Journal of the Korean Association for Science Education
Journal homepage: www.koreascience.org

몽골과 한국의 지구과학 교과 내용 비교 연구

간치멕, 곽영순, 차희영*
한국교원대학교

A Comparative Study on the Contents of Secondary Earth Science Curriculum between Mongolia and South Korea

Ganchimeg Gantumur, Youngsun Kwak, Heeyong Cha*
Korea National University of Education

ARTICLE INFO

Article history:
Received 12 October 2020
Received in revised form
9 November 2020
Accepted 23 November 2020

Keywords:
international comparison of national curriculum, science curriculum, earth science curriculum, curriculum contents, TIMSS

ABSTRACT

This study compared and analyzed the contents of secondary earth science curriculum in Mongolia and South Korea to check the contents of earth science education in both countries and to prepare basic data necessary for future earth science curriculum revisions. The research questions of this study are: first, to understand the changes and current operating conditions of earth science curriculum in both countries, to compare and analyze with other foreign cases, and second, to compare and analyze the contents of earth science and curriculum in both countries. The TIMSS evaluation framework is used to compare and analyze the earth science-related contents included in the science curriculum of middle schools. For analyzing the contents of high school, the contents of NGSS in the United States and the earth science curriculum contents of high schools in South Korea were mixed and the analysis frameworks were created and validated by experts. As a result of the study, countries that follow the Russian-style education system did not organize and operate earth science as an independent science subject, and deal with earth science-related content in the natural geography area of the geography subject. The earth science contents covered in middle school science curriculum in both countries, 18 of the 27 content elements of the TIMSS content analysis framework were matched in Mongolia and 20 in South Korea. In high school curriculum, the contents of earth science in Mongolia were described more briefly and not covered than in South Korea. In particular, the Mongolian geography curriculum dealt with many environmental issues. The emphasis on the operation method of the earth science curriculum in Mongolia and the contents related to the environment can be used as a reference when developing an interdisciplinary integrated curriculum of science and social studies in South Korea.

Ⅰ. 서론

국가 간의 경계가 느슨하고 국제적인 교류가 활발한 미래 사회의 구성원이 될 학생들 교육을 위해서는 외국의 교육 사례들을 통해 자국 교육의 모습을 성찰할 필요가 있으므로, 국가 단위로 실행되는 교육의 현황 및 실태를 파악하여 교육 분야에 대한 국제 비교를 통해 시사점을 찾는 국가 간의 비교교육연구는 매우 중요하고 의미있는 연구 분야로 자리매김이 되어 왔다(KICE, 2015). 한 집단이 특수한 목적을 가지고 인간을 양성하기 위하여 행해지는 과정(process)과 실천(practice)이 교육이며, 그 과정과 실천의 내용을 담은 것이 교육과정인데(Park, 2012), 특히, 교육과정 분야에서 국제 비교 연구는 꾸준히 수행되어 왔다.

최근 한국과 몽골 간에는 인적, 경제적, 문화적 교류가 활발하게 이루어지고 있으므로, 양국간 교육에 대한 이해와 교류를 증진시키기 위해서는 교육 제도 및 교육과정 비교 연구가 중요한 역할을 할 수 있다(Ganchimeg & Cha, 2017). 한국은 국가 수준의 교육과정을 운영하고 있다. 한국의 국가 교육과정에 포함되어 있는 교과의 성격, 목표, 학습 내용, 교수・학습 방법 및 평가는 한국의 초・중등교육을 실천하기 위한 토대이다(Lee & Lee, 2016). 몽골 또한 최근에 한국과 유사한 형태의 국가 수준의 교육과정을 개발하여 초・중등 교육 실천에 적용해 오고 있으므로(Mongolia Ministry of Education, 2019), 양국간의 교육과정은 비교하여 연구할 가치가 있다.

몽골은 2008년 학제 개편과 동시 새로운 교육과정 개발에 돌입했으며, 학년별 교과목별 교육과정을 순차적으로 개발하였다. 과학 교과는 초등학교 1-3학년은 '인간과 환경' 교과로 운영되며, 4-5학년은 '인간과 자연'이라는 교과로 운영되고 있다. 중・고등학교인 6학년부터 12학년까지 과학과 교과목은 물리, 화학, 생물, 지리의 네 가지 교과가 따로 운영되고 있다(Ganchimeg, 2018). 즉, 몽골은 한국과 다르게 중학교부터 과학 교과를 융합하지 않고 물리, 화학, 생물, 지리 교과를 독립적으로 운영하며, 교육과정도 7학년 지리, 8학년 지리와 같이 교과별, 학년별 따로 개발되어 있다. 몽골의 물리, 화학, 생물, 지리 교과는 1주일에 각각 한차례씩 운영되고 있으며, 1년에 교과마다 35차시 총 140차시로 편성되어 있다(Mongolia Ministry of Education, 2019).

초・중・고등학교 교과목으로서 '과학'은 대부분의 국가에서 기초

* 교신저자 : 차희영(hycha@knue.ac.kr)
http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2020.40.6.621

적이고 핵심적인 교과로 지정하여 운영하고 있다. 몽골의 경우 국가 교육과정에 '과학'을 물리, 화학, 생물, 지리 교과로 구분해서 운영하고 있다. 한국은 과학, 통합과학, 물리, 화학, 생명과학, 지구과학 등의 교과목으로 나누어서 과학과 교육과정을 운영하고 있다. 몽골의 과학과 교육과정에는 '지구과학'이라는 명칭의 교과목이 없는 대신에 '지리'라는 명칭의 교과가 과학과에 포함되어있다. 몽골의 과학과 교육과정 중 '지리'라는 교과목은 한국의 지구과학 교과에서 다루는 내용이 포함되어 있다. 반면에, 한국은 과학과 교육과정에 '지구과학'이란 명칭의 교과목이 명시되어 운영 중이며, 사회과 교육과정에 '지리'라는 명칭의 교과목이 있다. 즉, 한국에서 지구과학은 과학과 교과로, 지리는 사회과의 교과로 분리하여 운영되고 있다.

한국 교육과정에 의하면, 사회과에 속하는 '지리' 교과에서 다루고 있는 내용들은 몽골의 과학과에 속하는 '지리' 교과와 그 내용 범위가 다르다. 지리학은 크게 '지역 지리학'과 '계통 지리학'으로 구분된다. 지역 지리는 어떤 지역의 범위를 정해 그 지역에 대해 종합적으로 연구하며, 한국 지리와 세계 지리로 구분된다. 계통 지리는 하나의 특징을 중심으로 현상을 분석하고 설명하는 지리학의 개별 분야를 총괄하며, 자연 지리와 인문 지리로 구분한다. 이 중 자연 지리는 연구 대상에 따라 다시 지형학, 기후학, 생태학, 토양 지리학 등으로 나눈다(Lee & Shin, 2012).

많은 국가들이 과학교육 내용에 대한 국가 간 차이를 비교・분석하는 연구를 통해 교육 내용을 선정하고 개선해 왔다(KICE, 2015). 다른 나라의 교육 제도나 교육과정을 비교・분석할 때 주의해야 할 점 중에는 항목들을 단순한 단어나 수치 등으로만 비교를 하기보다는, 해당 국가의 사회・문화적인 특성을 반영하여야 비교하고 분석해야 한다(Lee & Kim, 2004). 몽골과 한국의 지구과학 교육과정 내용을 비교・분석하기 위해서는 양국가의 교육 제도 현황을 먼저 고려해야 의미있는 비교가 된다. 1945년 이후 제 3세계의 신흥국가들에는 미국식 교육제도와 구소련식 교육 제도가 도입되는 현상이 나타났다. 이 과정에서 몽골은 구소련식 교육 제도의 영향을, 한국은 주로 미국식 교육 제도의 영향을 받았다(Ganchimeg & Cha, 2017). 그 당시 사회주의를 표방했던 몽골은 구소련 교육 제도의 영향을 받았었으므로, 과학과 교육과정에서 지구과학이란 명칭의 교과는 없었고, '지리'라는 교과목명의 교과에서 한국의 지구과학 교과에서 다루는 과학 내용을 포함시켜 가르쳤다. 반면, 미국식 교육 제도의 영향을 받았던 한국은 지구과학 교과와 지리 교과가 각각 과학과와 사회과로 나뉘어 운영해 왔다.

지구과학은 19세기 이후부터 천문학, 지질학, 기상학, 해양학이 독립되면서 각각은 내용적으로 구별이 되었지만, 전체가 하나의 학문으로 묶여서 발전해 왔다(Shin *et al*., 2005). 한글로 '지리학'이라는 용어는 영어로 'geography'를 뜻하는데, '지구'라는 뜻의 'geo'와 '기술하다'는 뜻의 'graphy'가 결합한 형태이다. 지리학은 자연과학과 인문사회과학의 개념을 모두 적용한 융합 기반 학문으로, 자연과학과 사회과학의 특징을 모두 포함하고 있다. 자연과학에 기반을 둔 지리학을 '자연지리학'이라고 하고, 사회과학에 기반을 둔 지리학은 '인문지리학'이라고 한다(Lee & Shin, 2012). 지구과학은 물리, 화학, 생명과학 등의 다른 자연과학 분야에 비해서 연구 범위가 시공간적으로 넓고 커서 직접 경험하기 어려운 경우가 많아, 교육과정을 구성하거나 교수・학습 과정에서 많은 어려움이 있다고 보고되어 왔다. 그런 가운데 최근 지구상의 환경 문제가 가시화, 가속화되면서 지구과학 교육의 중요성은 지속적으로 강조되고 있는 형국이다(Lee & Shin, 2012).

학습 내용을 어떻게 선정하고 조직하느냐에 따라 학습 효과가 달라질 수 있으므로, 학습 내용을 효과적으로 선정 및 조직하는 것은 한 나라의 국가 교육과정 개발 과정의 핵심이다(Kim & Lee, 2016). 몽골과 한국의 지구과학과 교육과정을 상호 비교・분석한 선행 연구는 국내에 단 한 편도 없었고, 본 연구가 최초의 시도다. 국내에서 지구과학과 지리 교과서의 내용을 비교했던 유일한 연구로는 Lee & Shin(2012)의 연구가 있다. 국내 학술지에 보고된 연구들 중 연구의 범위에 있어서도 지구과학 교육과정 전체를 비교 분석한 연구는 없고, 지구과학 교육과정의 내용만을 비교 분석한 연구가 있는데, 기권과 수권을 중심으로 미국과 한국의 지구과학 내용 연계성을 분석한 Kim & Lee(2016)의 연구와 남북한의 과학 교과서 중 '지구과학' 교과서의 내용을 비교 분석한 Kwon(2012)의 연구가 있다. 그리고 한국과 미국의 지구과학 교과 한 영역에 대한 연계성을 분석한 연구(Lee & Lee, 2016)가 있고, 한국과 싱가포르의 초등과학 교과서에 포함된 지질 관련 내용 중 탐구활동을 분석한 연구(Lim, 2018) 등이 있다. 연구 방법과 관련해서는 Kwak(2017)과 Kwon(2012) 등의 연구에서는 TIMSS(Trends in International Mathematics and Science Study)의 내용 분석틀을 활용하였다.

이런 맥락에서 이 연구는 몽골의 과학교육 연구자와 한국의 과학교육 연구자가 협업하여 몽골과 한국의 중등 지구과학 관련 교육과정의 내용을 전반적으로 비교・분석하였는데, 구체적인 본 연구의 목적은 다음과 같다. 첫째, 몽골과 한국을 포함하여 국외 주요 국가들을 대상으로 지구과학 및 지리 교과 운영 현황을 비교 분석하였다. 국가별로 지구과학 교과를 과학과에 편성・운영하는지, 지리교과에서 지구과학 관련 내용을 다루는지, 혹은 지리 교과를 과학과로 편성・운영하는지 등을 분석하고자 한다. 둘째, 몽골과 한국의 지구과학 교과의 변천 과정과 현재 운영 실태를 탐색하고, 몽골과 한국의 지구과학과 교육과정의 내용을 비교・분석하고자 한다.

이 연구의 결과는 최근 인적・물적 교류가 활발해지고 있는 한국과 몽골 학생들의 교육과정에 대한 상호이해를 도울 것이며, 더 나아가서 양국의 미래 국가 교육과정 개정 시 지구과학 또는 지리 교육을 위한 내용 선정에도 도움이 될 것으로 기대한다.

II. 연구 방법

1. 분석 대상

이 연구는 몽골과 한국의 과학과 교육과정 중 지구과학 교육과정 내용을 비교 분석하는 것이다. 몽골은 지구과학이라는 교과목이 없고 지리라는 교과명으로 과학 교과가 운영된다. 그러므로 몽골과 한국의 지구과학 교육과정 내용 분석에 앞서 몽골과 한국 이외에 주요 국가에서는 지구과학과 지리 교과를 어떻게 운영하고 있는지 부터 확인할 필요가 있었다.

이를 위해서 먼저 몽골의 교육제도 형성에 영향을 주었던 러시아와 러시아의 교육제도에 영향을 받아 왔던 중국과 북한 등의 지구과학과 지리 교과의 운영 실태를 파악해 보았다. 또한, 한국의 교육제도 형성

에 영향을 주었던 미국과 미국의 교육제도에 영향을 받아 온 캐나다, 뉴질랜드 등의 지구과학과 지리 교과의 운영 실태를 알아보았다. 그 외에 우리나라와 교육적 교류가 빈번한 영국, 호주, 독일, 싱가포르 등도 분석 대상국으로 포함시켜 지구과학과 지리 교과 운영 방식을 비교해보았다. 즉, 이 연구에서 분석 대상이 된 국가들은 러시아식 교육제도의 영향을 받았던 4개 국가와 미국식 교육제도로 영향을 받았던 4개 국가, 그리고 한국의 교육에 관한 관심 대상국인 4개의 국가를 포함시켜 총 12개의 국가로 목적표집 하였다.

분석의 대상이 된 국가의 지구과학과 지리 교과 운영 현황을 확인하기 위해서는 각국의 교육부나 교육과정 정보센터 등 신뢰할 수 있는 공식적인 자료를 활용하였다. 또한 교육부 및 국가에서 관리하는 공식적인 자료를 구하기 어려운 경우에는 학술지 논문에 소개된 내용도 활용하였다. 학술지 논문 자료를 사용할 경우 적어도 두 개 이상을 논문에서 내용을 교차・확인하였다. 이 연구에서 분석 대상으로 한 국외 사례와 활용한 국가별 교육과정 문서 및 근거자료의 출처는 Table 1과 같다.

몽골의 국가 교육과정에 따르면, 지구과학이라는 명칭의 교과목이 없고, 지리라는 명칭의 교과목이 있는데, 한국에서 지구과학 교과에서 다루는 내용들이 포함되어 있었다. 몽골에서 지리 교과는 7학년부터 12학년까지 운영되는데, 내용상으로는 자연과학으로 지구과학과 관련된 내용 이외에도 한국에서는 사회과에서 다루고 있는 자연지리와 사회지리 관련 내용들까지 포함하고 있는 교과목이다. 한국의 경우 중학교 교육과정에서는 '과학' 교과목 안에 지구과학 관련된 내용 영역이 있고, 고등학교 교육과정에서는 '통합과학' 교과목 내에 지구과학과 관련된 내용이 포함되어 있을 뿐만 아니라, 지구과학과 관련된 내용으로만 구성된 '지구과학 I'과 '지구과학 II' 교과가 더 있다.

몽골 지리 교과는 중학교 과정인 8학년에서 자연 지리를, 9학년에서는 사회 지리를, 고등학교 과정인 11학년에서는 세계 지리 내용을 각각 다루고 있으므로 이 부분을 제외하고, 자연과학과 관련된 지구과학 내용으로 구성된 7학년, 10학년, 12학년의 내용만을 한국의 지구과학 교과 내용과 비교・분석할 대상으로 삼았다. 이 연구에서 분석한 교과 내용 분석 자료는 Table 2와 같다.

Table 1. List of countries for analysis of how operates Earth Science and Geography curriculum

구분	국가	근거 및 출처
사회주의 교육 제도로부터 영향을 받은 국가들	러시아	러시아 교육부(2019) http://government.ru/en/department/33/events/
	몽골	몽골교육부(2019) https://mecss.gov.mn/
	중국	Jang(2009); Kang(2012)
	북한	Jo(2020), Kim, Kim & Park(2017); Kwon(2012), Park & Park(2020)
민주주의 교육 제도로부터 영향을 받은 국가들	미국	NCES(2019) https://nces.ed.gov/nationsreportcard/geography/
	한국	교육부(2015), www.moe.go.kr 국가교육과정정보센터(2015), www.ncic.go.kr
	캐나다	캐나다 교육부 www.edu.gov.on.ca
	뉴질랜드	뉴질랜드 교육부(2019) https://www.nzqa.govt.nz/ncea/subjects/
한국의 교육 관심 국가들	영국	Nam(2017); Kim(2017)
	호주	Kim(2017); Greco & Almberg(2016)
	독일	Greco & Almberg(2016): Lee(2019)
	싱가포르	싱가포르 교육부(2019) https://www.moe.gov.sg/education/syllabuses

Table 2. The materials for comparative analysis of the contents of earth science curriculum

국가	학교급	교과목	분석에 사용된 교육과정	발행 기관
한국	중학교	과학	2015 개정 교육과정	한국 교육부
	고등학교	통합과학		
		지구과학 I		
		지구과학 II		
몽골	중학교	7학년 지리	2013~2014 개정 교육과정	몽골 교육부
		8학년 지리*		
		9학년 지리**		
	고등학교	10학년 지리		
		11학년 지리***		
		12학년 지리		

* 몽골 자연지리 내용으로 구성되어 있으므로 이 연구의 분석 대상에서 제외함.
** 몽골 사회 지리 내용으로 구성되어 있으므로 이 연구의 분석 대상에서 제외함.
*** 세계지리 내용으로 구성되어 있으므로 이 연구의 분석 대상에서 제외함.

2. 분석 방법 및 절차

가. 지구과학과 지리 교과목 운영방식을 비교하기 위한 분석틀

지구과학과 지리 교과는 국가마다 과학과에 포함시키거나 사회과에 포함시키거나 과학 또는 사회과에 포함시키기 않고 독립된 교과로 운영하는 등 다양하게 운영하고 있다. 지구과학과 지리 교과의 운영 방식을 살펴보면, 지구과학이란 명칭의 교과는 주고 과학과에 포함시켜 운영하는 반면에, 지리 교과는 과학과에 포함시키거나 사회과에 포함시켜서 또는 독립적인 방식 등으로 운영하고 있다. 예를 들면 지리 교과를 과학 교과로 운영하는 국가가 있고 사회 교과로 운영하는 국가가 있다. 또한, 지리 교과를 과학이나 사회 교과의 어느 한쪽에 포함하지 않고 독립 교과로 운영하는 국가도 있다. 그러므로 국가별 지구과학과 지리 교과를 운영하는 방식을 비교하기 위한 분석틀을 Table 3과 같이 마련하여 연구를 위해 선정한 12개 국가의 교과목 운영 방식을 비교・분석하였다.

Table 3. Analysis framework for operations of earth science and geography curriculum by country

교과목 명칭	교과목 운영 방식	용어 정의
지구과학	과학 교과로 운영	지구과학 교과를 과학 교과로 운영하는 경우
지리	과학 교과로 운영	지리 교과를 과학 교과로 운영하는 경우
	사회 교과로 운영	지리 교과를 사회 교과로 운영하는 경우
	독립 교과로 운영	지리 교과를 독립 교과로 운영하는 경우

나. 지구과학 관련 교과 내용 분석틀

몽골과 한국의 중학교 과학과 교육과정 내 지구과학 관련 내용을 비교하기 위해서 수학・과학 성취도 국제비교 연구(Trends in International Mathematics and Science Study: TIMSS)에서 활용했던 분석틀(Mullis & Martin, 2013)을 사용했다. TIMSS는 학생들의 수학・과학 성취도와 이에 영향을 주는 교육 맥락 변인을 파악하여 각국의 교육정책 수립 및 교육의 질 개선에 유용한 정보를 제공하는 것을 목적으로 하고 있다(Mullis & Martin, 2013). TIMSS는 평가 결과를 참여국들의 교육 맥락과 함께 해석하기 위해 참여 국가의 연구책임자들에게 수학・과학 교육과정과 TIMSS 문항 간의 일치도 분석(Test-Curriculum Matching Analysis)을 시키고 있다(KICE, 2015). 그래서 국제 교육과정 비교 연구들은 TIMSS의 평가 내용 요소들을 기준으로 삼고는 경우가 많다.

TIMSS 2015의 8학년 내용 영역은 물리, 화학, 생명과학, 지구과학, 수학, 과학 관련 다른 교과목으로 구성되어 있다. 본 연구에서는 지구과학 내용을 중심으로 그 수준과 범위를 발췌하였다. 지구과학 영역은 '지구의 구조와 물리적 특징', '지구의 변화 순환과 역사', '지구의 자원 활용, 보존', '태양계와 우주 안의 지구' 등 4개의 하위 요소에 총 27개의 내용 요소로 이루졌으며, 하위 요소별 구체적인 평가 내용는 Table 4와 같다.

Table 4. Framework for analyzing the contents of earth science curriculum in middle schools

지구과학 영역 평가 요소	평가 내용
지구의 구조와 물리적 특징	지표면의 물리적 특징
	지구 대기의 구성과 대기조건
지구의 변화 순환과 역사	지구의 역사에서 일어난 지질학적 변화
	지구에서의 물의 순환
	날씨와 기후
지구의 자원 활용, 보존	지구 자원의 관리
	토지와 물의 이용
태양계와 우주 안의 지구	지구와 달의 운동으로 인해 생기는 지구에서 관찰 가능한 현상
	지구, 달, 그리고 다른 행성의 특성

몽골과 한국의 고등학교 지구과학 교육과정 내용을 비교, 분석하기 위해서 미국의 차세대 과학교육 표준(NGSS)과 한국의 2015 고등학교 지구과학과 교육과정 내용을 혼합하여 지구과학 교육 전문가에 의뢰하여 수정 및 보안을 거쳐서 Table 5와 같이 분석 기준을 만들었다. 미국의 차세대 과학교육 표준(NGSS)는 핵심 아이디어를 크게 '우주에서 지구의 위치', '지구계', '지구와 인간 활동'의 세가지로 나눠서 제시하고 있다. 그리고 한국 고등학교 지구과학 교육과정 내용 체계는 '영역'과 '핵심 개념', 그리고 '일반화된 지식'으로 지구과학 교과 내용을 제시하고 있다. 본 연구는 NGSS의 핵심 아이디어 세 가지에 맞춰 한국 교육과정의 영역 및 핵심 개념에서 제시하고 있는 내용을 제구성하여 분석틀을 만들었다. 한국 교육과정 내용 요소 중에서 '한반도의 지질' 영역은 몽골과 한국 양국 간의 교육과정 내용을 분석하는 데는 적합하지 않은 내용 요소인 것으로 최종 판단하여 분석 대상에서 제외하였다.

Table 5. Framework for the analysis of earth science curriculum in high schools

핵심 아이디어	핵심 개념	
우주에서 지구의 위치	천체 지구	우주의 구조와 진화
		별의 특성과 진화
		태양계의 구성과 운동
		지구와 태양계
지구계	고체 지구	지구계와 역장
		지구의 물질과 시스템
		판구조론과 대규모 시스템의 상호작용
		지구의 역사
	유체해양	지표의 과정에서 물의 역할
		해수의 성질과 순환
	유체대기	대기의 운동과 순환
		대기와 해양의 상호작용
지구와 인간 활동	날씨와 기후	
	천연자원	
	자연재해	
	인간이 지구에 미치는 영향	
	지구 기후 변화	

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 여러 나라의 지구과학과 지리 교과 운영 현황

한 나라의 교육과정은 국가 사회적 요구와 시대적 상황, 학문의 발전과 동향, 학습자의 특성, 교육사조의 변천에 따라 그 시대에 알맞게 설계되고 발전된다(Park & Kwon, 2011). 몽골과 한국의 지구과학 교육과정 변천을 살펴보면 몽골은 지구과학이라는 교과목은 따로 없고, 지리 교과 내에 지구과학 내용 포함하여 과학 교과로 운영하고 있다. 반면 한국의 경우 지구과학과 지리 교과가 따로 마련되어 있으며, 지구과학은 과학과에서 지리는 사회과에서 각각 다루고 있다.

이 연구의 분석 대상이 된 몽골과 한국을 포함한 12개 국가들이 지구과학과 지리 교과를 어떻게 운영하고 있는지를 살펴본 결과는 Table 6과 같다. 세계 각국은 지구과학과 지리 교과를 다양한 형태로 운영하고 있었다. 지구과학 교과를 주로 과학교과로 운영하는 반면 지리 교과는 다양한 형태로 운영되고 있었다. 러시아, 몽골, 중국, 북한의 경우는 지리 교과를 과학 교과로 운영하는 반면, 미국, 한국, 캐나다, 뉴질랜드는 지리 교과를 사회 교과로 운영하고 있었다. 한편, 지리 교과를 과학이나 사회 교과의 어느 한 쪽에 포함시키지 않고 독립 교과로 운영하는 국가도 있었는데, 영국, 호주, 독일, 싱가포르가 그 예이다. 미국, 한국, 캐나다, 뉴질랜드는 지구과학 교과와 지리 교과가 둘 다 있는 국가로 지구과학을 과학 교과에, 지리 교과를 사회 교과에 포함시켜 운영하고 있었다.

각국이 지구과학과 지리 교과를 다르게 운영하게 된 역사적 배경을 살펴보면, 지리학 발전 초기인 19세기에는 지리학 연구 영역에서는 자연지리학 연구가 많이 이루어졌으나, 20세기에 들어오면서부터는 인문지리학 관련 연구가 많이 이루어졌다(Lee & Shin, 2012; Shin *et al*., 2005). 과학적인 측면이 강했던 19세기말 20세기초에 지리 교과를 학교 교육과정에 포함시켰던 러시아 등의 사회주의 국가에서는 지리 교과를 과학 교과로 인식하는 것을 당연하게 여겼으며, 그것이 오늘날에 이르렀던 것이다.

러시아 지리 교육의 역사는 한 세기 이상에 걸쳐서 진행되어왔다. 최초로 모스크바 대학에서 지리 교육이 시행된 이후 여러 대학에서 연이어 시행되었다. 러시아의 지리교육 주요 내용은 자연지리학 내용이 많다(Kasimov *et al*., 1996). 내용이 자연지리학 내용으로 구성되어 있었던 당시의 지리 교과는 사회 교과라기보다는 자연과학 교과로 인식되어 왔다.

몽골은 러시아를 이어 1921년에 세계에서 두 번째로 사회주의를 택한 국가이며, 사회의 모든 분야에서 러시아의 영향을 받았으며, 교육 제도에 있어서도 러시아 교육 제도를 따라서 교육 제도를 마련했다(Ganchimeg & Cha, 2017). 이런 맥락 속에서 교육과정에서도 몽골은 러시아와 같이 지리 교과를 과학 교과로 편성・운영했다. 몽골 이외에 중국이나 북한 등, 러시아의 교육 제도에 영향을 받은 국가들은 지리 교과를 과학 교과로 운영해왔다. Jang(2009)과 Kang (2012) 등의 연구에 따르면, 중국은 지구과학 내용을 포함하고 있는 지리 교과를 운영하고 있다.

Kim, Kim & Park(2017)의 연구에 의하면, 북한은 지구과학 교과가 없고, 지리 교과를 과학 교과로 운영하며, 지리 교과 내용은 자연지리 내용의 비중이 큰 경향이 있다. 소학교의 지리 내용이 다양한 기초과학 분야를 포함하는 '자연'이라는 과목 일부로 운영되고 있다(Jo, 2020; Kim, Kim & Park 2017). 초급중학교의 '조선 지리'에서 지구 공전과 계절 변화, 물순환과 대기순환 원리 같은 내용이 포함되어 있다(Jo, 2020; Kim, Kim & Park 2017). 이러한 경향은 고급중학교 '지리'에서 더욱 두드러진다. 특히, 고급중학교 1학년 교육과정에서는 지각, 맨틀, 핵과 같은 지구 내부 구조, 지구 내부 운동, 태양 입사각과 계절, 계절풍 및 대기대순환, 지구와 달의 인력, 일식과 월식 등 매우 다양한 주제의 지구과학 관련 내용이 포함되어 있다(Kim, Kim & Park 2017). 또한, 그 외 많은 연구에서 북한은 지구과학 교과 대신 지리 교과를 과학과에서 다루는 것을 확인할 수 있었다(Jo, 2020; Kwon, 2012; Park & Park, 2020).

미국 교과교육의 내용과 구조는 주마다 다른 교육과정 성취기준과 각 지역 교육위원회에서 결정한 교과목 개설 구조에 따라 다양하다(Yoon, 2018). 그러나 지구과학과 지리 교과가 따로 있고, 지구과학을 과학 교과로 지리 교과를 사회 교과로 운영하는 경우가 대부분이다(U.S. Department of education, 2019). 1984년 AAG & NGGE (Association of American Geographers & National Council for Geographic Education)에서 지리교육에서 교수되어야 할 핵심 개념으로 위치, 장소 내 관계, 이동, 지역을 제시한 바 있다(Kim, 2017).

Lee & Shin(2012)의 연구에 의하면, 한국의 개화기 지리 교과서는 현재보다 훨씬 많은 양과 높은 비중의 자연 지리적 영역(지형, 기후, 천문학적 내용)을 포함하고 있었다고 밝히고 있다. 지리학은 지표상에서 일어나는 모든 자연 및 인문 현상을 지역적 관점에서 연구하는 과학의 한 분야이며, 공간과 자연환경이라고 하는 물리적 존재를 대상으로 삼는 점에서 사회과학과 자연과학의 양면의 성격을 지니고

Table 6. The situation of each country`s earth science and geography as a subject at school

교과목 명칭	교과목 운영 방식	분석 대상 국가들											
		러시아식 교육 체제의 영향을 받은 국가들				미국식 교육 체제의 영향을 받은 국가들				한국의 교육 관심 국가들			
		러시아	몽골	중국	북한	미국	한국	캐나다	뉴질랜드	영국	호주	독일	싱가포르
지구과학	과학 교과로 운영					✓	✓	✓	✓				
지리	과학 교과로 운영	✓	✓	✓	✓								
	사회 교과로 운영					✓	✓	✓	✓				
	독립 교과로 운영									✓	✓	✓	✓

있다. 한국은 지구과학과 지리 교과가 따로 있어서 지리 교과의 정체성이 약해 보인다. Park(2012)은 최근 지리교육을 둘러싼 교육 및 사회 환경에서 지리 교과의 위기가 감지된다고 보고했다. 현재 한국 중등 교육과정에서 지리는 인문 계열에 분류되어 있다. 그러나 일부 대학의 경우 지리학과가 자연 계열에 소속되어 있기도 하다(Lee & Shin, 2012). 한국은 2015 개정 교육과정에서 고등학교의 경우 필수 이수 과목으로 윤리+지리+일반사회+세계사 영역을 통합한 '통합사회' 교과를 신설하였다(Kwon, 2014). 한국 중등 과학 교육과정은 전통적으로 물리, 화학, 생물, 지구과학의 4개 교과로 구분된다. 이 중에서 지구과학은 이미 제1차 교육과정부터 고등학교에서는 독립 교과로 존재하며, 초등학교나 중학교에서는 과학 교육과정에 지구과학 관련 내용이 포함되어 왔다(Shin, *et al*. 2005).

캐나다 교육부가 인정한 온타리오 주의 교육과정에 따르면, 캐나다는 과학 교육과정 내에 지구과학 내용을 포함하고 있다(Canada Ministry of education, 2008). 캐나다 온타리오 주에는 캐나다 수도가 포함되어 있어서 캐나다 교육과정의 대표성을 지닌다고 본다면, 온타리오 주의 경우 1~6학년은 사회과 교육 영역에서 지리학습이 이뤄지며 7~8학년에서는 지리 수업 시간이 확보되어 있다(Kim, 2017).

뉴질랜드의 교육과정은 초・중등 구분 없이 레벨 1-8까지로 구성되어 있으며, 1학년에서 13학년까지에 해당한다(Kim, 2017). 학년제에 따른 학습 내용 구성이 아니고 레벨에 따른 구성이다. 그리고 레벨 5까지 지리는 사회과학(Social Sciences)에 포함되어있으며, 레벨 6-8에서 사회, 역사, 경제 영역처럼 지리 영역이 독립되어 있다(Kim, 2017).

영국, 호주, 독일 등의 국가누 지리 교과를 과학 교과나 사회 교과의 어느 한쪽에 분류하지 않고, 독립 교과 운영하고 있다. 이들 나라에서 지구과학 교과는 따로 없으므로, 지리 교과가 과학 교과의 역할한다고 볼 수 있다. 영국의 지리교육은 19세기 초 영국의 선구자적인 지리학자들은 주로 자연환경과 기후 등에 관심을 가지며, 지구상의 다양한 현상들을 조직화하고 조화로운 방법을 추구하는 지리학의 학문적 중요성을 강조했다(Nam, 2017). 영국에서는 기본개념 기반 지리교육을 시행하고 있다. 영국 지리교육의 기본개념은 위치와 장소, 인문 지리, 자연 지리, 지리적 기술과 답사의 4가지 개념이다. 자연지리 개념에서는 기후, 지형, 지질, 지각, 물에 순환에 이르기까지 자연과학적 요소들을 다루고 있다(Kim, 2017). 호주는 역사적으로 영국 교육 제도에 영향을 받아 왔으므로, 지구과학 교과는 없고 지리 교과를 독립적으로 운영하고 있다. 최근 들어 고등학교 수준에서 지구 및 환경과학(Earth and Environmental science) 교과를 서호주에서 성공적으로 운영하고 있다(Greco & Amberg, 2016). 호주의 지리교육에 적용된 기본개념들로는 자연환경(위치, 기후, 환경), 장소, 인간과 환경 간 상호작용, 문화적 다양성, 경관, 이동, 지리적 상호연계성 등이다(Kim, 2017). 독일은 전통적으로 지리교육의 강국이다.

독일의 2004년 교육과정 체제에서 지리교육은 1~4학년의 '통합교과'에서 8가지 대주제 중에서 '공간 이해'라는 주제를 중심으로, 5~6학년에서는 '지리'라는 독립 교과로서 매우 체계적이고 높은 수준에서 이루어져 왔다(Lee, 2019). 싱가포르는 중학교부터 지리 교과를 독립적으로 운영하는데, 기본개념으로 스케일, 장소, 공간, 환경 4개의 개념을 제시하고 이 4개의 개념을 중심으로 '환경과 자원', '도시에서의 삶' 등 2개의 대주제를 학습한다(Kim, 2017).

현재 한국이 추진하고 있는 2015 개정 교육과정은 문・이과 통합형 교육과정이다. 지리 교과는 과학과 사회과학의 개념을 모두 적용한 융합 기반 교과로 과학과 사회과학의 특징을 모두 포함하고 있다. 즉, 지리 교과는 한국이 문・이과 통합형 교육과정을 추진하는 데 있어 중요한 역할을 할 수 있다. 이 연구는 지구과학 교과의 내용을 중심으로 비교하는데 초점을 맞추고 있으므로, 한국에서 사회과에 속하는 지리 교육의 내용 분석은 수행하지 않았다. 향후에는 지구과학이 아닌 지리 교과의 국제비교 연구도 추가로 이루어질 필요가 있다고 본다.

지구과학 교과는 물리, 화학, 생명과학 교과와 달리 교과의 정체성 측면에서 존재 여부에 대한 논쟁이 지속되어 온 것은 사실이다. 특히, 유럽 여러 국가의 과학과 교육과정과 비교해 보면, 통합 과학이나 응용 과학의 성격이 강한 지구과학 과목을 과연 초, 중, 고등학교에서 다른 기초과학 과목과 동등하게 강조하는 것이 바람직한가에 대해 비공식적으로 문제를 제기하는 사람들도 많다(Shin., *et al*., 2005). 즉, 지구과학 교과의 정체성을 파악하고 미래 지구과학 교육과정이 어떻게 변화할지를 파악하기 위해서는 여러 국가와 비교・분석하는 연구가 지속되어야 할 필요가 있다.

2. 몽골과 한국의 지구과학 교육과정 내용 비교 분석

몽골과 한국 두 나라의 교육과정을 내용 구성과 순서 등으로 비교하기는 쉽지 않다. 두 나라가 상대적으로 중요하게 고려하는 주제들이 서로 다르기 때문이다. 각국은 좀 더 중요도가 높다고 판단하는 내용을 심층적으로 다루는 반면 중요도가 떨어지는 주제들은 비교적 가볍게 다룬다. 또한, 교육과정 개발자가 가지고 있는 관점도 내용 구성의 방식과 선정 주제들의 순서에 영향을 준다.

몽골은 지구과학이라는 교과목 명칭은 없는 가운데, 지리 교과를 7학년부터 12학년까지 공통 필수 교과로 운영하고 있다. 반면에 한국은 초등학교 3학년부터 중학교 3학년까지 '과학' 교과 그리고, 고등학교 1학년 '통합과학' 교과에서 지구과학 교과 내용을 포함시키고 있고, 고등학교 2, 3학년에서는 지구과학 교과를 물리, 화학, 생명과학 교과와 마찬가지로 독립적인 선택 과목으로 운영하고 있다. 몽골과 한국의 중・고등학교 지구과학과 교육과정에 포함된 내용들을 비교・분석한 결과는 다음과 같다.

가. 중학교 과정의 내용 분석 결과

국가 단위에서 교육정책의 실행 실태나 정책의 효과를 파악하기 위해 국내외 학업성취도 평가를 통해 학교 교육의 현황을 파악하는 것은 중요하고 의미 있는 일이다(Kwak, 2017). 본 연구는 몽골과 한국의 중학교 지구과학 교육과정 내용을 비교 분석하기 위해서 TIMSS 2015의 8학년 '지구과학' 내용 영역을 활용하였다. TIMSS 2015의 8학년 '지구과학' 내용 영역은 총 27개의 내용 요소로 구성되어 있다. TIMSS의 27개의 내용 요소 중 몽골의 경우 18개, 한국의 경우 21개가 포함되어 있는 것으로 확인되었다(Table 7).

Table 7. Analysis of contents of ‘earth science’ in middle school science curriculum

지구과학 내용 영역	내용 요소	몽골	한국
지구의 구조와 물리적 특징	관찰 가능한 현상(지진, 화산 등)에 의해 제공된 지구의 지각, 맨틀, 핵 등의 구조와 그 물리적 특징	✓	✓
	토양의 특징과 용도, 생성	✓	✓
	지구상에 있는 물의 분포를 물리적 상태(얼음, 물, 수증기)의 관점과 담수와 염수	✓	✓
	높은 곳에서 낮은 곳으로, 그리고 지하에서 지상으로의 물의 이동	✓	✓
	지구 대기의 혼합물; 대기 주성분(질소, 산소, 수증기, 이산화탄소)의 상대적인 양; 대기 주성분들과 일상생활 과정과의 관련	✓	✓
	대기 상태(온도와 압력)의 변화를 고도와 관련		✓
지구의 변화 순환과 역사	암석의 순환에서의 일반적인 과정(예: 용암의 냉각, 퇴적물을 암석으로 만드는 열과 압력, 풍화)	✓	✓
	수백만 년에 걸쳐 일어난 물리적 과정과 주요 지질학적 사건 (예: 판의 이동, 화산 활동, 산맥의 형성, 풍화)	✓	✓
	화석과 화석 연료의 형성		
	지구에서의 물의 순환 과정(증발, 응결, 강수)	✓	✓
	지표에서의 담수의 순환과 생성에서 구름의 이동과 물흐름의 역할	✓	✓
	날씨(온도, 습도, 비와 눈 형태의 강수량, 구름, 바람에서의 일변화)와 기후(한 지역에서 나타나는 장기적이고 전형적인 날씨 패턴)	✓	
	여러 가지 기후, 날씨의 차이를 전 지구적이거나 국지적인 요인과의 관련	✓	✓
	위도, 고도, 지리적 요인; 계절에 따른 기후	✓	✓
	빙하기에 일어났거나 지구 온난화와 관련된 기후 변화의 원인		
지구의 자원 활용, 보존	재생 가능 자원과 재생 불가능 자원		
	여러 가지 에너지원의 장단점	✓	✓
	자원의 보존 방법과 재활용과 같은 폐기물 처리 방법	✓	✓
	인간의 활동이 환경에 미치는 부정적인 영향에 대처하는 방법		✓
	경작, 벌목, 광물 채굴과 같은 일반적인 토지 이용 방법이 토지와 물 자원에 주는 영향		
	물 보존의 중요성; 정화, 염분 제거; 담수를 인간 활동에 사용할 수 있도록 하는 방법	✓	✓
태양계와 우주 안의 지구	지구의 자전과 공전이 하늘에서의 별자리의 출현; 지구의 자전축을 중심으로 한 자전의 효과와 태양을 중심으로 한 공전의 효과	✓	✓
	지구 자전축이 기울어진 채로 지구가 태양 주위를 공전하기 때문에 적도로부터 떨어진 대부분 지역에서 계절의 변화가 일어남	✓	✓
	조수는 달의 인력에 의해 생김; 달의 위상과 식, 지구와 달, 태양의 상대적 위치와의 관련		✓
	지구의 물리적 특징(대기, 온도, 물, 태양으로부터의 거리, 공전주기와 자전 주기, 생명을 유지하는 능력)을 달이나 다른 행성과 비교	✓	✓
	물체를 지구의 표면으로 끌어당기는 것뿐 아니라 행성과 달을 공전 궤도 안에 머물게 하는 중력		✓
합계	**27**	**18**	**21**

‘지표의 물리적 특징’ 평가 목표는 4개의 내용 요소에서 구성되어 있는데 그중에서 몽골의 교육과정에서 4개의 내용 요소가 확인되었고, 한국은 3개의 내용 요소가 확인되었다. 한국에서 확인되지 않았던 내용 요소는 ‘토양의 특징과 용도, 생성’이다. 현재 몽골은 치하 자원 개발로 인해 토양의 특징과 용도 생성에 많은 관심을 보이고 있는데, 이것이 교육과정에 반영되어 있는 것으로 보인다. ‘지구의 대기의 구성과 대기 조건’의 평가 목표는 2개의 내용 요소로 구성되어 있는데 그중 몽골 교육과정에서 1개의 내용은 요소가 확인되었고 한국은 2개 다 확인되었다. 몽골 교육과정에서 대기 상태의 변화를 고도와 관련짓은 내용 요소가 확인되지 않았다.

‘지구의 역사에서 일어난 지질학적 변화’ 평가 목표에서 화석과 화석 연료의 형성 내용 요소가 몽골과 한국 양국가의 중학교 과학 교육과정 지구과학 영역에서 확인되지 않았다. 이 내용은 한국의 경우는 고등학교 생명과학 진화 관련 단원에서 다루고 있다. 즉, 여기서 분석되지 않은 내용 요소들은 학교 교육에서 다루지 않는다고 피상적으로 결론짓기 어렵다.

‘지구에서의 물의 순환’ 평가 목표의 2개의 내용 요소는 양국가의 교육과정에서 다 확인되었다.

‘날씨와 기후’ 평가 목표는 4개의 내용 요소에서 구성되어 있는데 그중에서 몽골 교육과정에서 3개의 내용 요소가 확인되었고, 한국은 2개의 내용 요소가 확인되었다. 이 영역에서 양국가의 교육과정에서 확인되지 않은 내용은 ‘빙하기에 일어났거나 지구 온난화와 관련된 기후 변화의 원인’이었다.

‘지구 자원의 관리’ 평가 목표의 4개의 내용 요소 중에서 몽골은 2개, 한국은 3개의 내용 요소가 일치하는 것으로 분석되었다. ‘토지와 물의 이용’ 평가 목표의 2개의 내용 요소 중에서 몽골과 한국은 각각 1개의 내용 요소가 일치하였다. ‘지구와 달의 운동으로 인해 생기는 지구에서 관찰 가능한 현상’ 평가 목표의 3개의 내용 요소 중에서 몽골은 2개, 한국은 3개의 내용 요소가 일치하는 것으로 확인되었다. ‘지구, 달, 그리고 다른 행성의 특성’ 평가 목표의 2개 내용 요소 중에서 몽골은 1개, 한국은 2개 내용 요소가 확인되었다.

지구과학 영역의 경우 몽골은 지구과학이라는 교과목 자체가 없고

‘지리’ 교과 내에 지구과학 내용이 포함되어 있다, 따라서 지구과학 관련 내용의 분량 자체가 적어 TIMSS 2015 평가 목표와의 일치성이 낮은 한국보다는 낮았다. 한국 또한, 전체적으로 높은 일치성을 보이지는 않았지만, 지구과학 영역뿐만 아니라 교육과정 전체를 분석해보면 일치성이 더 커질 수 있을 것이다. 전체적으로 몽골과 한국의 지구과학과 교육과정이 TIMSS를 기준으로 분석했을 때 일치하지 않은 내용은 중학교보다 상위 학년에서 다루고 있는 내용도 있고, 일부는 교육과정 문서에서는 잘 나타나지 않은 내용도 있다. 따라서, 앞향후 교육과정 내용 분석 시 교육과정 문서뿐만 아니라 교과서 분석이 같이 이루어질 필요가 있다. 또한, 교육과정 내용의 학년별 적정성을 재검토할 필요가 있는 것으로 보인다.

몽골과 한국의 지구과학 교육과정의 내용을 국제적인 평가 자료인 TIMSS 2015의 지구과학 내용 영역으로 분석함으로써 양국가의 지구과학 교육과정 개정 시 고려해야 할 내용 요소들을 탐색해 보았다. TIMSS 연구는 전 세계의 많은 국가가 참여하여 평가 내용을 선정하고 이에 대한 평가 결과를 국제적으로 비교하고 있다. 몽골은 TIMSS 연구에 참여하지 않는 국가로서 몽골 학생들을 국제적인 경쟁력을 갖춘 미래 인재로 양성하기 위해서는 교육과정 내용을 국제적인 기준에서 분석하고, 내용 분석 결과를 차기 교육과정 개정에 반영해야 할 것이다. TIMSS의 국제비교 연구 자료는 각 참여국의 교육 분야의 전문가들이 작성하기 때문에 가장 신뢰성 있는 자료이다(한국교육과정평가원, 2015).

나. 고등학교 과정의 내용 분석 결과

한국은 교육과정 개정할 때마다 미국의 교육 사조와 교육 이론들을 도입하여 교육과정의 방향, 구성 등에 반영해왔다. 따라서 한국과 미국의 여러 교과목에서 교육과정 비교 연구가 많이 이루어져 왔다. 그중에서 지구과학 교육과정 비교 분석 연구는 Kim & Lee (2016)의 2009 개정 과학과 교육과정 종적 연계성 분석 및 미국 차세대 과학 기준(NGSS)과의 비교하는 연구가 있다. 이러한 맥락에서 몽골과 한국의 고등학교 과학과 교육과정 중 지구과학 내용을 비교 분석하기 위해 미국의 차세대 과학 기준(NGSS, 2013)과 한국의 2015 개정 교육과정 지구과학 내용요소들을 고려하여 전문가의 타당도 검토를 통해 분석틀을 마련하였다. 이 연구에서는 이렇게 마련한 분석틀을 활용하여 분석했다. 분석틀은 세 가지 핵심 아이디어와 17개의 핵심개념으로 구성되어 있다. 몽골과 한국의 고등학교 과학과 교육과정 중 지구과학 내용을 비교 분석한 결과는 Table 8과 같다.

몽골의 고등학교 지리 교과는 지구과학 내용을 포함하고 있는 교과이다. 10학년, 11학년, 12학년에서 ‘지리’라는 명칭으로 필수 이수

Table 8. Analysis of contents of ‘earth science’ in high school science curriculum

핵심 아이디어	핵심 개념		몽골	한국
우주에서 지구의 위치	천체 지구	우주의 구조와 진화	은하	은하 분류, 빅뱅(대폭발) 우주, 우리 은하의 구조 우리 은하의 질량 분포, 성간 물질
		별의 특성과 진화		별의 물리량, 외계 행성계, 생명 가능 지대, H-R도, 별의 진화, 천체의 거리, 쌍성계의 질량
		태양계의 구성과 운동	태양, 달, 지구의 위치 및 상호작용	좌표계, 우주관의 변천, 케플러의 세 가지 법칙
		지구와 태양계	지구와 태양계	
	고체 지구	지구계와 역장	지구 내부 구조, 지구 내부 에너지	원시 지구의 형성, 지구 내부 에너지, 지진파, 지구 내부 구조, 지구 중력 분포, 지구 자기장
지구계		지구의 물질과 시스템	지구의 표면	지구구성 물질, 지구의 시스템의 에너지와 물질 순환, 기권과 수권의 상호작용
		판구조론과 대규모 시스템의 상호작용	지질도의 기본 요소, 대륙 이동	대륙 이동과 판구조론, 지질 시대와 대륙 분포, 맨틀 대류와 플룸 구조론, 지질도의 기본 요소, 한반도의 지사, 한반도의 판구조 환경
		지구의 역사	지질 구조	지질 구조, 지사 해석 방법, 상대 연령과 절대 연령, 지질 시대의 환경과 생물
	유체해양	지표의 과정에서 물의 역할	물의 물리적, 화학적 특성	
		해수의 성질과 순환	해수의 성질	해수의 성질, 수온-염분도 표층 순환, 심층 순환, 정역학 평형, 지형류 천해파와 심해파, 조석, 해일, 쓰나미
	유체대기	대기의 운동과 순환	대기의 구성 및 구조, 대기의 온도, 기압, 습도,	저기압과 고기압, 온대 저기압과 날씨, 태풍, 악기상, 단열 변화, 편서풍, 파동, 대기 안정도, 대기의 정역학, 지균풍, 경도풍, 지상풍
		대기와 해양의 상호작용		대기 대순환, 엘니뇨와 라니냐, 남방진동, 지구 온난화
지구와 인간 활동	날씨와 기후		지구 지역별의 기후에 차이 및 그 요인	
	천연자원		자원 관리 및 지속 가능한 발전	
	자연재해		자연재해의 원인, 영향, 결과	
	인간이 지구에 미치는 영향		인간의 생활 양식과 환경관의 관계	
	지구 기후 변화		지구 기후 변화	고기후, 기후 변화 요인, 기후 변화의 영향

교과로 운영되는데, 10학년 내용은 지구과학 내용이고, 11학년 내용은 사회 지리 내용을, 12학년에서는 주로 환경 교육 내용을 다루고 있다. 한국은 고등학교 1학년에 모든 학생이 필수 교과로 배우는 '통합과학' 교과가 있는데, '지구 시스템'을 핵심 개념으로 하여 지구 시스템의 에너지와 물질 순환 및 기권과 수권의 상호작용을 다루고 있다. 그리고 고등학교 2, 3학년에는 지구과학 I, 지구과학 Ⅱ 교과목을 선택과목으로 운영하고 있다. 몽골 교육과정은 한국 교육과정보다 그 내용이 간단하게 서술되어 있어서 지구과학 교육과정 내용을 분석하는 과정에서 교과 전체 내용이 포함되기 어려울 수 있다.

미국 차세대 과학교육 표준(NGSS, 2013) 고등학교 지구과학 내용은 '우주에서 지구의 위치', '지구계', '지구와 인간 활동'의 세 가지 핵심 아이디어로 구성되어 있다. 여기서 '지구와 인간 활동' 핵심 아이디어는 환경 관련 내용으로 구성되어 있다. 몽골의 지리 교과는 12학년에서는 거의 다 환경 관련 내용을 다루고 있는데, 오랫동안 유목 생활을 해왔고, 미래에도 당분간은 유목 생활이 주요 삶의 형태로 지속될 몽골에서는 환경 관련 문제가 교육과정에서 중요한 위치에 있다. 최근 들어 지하자원 개발을 많이 하고 있는 몽골은 천연자원 관련 내용도 많이 다룬다.

몽골과 한국의 교육과정 내용 분석에서 가장 차이가 있는 부분 또한 '지구와 인간 활동' 핵심 아이디어에 해당되는 환경 관련 내용이었다. 몽골은 환경 관련 내용을 비중 있게 다루는 반면 한국은 고등학교 지구과학 교육과정에서는 환경 관련 내용이 거의 없었다. 그러나 한국의 지구과학 교과에서 환경 관련 내용이 아예 없는 것은 아니다. 환경 관련 내용은 지리 교과나 그 밖의 다른 교과목에서도 다루고 있다.

몽골과 한국의 교육과정 전체 핵심 개념과 내용 요소를 분석한 결과 '별의 특성과 진화' 핵심 개념 관련 내용이 몽골 교육과정에서 확인되지 않았다. 또한, '대기와 해양의 상호작용' 관련 내용도 확인되지 않았는데, 이는 몽골은 바다가 없는 내륙에 위치한 국가이므로 해양 관련 내용을 핵심 개념으로 다루지 않은 것으로 보인다.

지구과학의 연구 대상은 지구에서 일어나는 현상들이다. 그 현상이 지구에서 자연적으로 일어나는 것이든지 인간의 활동으로 인해 새롭게 나타나는 현상이든지에 상관없이 지구과학은 이러한 지구에서 나타나는 여러 가지 변화 과정의 원인을 밝히는 학문이다(Shin. *et al.* 2005). 지구과학은 경험 중심의 응용과학적 특성과 지구 환경 문제 해결을 위한 새로운 역할이 합쳐져 과거 어느 때보다도 지구과학 교과목의 중요성이 강조되어야 함에도 불구하고, 과학교육에서 지구과학에 대한 관심이 그다지 높다고 볼 수 없다(Shin. *et al.* 2005). 따라서 지속적인 연구를 통해서 지구과학 교육의 필요성과 중요성에 대한 논의가 계속해서 이루어질 필요가 있다.

Ⅳ. 결론 및 제언

이 연구는 몽골과 한국의 중등 지구과학과 교육과정의 내용을 비교 분석하는 연구이다. 양국의 지구과학 교육과정 내용 비교 분석에 앞서 지구과학 교과와 지리 교과를 다른 나라에서는 어떻게 다루고 있는지 살펴 본 결과 몽골은 지구과학이라는 교과가 따로 없으며, 지리 교과 내에서 지구과학 내용을 포함하여 과학 교과로 운영하고 있었다. 러시아, 중국, 북한 등과 같은 국가들은 몽골과 같이 지구과학 교과는 따로 없고 지리 교과 내에서 지구과학 내용을 포함시켜 과학 교과로 운영하고 있었다. 반면에 한국과 미국 등의 국가들은 지구과학과 지리 교과가 따로 운영되고 있었는데, 지구과학은 과학 교과에서 지리 교과는 사회 교과에서 운영되고 있었다. 영국이나 싱가포르 등은 지구과학 교과는 따로 운영하지 않고, 지리 교과를 과학이나 사회 교과의 어느 한쪽에 분류하지 않고 독립 교과로 운영하였다. 이와 같이 지구과학 교과는 교과 구분에 있어서 뚜렷한 정체성이 나타나지 않았는데, 이런 혼란은 지구과학 교과를 다른 기초 과학 교과목과 동등하게 강조되는 것이 바람직한가에 대한 문제까지 제기하게 한다. 그러나 지구과학 교과는 지구 환경 문제 등 새로운 역할이 나타나 과거 어느 때보다도 중요성이 강조되고 있다.

한국은 지구과학과 지리 교과가 따로 있어서 내용 중복과 정체성 혼란에 대한 논의가 계속되어 왔다. 한국은 물론 외국의 많은 대학교 지리학과가 자연과학에 소속되어 있으며, 지리학, 특히 자연지리학은 자연과학적인 연구 방법에 의해 연구되는 학문이다. 선행 연구들에서는 한국의 지구과학 교과와 지리 교과에는 내용상 중복이 많은 것을 지적해 오고 있다. 지구과학과 지리학의 중복은 각 학문의 발전 과정에서 자연스럽게 나타난 결과라 이긴 하나, 중등 교육에서는 교육과정 개발 시 개선을 할 수 있고 또 개선되어야만 바람직할 것으로 사료된다.

최근 들어 과학교육에서 소양을 강조하면서 일상생활 상황, 사회적 상황, 지구적 상황 등과 연계된 교육 내용을 다루고 있는데, 이런 관점에서는 과학 교과와 사회 교과 내용이 중복되는 부분이 더 많아졌고, 한국도 2015 개정 교육과정에서 문・이과 융합형 교육을 강조하고 있다. 이러한 측면에서 보면 지리 교과가 과학 교과와 사회 교과의 융합형 교과목의 사례로 적합할 수 있을 것이다.

한국은 교육과정을 개정할 때마다 미국의 교육 사조와 이론들로부터 교육과정 개정 방향을 마련해 왔다. 한국은 최근 들어 과거보다 더 자주 교육과정을 개정하고 있다. 이는 급변하는 과학기술의 발달과 국제 사회의 빠른 변화를 교육과정에 반영하여 담아내려는 조치로 보인다. 국제적인 흐름에서 볼 때, 몽골 또한 더 자주 교육과정을 개정할 수밖에 없게 될 것이다. 이를 위해서는 교육과정 관련 국제 비교 연구는 꾸준히 진행되어야 하는데, 이와 같은 한국과 몽골의 교육과정 비교 연구 결과는 몽골 교육과정 개정 시 중요한 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

이 연구는 TIMSS 평가 목표와 미국의 차세대 과학교육 표준(NGSS), 한국의 2015 지구과학 교육과정의 내용 요소들을 기준으로 한국과 몽골의 지구과학 교과 내용을 핵심 개념 수준에서 피상적으로 분석을 시도해 본 것이다. 향후에는 지구과학 교과의 내용을 비교 분석할 뿐만 아니라 교과서와 교사용 지도서 등을 분석하여, 지구과학 및 지리 교과에서 구체적으로 다루고 있는 내용 뿐만 아니라 교수학습 방법과 평가 등의 요소도 같이 분석한다면, 지구과학 또는 지리 교육에서 효용 가치가 큰 국제 비교 자료가 될 수 있을 것이다.

국문요약

이 연구는 몽골과 한국의 중등 지구과학과 교육과정 내용을 비교 분석하여 양국의 지구과학과 교육 내용을 점검하고 향후 지구과학 교육과정 개정에 필요한 기초 자료를 마련하고자 하였다. 본 연구의

연구 문제는 첫째, 몽골과 한국의 지구과학 교과의 변천 및 현행 운영 실태를 파악하고, 다른 국외 사례와 비교 분석하며, 둘째, 몽골과 한국의 지구과학과 교육과정의 내용을 비교 분석한 것이다. 과학과 교육과정에 포함되어 있는 지구과학 관련 내용을 비교 분석하기 위해서 중학교는 TIMSS 평가틀을 활용하였고, 고등학교는 미국의 차세대 과학교육 표준(NGSS)과 한국의 고등학교 지구과학과 교육과정 내용을 혼합하여 전문가의 타당도 분석을 거쳐서 분석틀을 만들었다. 연구 결과, 몽골과 같이 러시아식 교육 체제를 따르고 있는 국가들에서는 지구과학을 독립적인 과학과목으로 편성・운영하지 않았고, 지리 교과의 자연지리 영역에서 지구과학 관련 내용을 다루었다. 몽골과 한국의 중학교 과학과 교육과정에서 다루는 지구과학 내용을 분석한 결과 TIMSS 내용분석틀의 27개 내용 요소 중에서 몽골은 18개가 일치했고, 한국은 20개가 일치했다. 한국의 몽골의 고등학교 지구과학 관련 내용은 한국보다 매우 간략하게 서술되어 있었고, 다루지 않는 내용이 많았다. 특히, 몽골 지리 교과과정에서는 환경 관련 내용을 많이 다루었다. 몽골의 지구과학 교육과정 운영 방식과 환경 관련 내용의 강조는 한국의 과학과 사회 교과의 간학문적 통합형 교육과정을 개발시 참고가 될 수 있다.

주제어 : 교육과정 국제비교, 과학교육과정, 지구과학교육과정, 교육과정내용, TIMSS

References

Canada Ministry of education(2008)a. The Ontario curriculum. grades 9 and 10, Science www.edu.gov.on.ca.

Canada Ministry of education(2008)b. The Ontario curriculum. grades 10 and 11, Science www.edu.gov.on.ca.

Ganchimeg. G & Cha., H. Y. (2017). Comparative Analysis of Education System Between Mongolia and South Korea Focusing on Elementary and Secondary Schools. Korean Journal of Comparative Education. 27(6), 117-142

Ganchimeg, G.(2018). A Comparative Analysis of Education System and Goals and Contents of Science Curriculum for Elementary and Secondary School Level Between Mongolia and South Korea. Doctor's Thesis. Graduate School of Korea National University of Education.

Greco, R. & Almberg, L. (2016). Earth science education: Global perspectives, Instituto federal, Pouso Alegre.

Jang, E. S. (2009). An analysis study in the question items of the 2009 Chinese national university entrance examination in 'Geography' subject. Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction, 13(1), 193-214

Jo, M. S. (2020). An Analysis of earth science contents in「Natural Science」textbook of North Korea - Focused on elementary middle school 1st grade under Kim Jung Eun era – The Korean Journal for School Science, 14(1), 95-110.

Kang, C. S. (2012). Chinese Geography Curriculum Change and the Organization of Geography Curriculum Standards. Journal of The Korean Association of Regional Geographers 18(2), 217-231.

Kasimov, N. S., Romanova, E. P. & Alexeevski, N. I. (1996). Higher Geographical end Ecological Education in Russian Universities. Geographical Education, 35(1), 77-84.

Korea Institute for Curriculum Evaluation(2015). Trends in International Mathematics and Science Study: TIMSS 2015. Main Survey RRE 2015-11-2

Kim, D. W. (2017). A Study on Basic Contents for Geography Education: Centered on the Analysis of Korean and Foreign Geography Curriculums. Journal of the Association of Korean Geographers, 6(3), 319-337.

Kim, M. S., Kim, J. S. & Park, S. R. (2017). Investigating the 2013 Revised Geography Curriculum of North Korea. Korean Journal of Environment Education, 25(3), 69-83.

Kim, K. H., & Lee, H. Y. (2016). The 2009 Revised Science Curriculum Articulation Analysis and Compare with the U.S. Next Generation Science Standards(NGSS): Focusing Hydrosphere and Atmosphere in Earth Science. Secondary Education Research, 64(1), 23-47.

Kwak, Y. S. (2017). Exploration of Features of Korean Eighth Grade Students' Achievement and Curriculum Matching in TIMSS 2015 Earth Science. Journal of the Korean Association for Science Education, 37(1), 9-16.

Kwon, C. S. (2012). Comparative Analysis of the Earth Science Contents in Science Textbooks between Korea and DPRK. Journal of the Society of Earth Science. 5(3), 276-286.

Kwon, J. H. (2014). Revision of 2015 Curriculum and Changes in Geography Education. Social Science Education Research, 16(1) 1-17.

Lee, M. Y. & Kim, J. H. (2004). An International Comparative Study of Science Curriculum. Journal of the Korean Association for Research in Science Education, 24(6), 1082-1093.

Lee, Y. A., & Lee H. Y. (2016). Comparative Analysis on the Articulation between the 2009 Revised Science Curriculum and the U.S. NGSS: Focus on the Contents of Geosphere in Earth Science. Secondary Education Research, 64(3), 701-724.

Lee, Y., & Shin, D. (2012). Comparative Content Analysis of Textbooks in Earth Science and Geography. Journal of Research in Curriculum & Instruction. 16(2), 399-419.

Lim, S. M.(2018). A Comparative study on concepts and inquiry activities in elementary science textbooks between Korea and Singapore: Focus on the Field of Geology.

Mongolia. Ministry of Education(2019). https://mecss.gov.mn/

Mullis, I. V. S., & Martin, M. O. (2013). TIMSS 2015 Assessment Frameworks. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Nam, S. A. (2017). A Study on the Contents of Geography Education in Countries around the World –Focusing in 8 Countries of Germany, France, U.K., U.S., Russia, China, Japan and Korea. Theses of Doctor degree, Sungshin University.

NRC(2013). Next generation science standards. Washington, DC: The National Academics Press.

Park, B. T., Kwon, C. S. (2011). Analysis of elementary science subsequent on transition of curriculum & unit of 'a Change of season' in the realm of earth science of teachers' guides. The journal of Korea elementary education, 22(2), 91-106.

Park, C. W. (2012). Present and problems of Geography education in the national curriculum revision. Journal of the association of Korean geographers, 1(1), 11-17.

Park, K. R., Park, H. J. (2020). A Comparative analysis of South and North Korean earth science curriculum using the TIMSS 2019 eighth grade earth science evaluation framework. J. Korean Earth Sci. Soc., 41(3), 261-272.

Shin, D. H., Lee, Y. R., Lee, K. Y., Lee, E. A., & Lee K. S. (2005). Proposcurruculum of the Future-Oriented Earth Science Education Plasing on the 'Earth Environment', Journal of the Korean Association for Research in Science Education, 25(2), 239-259.

U. S. Department of Education (2019). Development of the 2018 Secondary School Course Taxonomy. Technical Report, NCES 2019-046.

Yoon, O. K.(2018). A Study on the World Geography Lesson of Social of Social Studies Classroom in the United States –Focusing on Observation of High School Geography Class in Virginia. Korean Journal of Geography and Environmental Education, 26(1), 119-133.

저자정보

간치멕(한국교원대학교 창의교육거점센터 연구원)

곽영순(한국교원대학교 교수)

차희영(한국교원대학교 교수)