주장하였다.

한편, 물리, 화학, 생물 등 다른 과목 과목과는 차별화하여 재미있는 지구과학 수업을 만들기 위한 방법을

Table 9
Level of difficulty and students' interest for each Earth science I unit

지구과학 I의 단원명		내용 수준	흥미도
		환산 평균(%)	환산 평균(%)
1. 하나뿐인 지구	1) 지구의 탐구	2.65 (5.7)	1.71(65.0)
	2) 지구의 구성	2.77 (4.8)	1.81(72.8)
	3) 지구환경의 변화	3.08(21.0)	1.93(76.7)
2. 살아있는 지구	1) 지각 변동	2.90 (4.8)	2.21(93.1)
	2) 일기의 변화	3.35(34.6)	2.27(94.2)
	3) 해양의 변화	3.00 (9.5)	1.93(82.5)
3. 신비한 우주	1) 천체의 관측	3.70(59.0)	2.45(90.1)
	2) 태양계 탐사	3.21(26.0)	2.33(87.4)

질문하였을 때 교사들은 (1)다양한 시청각 자료(컴퓨터용 자료, 비디오물, 다양한 DVD 타이틀 보급 등)를 이용한 수업을 진행하여 실생활에 적용할 수 있는 수업이 되도록 한다(28명), (2)현장 학습이나 야외 활동(야외 지질조사, 천체관측 등)을 위한 교육과정과 수업이 요구된다(19명), (3)환경 문제 등 실생활과 관련된 주변의 소재를 활용하여 흥미를 유발한다(16명) 등을 제안하였다. 이러한 설문결과를 참조하여 장기적인 안목을 가지고 지구과학에 대한 학생들의 흥미와 관심을 제고할 수 있도록 내용 선정 기준이나 학습 방법 등을 지속적으로 연구하고, 학습 과정과 평가의 일관성을 높임으로써 실현 가능성을 높여나가려는 노력이 필요하다.

5. 중단원별 내용 수준, 흥미도 및 중요도

지구과학 교과서의 중단원별 내용의 수준과 학생 흥미도에 대한 교사의 반응을 환산 평균으로 제시하면 Table 10과 같다. 내용 수준에서 환산 평균 척도가 5에 가까울수록 해당 단원이 어려움을 의미한다. 환산 평균 다음의 ()의 수치는 어렵거나 매우 어렵다고 응답한 비율을 합한 것이다. 흥미 수준에서는 환산 평균 척도가 3에 가까울수록 해당 단원에 대한 흥미도가 높음을 의미한다. 괄호 안의 수치는 흥미 수준이 보통이거나 높다고 응답한 비율을 합한 것이다.

지구과학 I 중단원 중 교사가 생각하기에 학생이 어려워하는 단원은 천체의 관측(3.70, 59.0%), 일기의 변화(3.35, 34.6%), 태양계 탐사(3.21, 26.0%) 등의 순으로 나타났다. 지구과학 I 대부분의 단원에 대한 학생의 흥미는 보통 수준인 것으로 나타났다. 상대적으로 학생의 흥미가 높은 단원으로는 천체의 관측(2.45, 90.1%), 태양계 탐사(2.33, 87.4%), 일기의 변화(2.27, 94.2%)

Table 10
Level of difficulty and students' interest for each Earth science II unit

지구과학II의 단원명		내용 수준	흥미도
		환산 평균(%)	환산 평균(%)
1. 지각의 물질과 지각 변동	1) 지각과 지구내부	2.94 (5.0)	1.83(79.0)
	2) 광물과 암석	3.17(24.2)	1.71(67.0)
	3) 지각 변동	2.88(4.0)	2.06(92.0)
2. 대기의 운동과 순환	1) 대기의 안정도	3.54(52.0)	1.72(65.0)
	2) 대기의 운동	3.56(51.0)	1.82(72.0)
	3) 대기의 순환	3.38(34.0)	1.84(78.0)
3. 해류와 해수의 순환	1) 해류	3.09(15.0)	1.86(81.0)
	2) 해수의 순환	3.12(17.0)	1.82(76.0)
	3) 해파와 조석	3.57(53.0)	1.72(63.0)
4. 천체와 우주	1) 행성의 운동	3.59(49.5)	2.14(85.0)
	2) 별의 특성	3.71(65.0)	2.11(82.0)
	3) 팽창하는 우주	3.57(46.5)	2.23(86.0)
5. 지질 조사와 우리나라의 지질	1) 지질시대	3.00(12.0)	1.82(72.0)
	2) 지질조사와 지질도	3.73(63.0)	1.53(48.0)
	3) 우리나라의 지질	3.43(41.4)	1.51(48.0)

등의 순으로 나타났다. 주목할 점은 학생들이 어려워하는 내용일수록 동시에 학생들의 흥미도도 높게 나타난다는 점이다.

지구과학II 중단원에서 학생이 어려워하는 단원은 지질조사와 지질도(3.73, 63.0%), 별의 특성(3.71, 65.0%), 해파와 조석(3.57, 53.0%), 대기의 운동(3.56, 51.0%), 행성의 운동(3.59, 49.5%), 대기의 안정도(3.54, 52.0%), 팽창하는 우주(3.57, 46.5%) 등의 순으로 나타났다. 지구과학II 중단원 중 흥미 수준이 상대적으로 높은 단원으로는 팽창하는 우주(2.23, 86.0%), 행성의 운동(2.14, 85.0%), 별의 특성(2.11, 82.0%), 지각 변동(2.06, 92.0%) 등의 순으로 나타났다. 전반적으로 천문 단원에 대한 학생들의 흥미 수준이 매우 높음을 알 수 있다(Table 11 참조).

지구과학I 중단원 중 교사들이 중요하게 생각하는 것으로는 일기의 변화(4.09), 지각 변동(3.89), 천체의 관측(3.81), 해양의 변화(3.66), 태양계 탐사(3.46) 등의 순으로 나타났다. 한편, 지구과학I의 단원들 중 제일 첫 번째 단원인 지구의 탐구의 경우 중요도 수준이 가장 낮게 나타났으며(3.02), 지구의 탐구 단원이 중요하지 않다고 응답한 교사의 비율이 21.0%로 나타났다.

지구과학II의 중단원 중 중요하게 생각하는 것으로는

Table 11
Ways to overcome the crisis of Earth science education

재미있게 하는 방법	사례수(%)
실생활과 관련된 주제와 우리나라의 자연 환경에 대한 탐구 활동을 강조한다.	47 (46.1)
전통적인 과학 내용 이외에 환경 지구과학적 내용을 강조하여 재구성한다.	27 (26.5)
개념 중심보다는 주제 중심으로 구성한다.	9 (8.8)
과학사 중심의 접근을 보완한다.	7 (6.9)
학습량을 줄이고 탐구 활동을 강화한다.	7 (6.9)
기타(자유 응답)	5 (4.9)
합계	102(100.0)

대기의 운동(3.62), 지각 변동(3.62), 행성의 운동(3.59), 대기의 안정도(3.53), 대기의 순환(3.61) 등의 순으로 나타났다. 지구과학 교사들이 중요성을 가장 낮게 평가한 중단원은 우리나라의 지질(3.06), 지질조사와 지질도(3.07), 해파와 조석(3.17) 등이었다. 지질조사와 지질도 및 우리나라의 지질 단원의 경우 중요하지 않다고 응답한 교사의 비율이 18.5%로 가장 높게 나타났다.

이상의 결과를 종합할 때, 지구과학I, II에서 천문이나 기상현상 등 실생활과 직결된 내용들에 대하여 관심을 보이며 중요하게 생각하는 것으로 나타났다. 한편, 지질조사나 지질도 등과 관련된 내용은 직접체험을 통해 학습해야 함에도 불구하고 여건이 불비하여 교실 학습으로 진행되고, 그 결과 학생들의 흥미도 하락으로 연결되는 것으로 추정된다.

6. 지구과학 교육의 위기를 극복하기 위한 내용 구성 방안

현장의 지구과학 교사들이 제시한 지구과학 교육의 위기를 극복하기 위한 새 지구과학과 교육과정의 내용 구성 방안은 Table 12와 같다.

지구과학 교사들은 지구과학 교육이 직면한 위기를 극복하려면, 실생활과 관련된 주제와 우리나라의 자연 환경에 대한 탐구 활동을 강조하고(46.1%), 전통적인 과학 내용 이외에 환경 지구과학적 내용을 강조하여 재구성해야 한다(26.5%)고 주장하였다. 기타 의견으로는 교육과정의 문제가 아니라 대학입학 시험 과목에서 소외되지 않도록 해야 하며(7명), 직업 생활과 관련된 주제를 제공해야 한다(1명) 등이 있었다.

현장에서 구현되는 교육과정 및 수업에 대한 관찰이나 보다 많은 교사들을 대상으로 하여 교육과정 운영 실태를 분석하지 못한 점, 교사 이외의 교육과정 관계자의 의견을 충분히 수렴하지 못한 점 등이 제한점으로

남지만, 본 연구를 통하여 지구과학 I, II 교육과정 개선을 위한 전반적인 지향점을 추출할 수 있을 것이다.

IV. 결론 및 제언

설문 조사에 응답한 교사의 과반수가 현행 제7차 지구과학 I, II 교육과정을 개정해야 한다고 지적하였다. 지구과학 I의 경우에는 중학교 과학이나 10학년 과학과의 내용 중복이 심하기 때문에, 지구과학 II의 경우에는 주어진 시수에 비해 학습량이 많기 때문에 개정이 필요하다고 주장하였다. 설문 조사 결과를 분석하여 지구과학 I, II 교육과정 개선에 주는 시사점을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 학생의 알고 싶은 욕구를 유발할 수 있도록 지구과학 I을 실생활 관련 주제 중심으로 구성해야 한다. 현장 교사들이 지적한 지구과학 교육의 위기를 극복하고 기초 소양 교육을 강조하기 위하여 새 교육과정의 지구과학 I은 전통적인 지구과학 내용 이외에 환경 지구과학적 내용을 강조하고 외국의 교육과정에서 실생활 관련 주제를 과감하게 도입하여 ‘주제’ 중심으로 내용을 구성하기로 방향을 설정하였다. 최근 과학 교육계에서는 상황을 강조하는 과학 교육의 중요성이 대두되고 있는데, 이는 동일한 과학 개념을 배우더라도 교수·학습이 이루어지는 상황에 따라 학습된 과학 지식이나 탐구 능력이 쉽게 장기 기억 장치에 저장될 수 있다는 주장이다(이명제, 1996; Ogawa, 1995). 따라서 새 교육과정의 지구과학 I에서 ‘주제’ 중심으로 내용을 구성함에 있어서 학생들이 친근하게 경험해 온 다양한 실생활 상황을 설정함으로써 지구환경과 지구과학의 개념들을 연결할 수 있는 전체적인 관점을 제공하고(신동희 외, 2004) 지구과학 교육의 당위성을 확보할 수 있을 것으로 기대된다.

둘째, 10학년 과학의 지구과학 내용과의 연계성을 고려하여 지구과학 I, II의 내용을 적정화해야 한다. 연구 결과를 토대로 적정화 방향에 대한 시사점을 정리하면 다음과 같다.

지구과학 I의 경우에는 주어진 시수에 비추어 학습량과 수준이 비교적 적절하며, 43.4%의 학생들이 지구과학 I 교과서 내용을 재미있어 하거나 매우 재미있어 하는 것으로 나타났다. 주목할 점은 학생들이 어려워하는 내용일수록 학생들의 흥미도가 낮게 나타난다는 점이다. 이러한 모든 결과를 종합하여 지구과학 I의 내용 적정화 방향으로는 (1) 다루는 학습량은 새로운 내용을 추가하지 않되 중학교 과학이나 10학년 과학과의 내용

중복을 과감히 줄여서, 확보된 시간만큼 실생활 상황이나 주제 중심으로 내용을 구성하고, (2) 학생들이 흥미로워 하면서도 동시에 어려워하는 천문이나 대기와 관련된 중단원은 실시간 관측 자료를 활용하는 활동으로 구성하여 학생들의 흥미도를 유지하면서 내용 수준을 쉽게 조절하며, (3) 교사들이 지적한 단원의 중요도를 고려하여 지구과학 하위 분야별(지질/지구물리, 천문, 기상, 해양 등) 삭제할 주제를 추출하고, 그 대신에 외국의 지구과학과 교육과정에서 새로이 추가할 주제들을 추출하여 반영해야 한다(예: 소행성 충돌, 지구 재난 위험 평가, 기후 변화 등).

지구과학 II의 경우에는 응답자의 45.2%가 주어진 시간에 비해 학습량이 약간 많거나 매우 많다고 응답하였으며, 개념 자체가 어려워(54.2%) 48.0%에 달하는 학생들이 지구과학 II 교과서에 제시된 내용을 60% 미만의 수준에서 이해하고 있는 것으로 나타났다. 이는 다시 학생들의 흥미도 하락으로 연결되고 있었다. 따라서 지구과학 II의 내용 적정화 방향으로는 (1) 지구과학 II의 일부 내용을 지구과학 I로 이동하거나 학생의 수준에 비하여 지나치게 어려운 개념을 과감하게 삭제함으로써 다루는 내용량을 줄이고, (2) 학생들이 어려워하면서도 중요하게 생각하고 흥미로워하는 천문의 경우에는 내용 수준을 쉽게 조절하여 재구성하고, 학생들이 어려워하면서도 중요하게 생각하는 유체의 운동 부분은 외국의 지구과학 내용 제시 방식을 참조하여 학생들이 쉽게 접근할 수 있는 주제나 상황을 도입해야 한다. 특히 지구과학과 교육과정에 새로이 추가할 주제들을 선정할 때는 지구 환경을 중심으로 한 지구과학의 새로운 정체성을 확립할 수 있는 주제들을 추출하여 보완해야 한다(신동희, 2001; 신동희 외, 2004).

셋째, 교과서에 제시된 탐구 활동(실험, 관찰 등)의 수행 비율을 높이기 위해 (1) 실험 수행 시간을 확보할 수 있도록 교과서에 포함된 지나치게 어려운 개념의 수를 줄여나가고, (2) 실험 준비와 실시에 요구되는 교사의 노력과 시간을 줄여나갈 수 있도록 구현 가능한 지구과학 실험을 설계하여 제공해야 한다.

넷째, 이러한 내용 구성에 추가하여 내용 제시 방법이나 수업 방법은 학생들이 지구과학 수업을 재미있어 하도록 실생활과 관련된 내용을 더 많이 다루거나, 학생들이 직접 조작하고 활동하는 기회(예: 야외 활동, 견학, 컴퓨터 활용 수업 등)를 많이 제공해야 할 것이다.

끝으로, 교육과정과는 별도로 지원 체제 측면에서 다른 과학 과목과는 달리 지구과학의 경우에는 진로와 관련된 동기 부여가 약하므로 이러한 문제점을 제도적

으로 극복해 나가는 방안을 모색해야 할 것이다. 즉, 지구과학 교사들은 교육과정의 문제가 아니라 대학입학 시험 과목에서 지구과학이 소외되지 않도록 해야 한다고 지적하였다.

참고 문헌

교육부 (1997). 초·중·고등학교교육과정.
 김주훈, 이미경 (2003). 과학과 교육 목표 및 내용 체계 연구(I). 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2003-4.
 신동희 (2001). 지구과학과 환경교육. 한국지구과학회지, 22(2), 147-158.
 신동희, 이규석, 이양락, 이기영, 이은아, 이보영 (2004). 지구 환경을 중심으로 한 지구과학 교과목의 미래 지향적 정체성 확립 연구. 한국학술진흥재단 2003년 교과교육 공동연구지원 결과보고서.
 이명제 (1996). 과학 교수학습에 관련된 ‘맥락’의 성격. 한국과학교육학회지, 16(4), 441-450.

이범홍, 김주훈, 이양락, 홍미영, 이미경, 이창훈, 신일용, 광영순, 김동영, 장재현, 심재호, 최승언, 노태희 (2005a). 과학과 교육과정 개선 방안 연구. 한국교육과정평가원 연구보고 RRC 2005-7.

이범홍, 김주훈, 이양락, 홍미영, 이미경, 이창훈, 신일용, 심재호, 광영순, 노태희, 최승언, 김현수, 윤석주 (2005b). 과학과 교육과정 개정(시안) 연구 개발. 한국교육과정평가원 연구보고 CRC 2005-10.

이양락, 박제근, 이봉우, 박순경, 정영근 (2004a). 과학과 교육내용 적정성 분석 및 평가. 한국교육과정평가원 연구보고 RRC 2004-1-6.

이양락, 이범홍, 김주훈, 신일용, 이미경, 정은영, 광영순 (2004b). 과학과 교육과정 실태 분석 및 개선 방향 연구. 한국교육과정평가원 연구보고 CRC 2004-4-7.

허경철, 강창동, 소경희, 강성훈 (2000). 지식 기반 사회에서 학교교육과정 구성을 위한 기초 연구(I). 한국교육과정평가원 연구보고 RRC 2000-10.

Ogawa, M. (1995). Science education in a multiscience perspective. Science Education, 79(5), 583-593.