

한국과 중국의 고등학교 지리정보시스템(GIS) 교육과정 비교

최서온* · 진스스** · 김영호***

A Comparative Analysis of High School Geographic Information System (GIS) Curriculum in South Korea and China

Seo-on Choi* · Sisi Jin** · Youngho Kim***

요약: 본 연구는 우리나라의 '2015년 개정 교육과정'과 중국의 고등학교 지리 교육과정인 2017년 '지리과정표준'에서 GIS 교육을 비교·분석하였다. 본 연구는 비슷한 시기에 교육과정 개혁을 진행한 중국과의 비교를 통해 우리나라 GIS 교육의 개선점을 명확히 파악하여 GIS 교육의 발전을 촉진하고자 한다. 이를 위해 두 국가의 고등학교 지리 교육과정에서 GIS 교육의 내용 체계, 목표, 교수·학습 방향 및 평가의 네 가지 측면을 비교·분석하였다. 그 결과는 다음과 같다: 첫째, 내용 체계에서 한국의 GIS 교육은 선택 과목으로, 중국은 필수 과목, 선택성 필수 과목, 선택 과목으로 개설되어 있다. 둘째, 목표 측면에서 한국은 GIS를 일상생활에 적용하는 특징이 있으며, 중국은 학습자가 GIS를 직접 실습하고 활용 방법을 익히게 한다는 특징이 있다. 셋째, 교수·학습 방향에서 한국은 GIS를 주로 여행 계획과 지역 조사에, 중국은 자연 지리와 인문 지리 학습에 활용한다. 마지막으로, 평가 측면에서 GIS 평가 기준을 갖추고 있지만, 한국은 이에 대한 기준이 부족하다. 이러한 분석 결과는 두 가지 개선안으로 이어진다. 첫째, 학습자 중심의 GIS 교육 환경을 마련해야 한다. 둘째, 지리 교과 내에서 GIS 교육 내용을 확대해야 한다. 본 연구는 우리나라 GIS 교육의 교육 과정, 교재 편찬 및 커리큘럼 설정에 유익한 시사점을 제공한다. 앞으로는 교육 실천 탐색을 통해 우리나라 GIS 교육 체계를 지속적으로 개선해 나갈 필요가 있다.

주요어: 2015 개정 교육과정, 2017 지리과정표준, GIS 교육, 고등학교, 한중 교육과정 비교·분석

Abstract: This study conducted a comparative analysis of GIS education in South Korea's '2015 Revised Curriculum' and China's high school geography curriculum, the 'Geography Curriculum Standards' from 2017. This study aims to identify clear improvement points for GIS education in South Korea through a comparison with China, which underwent curriculum reform around the same time, thereby promoting the development of GIS education. To this end, the content structure, goals, teaching·learning directions, and assessment aspects of GIS education were compared and analyzed in the high school geography curricula of both countries. The results are as follows: First, in terms of content structure, in South Korea, GIS education is offered as the elective subject, while in China, it is offered as the required subject, selective required subject, and elective subject. Second, in terms of goals: South Korea's GIS education is characterized by its application to everyday life, while China's emphasizes enabling learners to practice and master the use of GIS directly. Third, in terms of teaching and learning directions, in South Korea, GIS is

* 고려대학교 일반대학원 지리학과 박사과정(Doctor Student, Department of Geography, Korea University), tjdhsl300@korea.ac.kr

** 고려대학교 일반대학원 지리학과 석사과정(Master Student, Department of Geography, Korea University), grace0116@163.com

*** 고려대학교 일반대학원 지리학과/사범대학 지리교육과 교수(Professor, Department of Geography & Geography Edu, Korea University), younghokim@korea.ac.kr

primarily used for travel planning and regional investigations, whereas in China, it is utilized for studying both physical geography and human geography. Finally, in terms of assessment: China has established evaluation criteria for GIS, while South Korea lacks such standards. These analytical results lead to two improvement proposals: First, a learner-centered GIS education environment should be established. Second, the content of GIS education within the geography curriculum should be expanded. This study provides valuable insights into the curriculum, textbook development, and curriculum design of GIS education in South Korea. Moving forward, there is a need to continuously improve the GIS education system in South Korea through further exploration of educational practices.

Key words: Korea 2015 revised curriculum, China 2017 Geography Curriculum Standards, GIS education, high school, comparative analysis in South Korea and China

I. 서론

GIS란 공간 데이터로부터 목적에 부합하는 고부가가치의 공간정보를 추출하는 것을 지향하며, 이를 위한 다양한 도구들을 활용하는 집합체를 말한다(이희연·심재현, 2011). GIS는 우리가 ‘실시간, 실세계’를 더욱 수월하고 폭넓게 연구할 수 있게 만들었다. 학술지 네이처는 ‘미래사회에 가장 중요한 분야로 나노기술, 바이오기술과 함께 공간기술’을 소개하기도 했다(Gewin, 2004). 전 세계의 GIS 시장은 2022년 674억 달러에서 2027년 1,199억 달러로 성장할 것으로 보이며, 연간 12.2%의 성장률을 기록할 것으로 예상되는데(Markets and Markets Research, 2022), 도시 계획, 지구 및 환경 과학, 부동산, 공중 보건, 기후 등 다양한 분야에서 널리 사용되기 때문이다(Choi *et al.*, 2020; Franch-Pardo *et al.*, 2021; Resch *et al.*, 2014). 또한 자율주행자동차, 스마트홈 기술, 드론 등 GIS를 응용하는 분야는 점점 새롭고 다양해지고 있기에, 앞으로 GIS 기술에 대한 사회적 수요와 전문 인력의 수는 더욱 증가할 것으로 예측된다(USC Spatial Sciences Institute, 2021).

GIS의 위상이 높아지면서, 실용적인 GIS 수업에 대한 연구는 지리교육에서 1990년대부터 꾸준히 이루어졌다(황상일·송언근, 1995; 오충원, 2003; 정인철·김지희, 2006; 전보애, 2010; 배선학, 2018). GIS 교육이 교과서 텍스트에 한정되는 공통적인 원인으로 교과 시수 문제, 소프트웨어 등 인프라 구축 미비, 교사의 역량 혹은 교육관 차이가 지적되어 왔다(오충원·성춘자, 2003; 김민성, 2010; 이승호·안재섭, 2014; 하은혜·이재현·조철기, 2022). 약 30

년이 지났지만, 고등학교 지리 수업에서 GIS 관련 프로그램을 실습 및 활용하는 모습은 여전히 찾기 어렵다. 교육과정 차원의 구조적인 개선 없이 기술적인 제반 요소를 갖추는 것은 GIS 교육의 활성화를 보장하지 못하기 때문이다.

GIS는 복잡하고 다양한 데이터를 다루는 과정이므로, GIS 교육에 대한 목표, 교수·학습 방안, 평가 방향 등 학교 교육의 기반이 되는 교육과정부터 구체적으로 정립해야 한다. GIS 교육과정은 학습자가 주도적으로 공간 데이터를 수집, 가공, 활용한 후 실세계의 지리적 문제를 해결할 수 있도록 체계화되어야 한다. ESRI(2003)는 GIS 학습을 위해 ‘탐구(enquiry)’를 강조하였으며, ‘지리적 질문하기-지리적 데이터 수집하기-지리적 데이터 탐구하기-지리 정보 분석하기’ 4단계의 절차를 제시하였다. Fargher(2018)에 따르면, 높은 수준의 지리교육을 운영하는 국가들은 학습자가 주도적으로 탐구하는 GIS 교수·학습 과정을 편제하고 있다. 국내의 연구 동향에 비추어 볼 때, 국내 GIS 교육의 개선을 위해서는 추가적인 GIS 제반 요건을 파악하기보다 기존의 GIS 교육과정을 점검해야 한다. 이때 GIS 교육의 우수 사례를 참고하여 비교한다면 유의미한 시사점을 명확하게 파악할 수 있다.

본 연구는 우리나라의 ‘2015 개정 교육과정’과 중국의 고등학교 지리 교육과정인 2017년 ‘지리과정표준’을 비교하였다.¹⁾ 한국과 중국의 교육과정을 비교하는 이유는 세 가지이다. 첫째, GIS 교육에 대해 다양한 자료를 수집할 수 있다. 두 나라 모두 비슷한 시기에 교육과정을 개정하였으나, GIS 교육의 목표와 내용에서 많은 차이가 있었다. 교육과정은 국가 수준에서 편제되므로 국내외의 사회

적, 경제적 변화를 반영하게 된다. 동시대적 맥락에서 한국과 중국의 GIS 교육과정이 서로 다르게 운영된다는 사실은 양국의 교육과정이 비교·분석할 가치가 충분하다는 것을 의미한다. 이러한 비교 연구는 실효성 있는 GIS 교육 자원을 얻기 용이하게 할 것이다.²⁾ 둘째, 우리나라처럼 중국 또한 GIS 교육의 중요성에 공감하고 있다. 두 나라는 여러 번의 교육과정 개정을 거치면서도 지리를 대입 시험의 선택 과목으로 꾸준히 채택하고 있으며, 지리 과목에 응시하는 학생들은 필수적으로 GIS를 학습해야 한다. GIS 교육의 필요성을 인지하면서도 우리나라와 다른 교육과정을 운영하는 중국의 사례를 참고한다면 구체적인 GIS 교육 개선 방향을 도출할 수 있다. 셋째, 우리나라 GIS 교육을 반성적으로 돌아볼 수 있다. 중국의 GIS 산업은 모든 면에서 한국을 수치상으로는 15배 이상, 비율로는 0.5배 정도 앞서 있다. 또한 중국은 현재 GIS 학생을 가장 많이 배출할 수 있는 국가 중 하나이다(Esri, 2000; Zhang, Chen *et al.*, 2021). GIS 관련 산업 및 교육 분야에서 우리나라에 비해 더 많은 투자와 실적을 내는 중국이 교육과정을 어떻게 구성하고 있는지 살펴보는 과정은 우리나라 GIS 교육과 전망에 참고할 수 있는 유의점을 제공할 것이다.

본 연구는 다음 세 가지의 연구 문제를 설정하여 진행되었다. 첫째, 우리나라와 중국의 GIS 교육과정은 각각 어떻게 구성되어 있는가? 둘째, 우리나라와 중국의 GIS 교육과정이 가진 공통점과 차이점은 무엇인가? 셋째, 우리나라의 GIS 교육과정에서 개선해야 할 점은 무엇인가? 이를 위해 우리나라와 중국의 고등학교 지리 교육과정을 살펴보았으며, 우리나라는 선택과목 3개(한국지리, 세계지리, 여행지리), 중국은 필수 과정 2개(자연지리, 인문지리), 선택성 필수 과정 3개(자연지리, 지역 발전, 자원·환경 및 국가 안전), 선택 과정 1개(지리정보기술 응용) 총 6과목의 GIS 교육과정을 비교·분석하였다.

연구 결과, 두 나라의 교육과정은 GIS가 편제된 지리 교과와 종류와 수, GIS 교육과정의 내용체계, GIS 교육의 목표와 교수·학습 및 평가 방향에서 모두 차이점이 나타났다. 한국에 비해 중국에서 GIS 교육과정이 체계적이었으며, 학습자가 직접 GIS를 실습하고 적용할 수 있는 활동을 더 많이 제공하고 있었다. 우리나라의 GIS 교육과정에 따르면, 학습자가 GIS를 활용할 수 있는 기회는 지역 조사

와 여행 계획 세우기 두 가지의 과제를 해결하는 것 외에 없었는데, 이 활동에서도 교사가 학습자에게 어떤 절차와 방법을 제시해야 하는지, 활동에 대한 평가 내용은 무엇인지 구체적으로 명시되지 않았다. 그러나 중국은 자연지리와 인문지리를 아우르는 다양한 지리 과제를 마련할 뿐만 아니라 과제 성격에 맞는 GIS 플랫폼을 제시하였으며, GIS 수업에 대한 4단계의 평가 지침을 상술하고 있었다.

본 연구는 우리나라와 중국의 GIS 교육과정을 비교하고 분석하여 우리나라 GIS 교육과정을 보다 구체적이고 체계적으로 구성하는 방안을 제시하였다. 기존의 GIS 교육을 개선하기 위하여, 대다수의 선행연구는 우리나라 GIS 교육 현상이 가진 기술적·제반적 문제점을 발견하는 정도에 머물러 있었다. 본 연구는 교육과정 차원에서 개선 방향을 모색하고 학교 교육의 기반을 재정비할 수 있는 계기를 마련하였다. 이러한 연구는 우리나라 GIS 교육의 난제였던 ‘개념 중심 수업’을 해결하는데 기여할 뿐만 아니라 앞으로 GIS 교육과정에 대한 연구 필요성을 증진시킬 것이라 기대한다.

II. 연구 대상 및 연구 방법

본 연구는 한국의 ‘2015 개정 교육과정’의 사회과 교육과정 중에서 고등학교 지리 교과 내용과 중국의 ‘2017 지리과정표준’을 비교·분석하였다. 우리나라 고등학교 교육과정에서는 2·3학년 학생들의 일반 선택 과목인 한국지리와 세계지리, 진로 선택 과목인 여행지리 세 과목을 대상으로 한다. 중국은 필수 과정 두 과목으로 자연지리를 가르치는 ①지리 1과 인문지리를 가르치는 ②지리 2, 선택성 필수 과정 세 과목으로 ③자연지리 기초, ④지역 발전, ⑤자연, 환경 및 국가 안전, 선택 과정 9개 중 8번째 과목인 ⑥지리정보기술 응용 과목이 편제되어 있다. 따라서 본 연구는 해당 여섯 가지 과목을 대상으로 한다.

본 논문에서는 문헌연구방법을 활용하여(고은진, 2023) 한국과 중국의 고등학교 지리교육과정을 비교하였다. 국내 교육과정을 검토하고 개선점을 찾기 위한 국제 비교 연구일 경우, 단순 비교가 아닌 공통된 틀을 갖추는 연구 방법이 널리 쓰이고 있다(중국: 강창숙, 2016; 미국: 나경훈, 2019; 호주: 고은진, 2023; 일본: 양병일, 2024). 따라서 본 연구는 우리나라 교육과정 요소에 맞추어 내용 체계,

표 1. 한국과 중국의 교육과정 비교 분석 틀

	한국	중국
교육과정	2015 개정 사회과 교육과정	2017년 개정 지리과정표준
내용 체계	과목별 영역과 내용 요소	과목별 주요 내용
교육목표	성취기준, 성취기준 해설	내용요구(内容要求)*
교수·학습 방향	교수·학습 방법 및 유의사항	교학제시(教学提示)**, 학업요구(学业要求)***
평가	평가 방법 및 유의사항	학업의 질(学业质量)****

* 내용요구(内容要求)는 학생들이 학습하고 습득해야 하는 지리 지식과 기술에 대한 구체적인 요구를 의미한다. 이 부분에는 지리학의 기초 지식, 기본 개념, 이론적 틀, 지리 기술 등이 포함된다.

** 교학제시(教学提示)는 지리교육을 실행하는 교사에게 구체적인 제안과 방법을 제공하는 내용이다. 이는 교수 과정에서서의 전략, 기술, 자원 사용에 대한 제안 등을 포함하며, 교사가 교육 활동을 보다 효과적으로 수행할 수 있도록 돕기 위해 제공된다.

*** 학업 요구(学业要求)는 학생들이 고등학교 지리교육 과정을 마친 후 도달해야 하는 학습 성과, 능력 수준 및 종합적인 자질에 대한 요구를 의미한다.

**** 학업의 질(学业质量)은 학생들이 고등학교 지리교육 과정을 마친 후 나타내는 학업 성취도를 의미하며, 일반적으로 교육 목표가 달성되었는지를 평가하는 데 사용된다.

교육목표, 교수·학습 방향, 평가 네 개의 항목으로 구성하고 분석하였다.

우리나라의 교육목표는 성취기준 방식으로 제시된다. 그리고 각 성취기준에는 그에 대한 해설, 교수·학습 방향, 평가 등이 있다. 중국은 구체적인 학습내용을 교육목표 방식으로 진술한 내용요구(内容要求), '교수·학습 방법 및 유의사항'이라 할 수 있는 교학제시(教学提示)와 '학업 요구(学业要求)'를 명시하였다(강창숙, 2021). 평가와 관련된 내용은 '학업의 질(学业质量)'에서 찾을 수 있다. 정리하면 표 1과 같다.

III. 한국과 중국 지리 교과의 GIS 교육과정 비교

1. GIS 교육과정 및 내용 체계 비교

1) 한국의 GIS 교육과정 및 내용 체계

2015 개정 교육과정은 이전의 2009 개정 교육과정과 다르게 GIS 내용을 배치하였다. 한국지리는 2009 개정

교육과정에서 6단원에 배치했던 '지역조사와 지리정보'와 관련한 성취기준을 2015 개정 교육과정에서 1단원으로 배치하였다(안종욱·김병연, 2016). 세계지리는 2009 개정 교육과정에서 '세계 인식의 시공간적 차이'와 '원격 탐사와 지리 정보 체계'로 분리했던 내용요소를 2015 개정 교육과정에서는 '지리 정보와 공간 인식'으로 합쳤다. 즉, '지리 정보 체계'로 명시했던 이전과 다르게 지리 정보의 내용에 포함되는 개념으로 GIS 내용을 포함시켰다. 2015 개정 교육과정에서 신설된 선택 과목은 진로 선택 과목인 여행지리이다. 여행지리 역시 지리 정보 시스템의 활용에 대한 성취기준을 대단원 1단원에 배치하였다. 결과적으로 GIS를 다룰 수 있는 사회과 과목 수는 2개에서 3개로 늘었으나, GIS 내용의 중요도와 비중은 축소되었다.

지리 교과에서 GIS 주제에 접근하는 방식은 두 가지로 구분된다. 한국지리와 세계지리는 '지리 정보'를 큰 주제로 삼아 공간 데이터의 측면을 강조했다.³⁾ 따라서 지리 정보의 유형, 지리 정보를 효과적으로 다루는 지리 정보 시스템, 지리 정보를 표현하는 다양한 방법에 대해 학습

표 2. 우리나라의 지리 과목별 GIS 내용 체계

구분	과목명	주요 내용	
		영역	내용 요소
일반 선택	한국지리	1. 국토 인식과 지리 정보	• 지리 정보와 지역 조사
	세계지리	1. 세계화와 지역 이해	• 지리 정보와 공간 인식
진로 선택	여행지리	1. 여행을 왜, 어떻게 할까?	• 지도 및 지리 정보 시스템의 활용

자가 배울 수 있도록 한다. 반면 여행지리는 ‘지리 정보 시스템’에 초점을 두어, 학습자가 여행을 계획하고 여행에 필요한 지리 정보를 처리할 수 있는 것을 목표로 한다. 한국지리와 세계지리에서 ‘지리 정보’에 대한 하위 학습요소로 GIS 내용을 배치한 것과 다르게, 여행지리에서는 GIS의 기능적 효과와 사회적 중요성을 학습자가 인지할 수 있도록 구성하였다. 그러나 GIS의 역할을 유의미한 여행을 위해 수반되는 도구적 기능으로 제한하는 경향이 있어 학습자의 GIS의 활용 범위가 넓지 않다.

과목별 세부 내용을 보면, 한국지리의 ‘지리 정보와 지역 조사’에서는 여러 지리 정보를 수집·활용·가공할 수 있는 도구로써 GIS가 소개된다. GIS의 구체적인 틀이나 조작 방법에 대한 내용은 찾기 힘들다. 주로 기본 원리인 ‘중첩 분석’과 교통 정보 제공 등 GIS의 다양한 역할에 대해 설명하고 있다. 세계지리의 ‘지리 정보와 공간 인식’에서는 옛 세계지도와 오늘날의 세계지도가 가진 정보의 양과 기술의 차이점에 대해 학습할 수 있도록 내용을 구성하였다. 이어 현대의 지리 정보 기술과 관련하여 GIS의 내용을 전개하였다. 여행지리의 ‘지도 및 지리 정보 시스템의 활용’에서는 세계지리와 유사하게 지도와 GIS의 내용을 연계하였다. 그러나 여행의 목적에 부합하는 지도, 여행을 위해 정보를 가공하는 GIS 등 ‘여행’의 주제와 관련하여 지리 정보 시스템을 설명한다는 차이점이 있다.

2) 중국의 GIS 교육과정 및 내용 체계

GIS 과목이 독자적으로 개설된 것은 중국 지리교육에서 GIS를 중요하게 인식하고 있음을 나타낸다. 사회과에 속한 교과로써 지리 과목이 개설된 우리나라와 다르게, 중국은 지리 교과에 대해 독립적으로 ‘지리과정표준’을 제정하고 있으며, 필수과정 2과목, 선택성 필수과정 3과목, 선택과정 9과목 총 14가지의 지리 교과목(모듈)이 편제되어 있다. 필수과정과 선택성 필수과정은 중국의 고등학교 학생들이 모두 이수해야 하는 과정이며, 직·간접적으로 GIS의 중요성과 활용 필요성에 대해 명시하고 있다. 선택과목은 총 9개의 모듈로 구성되어 있고, 학생들의 흥미나 취향에 따라 선택, 이수하는 과정이다(강창숙, 2021). 9개의 과목 중에서 ‘지리정보기술응용’은 GIS에 대해 직접적이고 심층적으로 배울 수 있는 과목이다. 학생들이 전자 지도, 원격 감지, 위치추적 시스템 등으로 문제를 해결하고 지리정보기술을 사용하여 지리적 문제를 분석하도록 돕는다(강창숙, 2021).

중국은 2003년 공포한 『보통고중지리과정표준』을 2017년 개정 『지리과정표준』으로 개정하였다. GIS의 위상 역시 다르게 나타났는데, 2003년 과정 표준은 교육 이론에서 ‘지리 학습에서 지리정보기술의 응용을 강조한다.’라는 내용으로 제시되었다(中华人民共和国 教育部, 2003). 그러나 2017년에는 ‘지리학과의 핵심 소양 학습 방식을 혁신적으로 육성한다.’라고 제시되었다(中华人民共和国 教育部, 2020). 이러한 변화는 정보 기술이 더 이상 독립

표 3. 중국의 지리 과목별 GIS 내용 체계

구분	과목명		주요 내용
필수 과정 *	1. 지리 1		자연 지리문제를 탐구하고 지리 정보 기술의 응용을 이해한다.
	2. 지리 2		인문 지리문제를 탐구하고 지리 정보 기술의 응용을 이해한다.
선택성 필수 과정 **	1. 자연지리 기초		GIS를 통해서 지구과학의 기초, 자연지리 실천, 자연환경과 인간 활동의 관계를 파악한다.
	2. 지역발전		GIS를 통해서 지역의 개념과 유형, 지역발전, 지역조화를 파악한다.
	3. 자연, 환경 및 국가 안전		GIS를 통해서 자연자원 개발과 이용, 환경보호, 자원과 환경이 국가 안전에 미치는 중요한 의미를 파악한다.
선택 과정 ***	기술과 실천 영역	8. 지리정보기술 응용	지리정보시스템(GIS), 원격탐지(RS), 글로벌 위성항법시스템통합(GNSS), 디지털 생존

* 필수과정은 모든 고등학교 학생들은 학습해야 하고 총 2개의 모듈로 구성되어 있다.

** 선택성 필수 과목은 총 3개의 모듈로 구성되어 있으며, 학생들은 미래의 고등 교육 및 직업 방향에 맞춰 선택할 수 있다. 지리를 수능 과목으로 선택한 학생은 선택 필수 과목의 모든 3개 모듈을 학습해야 한다.

*** 선택 과목은 총 9개 모듈로 구성되어 있으며, 학생들은 개인의 관심에 따라 선택할 수 있다.

적인 교육 보조 수단이 아님을 나타내며, GIS를 학습 방식에 깊이 통합하였음을 의미한다. 교육 실습에서 GIS 기술의 숙달에만 주의를 기울이지 않고 GIS 교육의 본질적 의미를 살리는 결과를 가져왔다. 교육 내용 측면에서도 지리정보기술의 위상이 눈에 띄게 달라졌다. 2003년 과정 표준에서는 지리 정보 기술이 고등학교 지리 필수 및 선택 과정에 포함되었다. 2017년 지리 과정 표준에서는 GIS가 선택성 필수 과정에도 포함되었다.

2017년 개정 『지리과정표준』은 학습자에게 GIS 도구를 유연하게 사용하여 다양한 상황에서 자연 및 인문 지리 문제를 깊이 탐구하도록 요구한다. 예를 들어, 중국 상하이 필수 과정 지리 1에서는 ‘meteoinfo’를 이용하여 표층 바닷물의 염도를 분석하는 활동을, 지리 2에서는 WebGIS로 인구 밀도 변화를 탐색하는 활동을 제시하였다(段玉山, 2020). 선택성 필수 과정에서는 학생들이 지리 정보 기술을 이용하여 지구과학, 지역의 발전 상황, 지리적 문제 등 자연 및 인문지리와 관련된 여러 가지 문제를 해결할 수 있도록 교육과정을 구성하였다. 더욱이 선택과정 9개 중 8번째 과목인 ‘지리정보기술 응용’ 과목을 단독 개설함으로써 해당 과목을 선택한 학습자가 지리 정보 시스템의 기초부터 심화 수준까지 학습할 수 있는 기회를 가질 수 있다. 예를 들어, 학습자는 지도의 디지털화 과정부터 배우며, 지리 정보 시스템 소프트웨어가 요구하는 간단한 조건을 수행한다. 나아가 학습자들은 GIS를 이용하여 인구, 자원 분포 등 실제적인 지리 문제를 주도적으로 다룰 수 있다. 이러한 교육 모델은 지리 학습의 경계를 넓혔을 뿐만 아니라 구성주의 학습 이론을 더욱 깊이 구현하였다. 학습자는 지리적 문제를 적극적으로

탐색하여 GIS의 공간 분석 능력과 실제 가치를 이해할 수 있다.

3) 한국과 중국의 GIS 교육과정 및 내용 체계 비교

한국과 중국 지리교육과정의 가장 큰 차이는, 한국의 경우 ‘지리’ 교과가 ‘사회과 교육과정’에 속해 있고, 중국은 ‘지리과정표준’으로서 단독의 위상을 가졌다는 점이다. 즉, 한국지리·세계지리·여행지리는 여러 사회과 교과들 중 선택할 수 있는 과목이므로, 학생들이 수강하지 않는 이상 우리나라 고등학교 교육과정은 학생들에게 GIS 학습 기회를 제공하지 않는다. 고등학교 1학년 필수 과목으로 ‘통합사회’ 과목이 개설되어 있으나, GIS 내용은 부재하기 때문이다. 이와 달리, 중국에서는 지리가 독립적인 과목이기 때문에 고등학교 필수 과정으로 편제되어 있다. 따라서 중국의 고등학생들은 필수 과정 2과목(지리 1, 지리2)에서 GIS를 학습하게 된다. 뿐만 아니라 선택성 필수 과정 3과목에서도 GIS 학습이 가능하도록 교육과정을 구성하였다. 결과적으로, 중국이 우리나라보다 GIS 교육 환경을 더 많이 갖추고 있었다.

양국의 지리 교육과정은 GIS 교육이 가능한 지리 과목수에서 차이가 난다. 한국지리, 세계지리, 여행지리 3과목이, 중국은 자연지리를 가르치는 지리 1과 인문지리를 가르치는 지리 2, 선택성 필수과정 3개와 ‘지리정보기술 응용’ 총 6개의 지리 과목이 개설되어 있다. GIS는 특정한 목적을 바탕으로 구체적인 지리적 문제를 해결하는 시스템이다. GIS의 특성을 고려하면, 다양하고 세분화된 지리 주제들을 다루는 중국 교육과정이 한국보다 GIS를 학습하기에 더 유리한 조건을 갖추고 있다. 더욱이 중국에서

표 4. 한국과 중국의 GIS 교육과정 및 내용 체계 특징 비교

	한국	중국
교육과정 편제	‘사회과 교육과정’에 지리 과목이 속해 있음	‘지리과정표준’으로서 단독의 위상을 지님
필수 과목 내 GIS 학습 가능 여부	필수 과목: 통합사회 GIS 내용 부재로 학습 불가	필수 과목: 필수 과정(지리1, 지리2) GIS 학습 가능
GIS 내용 개설 과목	3개: 한국지리, 세계지리, 여행지리	6개: 필수 과정(지리1, 지리2), 선택성 필수 과정(자연지리 기초1, 지역발전, 자연, 환경 및 국가 안전), 선택 과정(지리정보기술 응용)
GIS 개념 접근 방식	지리 정보를 처리하는 혁신적인 도구로 소개됨 : ‘지리 정보’ 개념의 하위 요소에 위치함	지리 문제 해결을 위한 필수적인 도구로 소개됨 : 자연지리 및 인문지리 영역의 문제 해결을 권장함
학습 양상	GIS 이론 학습	GIS 실습 및 응용 학습

는 ‘지리정보기술응용’ 과목이 독자적으로 개설되어 있기에, GIS에 대한 학업 역량을 키우고 관련 진로를 희망하는 학생들은 일찍이 GIS에 대한 전문성을 키울 수 있을 것이다.

두 나라는 GIS 주제에 접근하는 방식에서도 다른 점을 발견할 수 있다. 한국지리와 세계지리에서는 GIS 내용을 학습자가 ‘지리 정보’의 유형과 특성을 배우는 과정에서 알게 되는 학습 요소로 배치하였다. 학습자들은 ‘과거와 달리 발전된 기술을 바탕으로 효과적이고 효율적으로 지리 정보를 처리할 수 있는 혁신적인 도구’라는 흐름으로 GIS를 배우게 된다. GIS 개념은 ‘지리 정보’ 개념의 하위 내용으로 다루어지기 때문에, 기후나 도시 등 구체적인 지리 정보를 가공하고 문제 해결에 적용하는 활동을 위해서는 교사 차원의 교육과정 재구조화가 필요하다. 반면 중국은 필수 및 선택성 필수 과정 중에서, GIS 내용은 학습자가 자연 지리학, 인문 지리학 및 지역 지리학을 학습하는 과정에서의 학습 방식으로 나타난다. 또한 GIS 이론 학습보다는 학습자의 GIS 실습과 응용 능력을 강화하는 것을 더 중시한다. 중국은 GIS를 학습자의 지리 실천 능력을 나타내는 한 가지 방법으로 간주하기 때문이다.

2. GIS 교육목표 비교

교육과정의 목표는 수업의 방향성, 평가의 기준, 학습자의 역량 등 교수·학습의 전반을 결정한다는 점에서 매우 중요하다. 교과서는 교육과정의 목표를 반영하여 학습

요소를 구성하고, 교사는 수업과 평가를 준비하는 과정에서 교육과정을 해석 및 재구조화하는 나침반으로 교육과정의 목표를 활용한다. 따라서 유의미한 GIS 교육을 위해 학습자 중심의 실제적 문제 해결 혹은 탐구 학습을 실현하려면 교육과정에서 GIS교육의 목표를 명확하게 제시해야 한다.

한국은 ‘성취기준’, 중국은 ‘내용요구’에서 교육과정의 목표를 설명한다. 한국은 한국지리, 여행지리 두 과목에서 GIS 학습을 위한 성취기준을 제시하였다. 세계지리는 과거와 현재의 지리 정보 표현 방식이 갖는 변화에 대한 성취기준이 마련되어 있으나 GIS 활용에 대한 직접적인 언급은 없다. 중국은 필수 1, 필수 2 두 과목과 선택 과목인 ‘지리정보기술 응용’ 총 세 과목에서 GIS와 관련한 내용요구를 찾을 수 있다. 그러나 선택성 필수과정 ‘자연지리 기초’, ‘지역발전’, ‘자원, 환경 및 국가 안전’에서는 명시하지 않았다.

한국과 중국은 GIS 교육목표를 달성하기 위해 교사에게 요구하는 교수 조건에서 차이가 나타난다. 한국은 성취기준을 제시한 후 ‘성취기준 해설’ 항목에서 교수·학습의 방법, 제반 환경, 주의할 점 등에 대해 상세히 서술한다. 예를 들어 한국지리는 실세계에서 GIS가 적극적으로 사용되고 신속하게 성장하는 기술임을 강조하고 있다. 중국은 ‘내용요구’에 대한 해설 혹은 부가적인 설명에 대한 항목을 교육과정 체계 내에 신지 않았다. 즉, 중국의 GIS 교육과정은 한국보다 교사 개개인이 재구조화하고 재해

표 5. 한국과 중국의 GIS 교육목표

한국	성취기준
한국지리	다양한 지리 정보의 수집·분석·표현 방법을 이해하고, 지역 조사를 위한 구체적인 답사계획을 수립한다.
세계지리	동·서양의 옛 세계지도에 나타난 세계관 및 지리 정보의 차이를 조사하고, 오늘날의 세계지도에 표현된 주요 지리 정보들을 옛 세계지도와 비교하여 분석한다.
여행지리	다양한 지도 및 지리 정보 시스템을 활용하여 여행지 및 여행 경로에 대한 정보를 수집·정리·조직한다.
중국	내용요구
필수 1	자연지리와 관련된 문제를 탐구함으로써 지리정보기술의 응용을 이해할 수 있다.
필수 2	인문지리와 관련된 문제를 탐구함으로써 지리정보기술의 응용을 이해할 수 있다.
지리정보기술 응용	8.1 지리 정보 기술의 기본 내용을 설명한다. 8.2 디지털 지구, 디지털 도시 등의 개념을 설명하고, 이들이 사람들의 생산과 생활에 미치는 영향을 설명한다. 8.3 디지털 지도의 개념을 이해하고, 일반적인 GIS 소프트웨어의 이름과 기본 특징을 설명한다. 8.4 지도 디지털화 과정을 설명하고, GIS 데이터 테이블을 만드는 방법을 학습한다. 8.5 GIS 소프트웨어에서 간단한 조건 검색을 수행하고, 지리 요소의 분포 규칙을 분석한다. 8.6 GIS 소프트웨어를 사용하여 인구, 자원 분포 등의 관련 주제 지도를 만드는 방법을 학습한다.

석할 수 있는 여지가 많기 때문에, 실질적인 GIS 교육 내용은 교사의 교수 역량과 열정에 의존하게 된다.

한국지리에서 GIS와 관련된 성취기준은 [12한지01-03]으로, 학습자가 ‘다양한 지리 정보의 수집·분석·표현 방법을 이해’하는 것을 목적으로 한다. 다음으로 ‘답사 계획 수립’과 ‘지역 조사’의 학습 단계가 제시된다. 즉, 수집된 지리 정보 혹은 학습자가 직접 수집한 지리 정보가 새롭게 표현 및 재구성되는 과정을 학습자로 하여금 이해하는 것을 지향한다. 성취기준의 해설은 지리 정보 시스템에 대한 이해를 높이는 것에 대해 강조하고 있으나, 지역 조사와 답사 계획 수립 과정에서 GIS를 활용할 수 있는 구체적인 방향성을 제시하지는 않는다.

여행지리는 [12여지01-03]에서 ‘여행지 및 여행 경로에 대한 정보를 수집·정리·조직’하는 과정에서 지리 정보 시스템을 활용하도록 성취기준으로 명시하였다. 이는 한국지리의 답사 계획 수립 및 지역 조사의 목적을 달성하기 위한 지리 정보 처리 과정과 유사하다. 한국지리와 여행지리 모두 GIS의 중요성을 인지하고, 학습자가 주체적으로 활용할 수 있는 기회가 필요하다는 것을 성취기준에서 나타내고 있다. 그러나 학습자에게 어떤 상황과 성격의 공간 데이터가 주어져야 하는지에 대한 설정이 부족하여 GIS 교육에 대한 방향성과 일관성이 다소 약하다.

중국의 교육과정은 학습자의 지리정보기술 응용력을 함양하기 위해 자연지리를 가르치는 ‘지리 1’에서 ‘자연지리 관련 문제 탐구’를, 인문지리를 가르치는 ‘지리 2’에서 ‘인문지리 관련 문제 탐구’를 요구하고 있다. 학생들이 다

루어야 하는 공간 데이터의 출처가 자연환경과 인문환경으로 구분되었기에 GIS를 활용하는 분야와 목적이 무엇인지 학습자가 구체적으로 알 수 있다. 그러나 한국 교육 과정에 ‘성취기준 해설’이 있는 것과 달리 내용요구에 대한 설명이 따로 없어 학습자가 다루는 공간 데이터의 성격과 난이도를 교사가 알기 힘들다. 교과서에서 제시하는 탐구 활동 내용과 교사가 추가로 제시하는 지리 문제가 적절하지 않다면 GIS 응용력을 학습자가 실질적으로 키울 수 있을지 확신하기 어렵다.

한국은 GIS의 실제적인 활용 방법을 학습하는 것보다 지역 조사나 여행 계획 수립 등 다른 지리 기술력을 향상하는 것을 주된 교육목표로 설정하였다. 즉, 한국은 GIS의 실용적인 역할에 초점을 두고 성취기준을 제시하였으나 GIS 활용에 대한 강조점을 단독으로 명시하지 않았다. 따라서 학습자에게 GIS의 유용성과 중요성을 가르치는 과정이 간과되어 교육과정의 목표를 제대로 달성하기 어려울 수 있다. 반면, 중국은 자연·인문지리적인 문제를 해결하여 학습자가 주도적으로 GIS를 활용하는 과정을 중시한다. 더욱이 GIS 응용 기술력을 배양하는 것을 교육 목표로 제시하고 있어 교육과정을 이수한 학습자가 GIS를 활용하여 실제적인 지리 문제를 해결하는 역량을 가질 수 있도록 교육 환경을 조성하게 한다. 그러나 학습자가 탐구해야 하는 자연지리 문제와 인문지리 문제가 무엇인지 구체적으로 제시하지 않기 때문에 실제 학교 교육 현장에서는 문제 해결 과정 그 자체가 누락될 위험이 있다.

표 6. 한국과 중국의 GIS 교수·학습 방향 비교

한국	교수·학습 방법 및 유의사항
한국지리	기능적, 절차적 영역을 구분하고 인터넷 장비를 강조한다.
세계지리	현대 주요 지리 정보를 이해 및 실생활 활용을 강조한다.
여행지리	통합사회, 한국지리, 세계지리 등과 계열성 및 연계성 고려하여 교사 재량의 교수·학습 방법 구안을 권장하고 있다. 특히 여행 계획 세우기 활동은 학습자 중심 활동을 강조한다.
중국	교육 제시와 학업 요구 (모든 과목에서 지리정보기술과 기타 지리적 도구 활용 강조)
필수1	지형, 대기 등 자연 현상 관찰, 식별, 묘사 가능
필수2	인구, 도시, 산업 등의 지리 정보 수집·표현 가능
선택성 필수 1	지구의 움직임 등 자연 지리 기본 과정 결합
선택성 필수 2	사례 분석, 데이터 조사, 현장 조사 등 수행
선택성 필수 3	주변 자원, 환경 상태 분석 및 실효성 대책 고안

3. GIS 교육의 교수·학습 방향 비교

교수·학습 방향은 교육과정에서 교사와 학생이 함께 추구하는 목표와 경로를 의미한다. 이것은 교육목표와 내용뿐만 아니라 교육 방법과 전략의 선택 및 적용을 포함한다. 교수·학습 방향은 교사가 GIS 교육을 설계하고 조직하는 근본적인 기준이며, 학생에게 GIS 학습을 안내하는 역할을 한다.

한국과 중국 GIS 교수·학습 방향은 교사들에게 멀티미디어 네트워크 장비를 준비하도록 적극 권장한다는 공통점이 있다. 예를 들어, 한국의 GIS 교육은 디지털 지도의 활용과 UCC 제작 같은 IT를 기반으로 한 교수 및 학습 방법을 강조하고 있다. 중국의 GIS 교육은 지도, 경관 이미지, 지리 비디오, 가상 기술 및 지리 정보 기술을 통한 GIS 교육 지원을 강조하고 있다.

학습 방향에서 볼 때, 두 나라 GIS 활용 방향에서 차이가 있다. 한국은 학생들이 GIS를 실제 생활에 적용하는 특징이 있으며, 중국은 학생들이 GIS를 지리 학습에 적용하는 특징이 있다.

한국의 GIS 교육은 학습자가 GIS 절차적 지식을 이해하고 실생활에 활용할 수 있도록 강조한다. ‘세계지리’의

경우, 학습자들이 인터넷 지도 서비스 사이트나 지리 정보 시스템을 중심으로 현대의 주요 지리 정보를 이해하고 일상생활에 활용하도록 요구한다. 예를 들어, 세계지리(금성출판사)의 GIS 내용 중 ‘교실에서 떠나는 세계 여행’ 활동은 학생들이 GIS를 활용하여 여행하고 싶은 도시와 그 도시의 명소를 찾고 소개하도록 한다(그림 1). ‘여행지리’는 학습자들이 현대 지리 정보를 활용하여 여행 계획을 세우도록 요구한다. 예를 들어, 여행지리(천재교과서)의 GIS 내용 중에서 ‘인터넷 지도를 활용한 여행지의 지리 정보 검색’ 활동은 학생들이 지리 정보 기술을 이용해 여행 목적지의 지리 정보를 수집하도록 제안한다.

중국의 GIS 교육은 학생들이 GIS를 지리 학습에 적용하도록 강조한다. 중국의 고등학교 지리 교과서에서는 이 교육 학습 방향에 맞춰 GIS 관련 실습 활동을 제공하고 있다. 상하이판 지리 교과서의 사례로 보자면, 필수 1과 선택성 필수 1에서는 학생들이 GIS를 자연지리 학습에 적용할 것을 요구한다. 자연지리 학습은 지형, 대기, 지구의 움직임 등의 분야를 포함하는데, 그림 3의 실습 활동은 3D GIS를 사용하여 지형의 단면도를 그리고, 그 특성을 분석 및 관찰하는 것이다(段玉山, 2020). 또한, 학생들은 그룹 협력을 통해 다른 지형의 관찰을 완료한다. 다른 예로, 선택성 필수 1의 1단원 ‘지구운동’에서는 ‘3D 태양 운

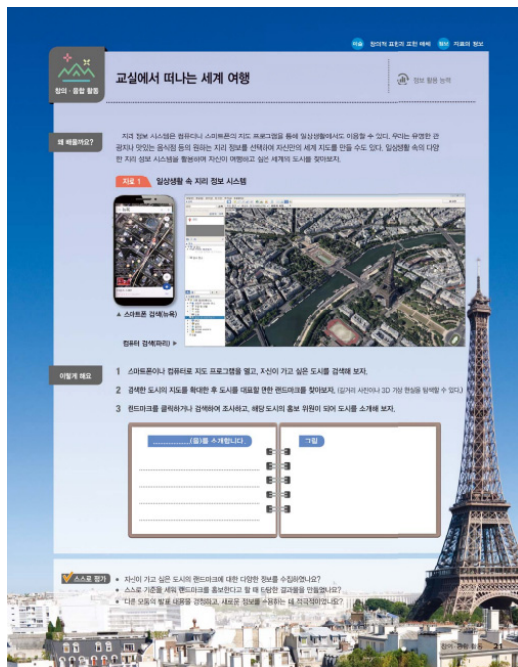


그림 1. 세계지리(금성출판사) 1단원 중



그림 2. 여행지리(천재교과서) 1단원 중

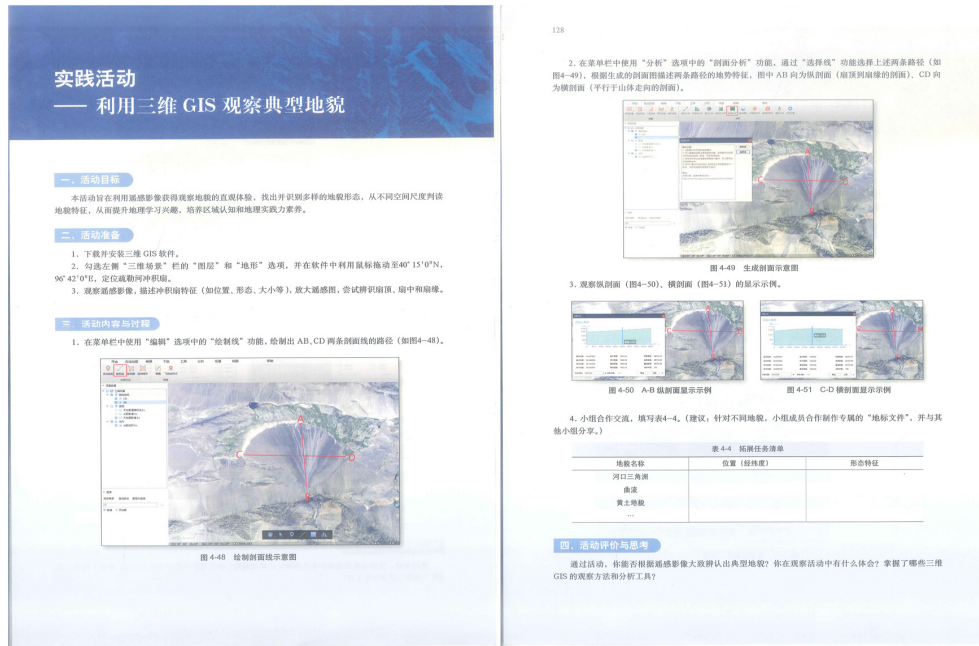


그림 3. 상하이판 '필수 1'의 4단원 중에서: 3차원 GIS를 이용하여 지형을 관찰한다.

동 '궈도' 웹페이지를 통해 다양한 위도에서 계절에 따라 태양 운동의 궤적을 이해하는 활동이 있다(段玉山, 2020).

필수 2와 선택성 필수 2·3은 학생들에게 GIS를 인문 지리 학습에 적용할 것을 요구한다. 그리고 인구, 도시, 산업, 주변 자원, 환경 상태 분석 등의 분야를 제시한다. 예를 들어, 필수 2의 2단원 '도시와 농촌'에서의 실습 활동은 원격 탐지 영상 분석(GlobeLand30 시스템 플랫폼)을 활용하여 도시와 농촌의 경관과 토지의 이용에 대해 조사하는 것이다(段玉山, 2020). 선택성 필수 2의 1단원 '지역 발전의 차이'에서는 3D GIS를 사용하여 지역별 경관 차이를 비교하는 실습 활동이 있다(段玉山, 2020). 그리고 선택성 필수 3에서 지리 정보 데이터 분석을 활용하고 태양광 자원을 평가하는 활동이 있다(段玉山, 2020).

4. GIS 교육의 평가 방향 비교

평가는 교사의 교수 과정과 결과, 그리고 학생의 학습 과정과 결과에 대한 종합적인 평가 활동이다(李淑利, 2019). 평가는 교수 효과를 진단하고, 동기를 부여하며, 조절하는 역할을 할 수 있어, 수업의 질을 효과적으로 향상하는 데에 기여할 수 있다. GIS는 학생의 지리 활용

능력을 보여주는 중요한 방법 중 하나로서, 다른 지식 내용과 비교할 때 실제 활용 요소를 포함하고 있다.

한국의 GIS 평가는 대략적인 방향성만 제시하고 있으나, GIS와의 실제 연관성은 크지 않으며 구체적인 평가 기준을 제시하지 않는다. 예를 들어, 한국지리는 시사성 자료나 특정 지역 정보 자료를 수집하여 보고서를 작성하고, GIS의 절차적 지식과 기능적 지식에 대한 평가를 강조한다. 여기에는 몇 가지 문제가 있다. 첫째, 지리 정보에 대한 어떠한 절차와 기능을 평가할 것인지 구체적으로 명시하지 않는다. 둘째, 평가가 이론과 보고서에 집중되어 있어 학생들이 실습 경험이 부족할 수 있으며, 이로 인해 실제 상황에서 GIS를 적용하는 데 어려움을 겪을 수 있다.

또한, 세계지리와 여행지리에서는 GIS 평가와 직접 관련된 내용이 없으며, GIS와의 연관성이 낮다. 세계지리에서는 다면적 평가를 강조하며, 학생의 수업 참여 정도와 학생이 제시하는 추론의 타당성을 포함한다. 다면적 평가는 학생들이 GIS 도구와 기술을 실제로 얼마나 잘하고 있는지를 정확하게 반영할 수 없다. 여행지리 과목은 지식 영역, 기능 영역, 가치 및 태도 영역에 대한 다각적인

표 7. 한국과 중국의 GIS 교육 평가 비교

한국	평가
한국지리	시사성 있는 자료나 특정 지역의 지리 정보 수집이 요구되는 보고서와 지리 정보의 수집·분석·표현에 대한 절차·기능 평가를 강조한다. (학생들이 보고서를 제작·사용할 때 교사가 인터넷 윤리에 대한 안내가 필요하다.)
세계지리	GIS에 대한 직접적인 평가 내용은 없고, 다면적 평가를 강조한다.
여행지리	GIS에 대한 직접적인 평가 내용은 없고, 지식·기능·가치 및 태도 영역의 다면적 평가와 과정적 평가를 강조한다.
중국	교수 및 평가 건의
필수1	- 단원별 평가는 없고, 학업의 질적 수준에 대한 4등급의 평가 기준과 두 가지의 총체적 평가 방법이 있다. - 학업의 질적 수준 평가 기준:
필수2	① 타인의 도움으로 기술 활용, 초보적 수준의 학습 ② 타인의 협력으로 깊은 수준의 학습 가능
선택성 필수1	③ 독립적, 능숙한 기술 활용 타인과 복잡한 학습 가능 ④ 독자적으로 기술 활용, 데이터 분석 및 처리, 실험 설계
선택성 필수2	- 평가 방법:
선택성 필수3	• 사고 구조 평가 • 표현성(태도, 노력, 문제 해결 능력 등) 평가

평가를 제시하고 있다. 여러 평가 분야와 관련이 있지만, 명확한 평가 기준이 없다면 평가 결과가 일관되지 않을 수 있으며, 효과적인 비교가 어려워질 수 있다.

중국은 구체적인 평가 기준을 가지고 있으며, GIS 평가가 한국보다 비교적 명확하다. 평가 기준 측면에서, 중국 GIS의 평가 내용은 학업의 질적 수준을 대상으로 한다. 이 기준은 학생의 GIS 능력 수준을 네 가지 등급으로 나눈다. 등급이 높을수록 GIS 활용 능력 수준이 높아진다. 표 7의 ①은 교육과정 중 단계적 평가의 기준으로 사용될 수 있다. ②는 모든 고등학교 졸업생이 GIS 학습에서 충족해야 할 요구 사항을 나타낸다. ③은 지리를 시험 과목으로 선택한 학생에 대한 교육과정 중 단계적 평가의 기준으로 사용될 수 있다. ④는 지리를 시험 과목으로 선택한 학생이 충족해야 할 요구 사항을 나타낸다. 교사는 학생의 GIS 능력을 단계적 및 종합적으로 평가할 때 이 기준을 활용할 수 있다. 평가 기준이 없는 한국에 비해, 중국의 GIS 평가는 평가 기준에 기반을 두고 있어 평가 결과의 신뢰성이 상대적으로 높다.

평가 내용 측면에서, 중국의 GIS 평가는 구체적이며 학생의 GIS 실제 응용 능력 평가를 중요시한다. 예를 들어, ①은 ‘원격 탐지 이미지 등의 지리 정보 기술 도구를 이용하여 토양, 식생 등 자연 요소를 관찰하고, 인구, 도시, 산업, 문화 등 인문 지리 정보를 수집하여 사회 조사를 수행할 수 있어야 한다’라는 요구를 포함한다. 이러한

내용은 학생이 지리적 대상을 분석할 때 GIS의 다양한 능력을 활용할 수 있음을 반영하며, GIS 이론 지식 속지만 강조하고 실제 응용 능력을 간과하는 문제를 방지할 수 있다.

하지만 여전히 부족한 점이 존재한다. 예를 들어, 한국은 학생의 보고서를 평가할 때 네트워크 윤리의 중요성을 강조하지만, 중국의 GIS 평가에서는 이 부분이 부족하다.

5. 한국과 중국 GIS 교육과정의 공통점과 차이점

한국과 중국의 GIS 교육은 내용체계에서 차이가 두드러진다. 한국에서는 GIS가 고등학교 지리 교육의 선택 과정으로 제공되며, 중국에서는 GIS가 필수 과정, 선택성 필수 과정, 그리고 선택 과정으로 포함된다. 따라서 한국의 GIS 교육은 선택 과목으로 제공되어 모든 학생이 접할 수 없지만 중국에서는 모든 학생이 GIS를 학습해야 한다. 또한, 중국에서는 GIS와 관련된 선택 과정(예: 선택 과정 8. 지리정보기술 응용)도 제공되어, GIS에 관심이 있거나 이를 직업 방향으로 삼고자 하는 학생들이 추가로 자율 학습할 기회를 갖는다.

한국과 중국의 GIS 교육목표는 서로 다르며, 이는 GIS의 기능성 차이를 반영한다. 내용 면에서, 한국은 GIS를 일상생활에 적용하는 특징이 있으며, 중국은 지리 학습에 GIS를 적용하는 특징이 있다. 중국의 GIS 교육목표는 자연 및 인문 지리 문제 해결을 통해 학생의 GIS 응용 능력

표 8. 한국과 중국 GIS 교육과정의 공통점과 차이점

	한국	중국
내용 체계	선택 과정	필수 과정, 선택성 필수 과정, 선택 과정
목표	GIS를 일상생활에 적용한다.	GIS를 실습하여 활용 방법을 학습한다.
교수·학습 방향	교사가 멀티미디어 네트워크 장비를 준비하고 이를 수업에서 활용하는 것을 강조한다.	
	- GIS 활용하여 여행 계획을 세우고, 지역 조사를 진행한다.	- GIS를 활용하여 지형, 대기 등 자연 지리 요소를 관찰, 식별, 묘사한다. - GIS를 활용하고 인구, 도시, 산업 등의 지리 정보를 수집, 표현한다.
평가	- 평가 방향을 제시한다.	- 평가 기준과 방향을 모두 제시한다.

을 향상시키는 특징이 있으며, GIS가 단독 지식으로 존재하기보다 지리 학습 전반에 걸쳐 통합되도록 한다. 이는 학습자 중심의 GIS 교육 환경을 형성하는 데 기여한다.

교수·학습 방향에서는 한국과 중국 모두 교사가 멀티미디어 네트워크 장비를 충분히 준비하고 이를 적극적으로 활용하여 수업을 진행하도록 장려하는 공통점이 있다. 그러나 두 나라 교수·학습 방향의 구체적인 접근 방식에는 차이가 있다. 한국은 지역 조사 및 여행 계획 수립과 같은 활동을 통해 학습자의 지리 기술 능력을 배양한다. 반면, 중국은 인구, 도시, 산업, 주변 자원, 환경 상태와 같은 인문 지리 문제와 지형, 대기, 지구 운동 등의 자연 지리 문제를 탐구함으로써 학습자의 GIS 능력을 향상시킨다. 이는 GIS가 현실 생활과 지리 학습에서 두 가지 기능을 가지고 있음을 보여준다.

평가에서 한국의 평가 방법은 GIS 활동과 직접적인 관련이 적으며, 구체적으로 GIS 평가에 어떻게 적용될지는 아직 명확하지 않다. 반면, 중국은 GIS 교육을 위한 평가 기준을 마련했으며, 이는 주로 교사가 학생의 단계적이고 종합적인 평가를 위해 사용된다. 이 기준은 특히 학생이 독립적으로 GIS를 활용하여 지리 학습을 수행하는 능력을 강조하고 있다. 한국과 중국 GIS 교육 과정의 공통점과 차이점을 요약하면 표 8과 같다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 우리나라 2015 개정 교육과정과 중국의 2017 지리과정표준의 GIS 교육과정을 비교하였다. 각국의 교육과정 구성 방식을 살펴본 후 내용체계, 교육 목표, 교수·학습 방향, 평가 방향을 비교하고 분석하였다. 이를

통해 우리나라 고등학교 지리교육에서 개선해야 할 GIS 교육 방향은 다음의 두 가지로 정리할 수 있다.

첫째, 학습자 중심의 GIS 교육 환경을 마련해야 한다. 현재 우리나라의 GIS 교육은 대체로 두 단계를 거친다. 먼저 학습자에게 GIS의 개념을 교과서 텍스트로 전달하는데, ‘여러 가지 지리 정보를 효과적으로 처리하는 첨단 시스템’이라는 특징을 설명한다. 뒤이어 한국지리는 지역 조사 과정에서, 여행지리는 여행 계획 과정에서 학습자가 GIS를 직접 활용할 수 있도록 권장한다. 그러나 이는 과제의 성격에 따라 적절한 GIS가 무엇인지, GIS 프로그램 사용 방법 및 절차는 어떻게 되는지에 대한 안내 없이 진행된다. 다시 말해, 우리나라 지리 교육과정은 실제로 GIS를 활용하는 과제를 제시하기 이전에, 학습자가 GIS를 단계적으로 실습할 수 있는 기회를 제공하지 않는다. 결과적으로, 우리나라 GIS 교육은 학습자가 GIS를 활용하는 시간보다 교사가 GIS 개념을 전달하는 것에 그치는 경우가 많다. 반면, 중국은 자연지리와 인문지리 분야에 해당하는 실생활 과제를 제시하고, 활동별로 적절한 GIS 플랫폼을 소개한다. 또한 GIS를 활용하여 해당 문제를 해결한 후 학습자가 어떠한 역량을 가져야 하는지 목표로 명시하고 있다. 이처럼, GIS 학습 환경이 교과서로 한정되지 않기 위해서는 학습자가 GIS를 활용하여 직접 지리적 문제를 해결할 수 있도록 교육과정을 체계화해야 한다.

둘째, 지리 교과 내에서 GIS 교육 내용을 확대해야 한다. GIS의 활용 빈도는 날로 증가하고 있으며, 그 적용 분야는 지리학에 국한되지 않고 여러 영역에서 활발히 이루어지고 있다. 우리나라 고등학교 교육과정은 여러 차례의 개정에도 불구하고, GIS 교육 내용의 비중과 소재가

여전히 제한적이며, 다른 지리 학습 내용과의 연계성이 부족하다. 특히, 2015 개정 교육과정에서 공통 과목으로 신설된 통합사회에서는 GIS 교육 내용이 없다. 이는 GIS 교육 내용이 다른 내용에 비해 교육과정에서 상대적으로 저조한 우선순위에 있으며, 앞으로 우리나라 사회와 교육 현장에서 확대될 가능성이 적다는 것을 암시한다. 대조적으로, 중국에서는 고등학교 필수 이수 과목인 지리 1, 지리 2에서 GIS 교육을 포함하고 있으며, 선택 과정에서도 ‘지리정보기술 응용’이라는 GIS 관련 과목을 독립적으로 개설하고 있다. 따라서 우리나라 고등학교 지리교육은 GIS의 중요성을 더욱 실감하고, 중국처럼 교육과정에 이를 반영하여 학습자에게 GIS 학습 기회를 더 많이 제공해야 한다.

본 연구의 교육적 함의는 다음과 같다. 첫째, 우리나라 GIS 교육의 실효성을 제고해야 한다. 중국의 고등학교 ‘지리과정표준’과 비교했을 때, 상대적으로 우리나라의 GIS 교육과정은 교과서 내외의 연계가 어려운 내용 체계, 구체적이지 않은 교육목표와 평가 방식, 그리고 세부적이지 않은 교수·학습 방향을 담고 있었다. 사회적 위상이 높아지면서 범용화되고 있는 GIS를 효과적으로 교육하기 위해서는 그 토대인 교육과정을 재정비할 필요가 있다. 지리 교사가 실제 교육 현장에서 실효성 있는 GIS 교육을 구현하기 위해서는 GIS 교육 내용을 더욱 구체화하고, 세분화하며, 확대해야 한다. 이를 통해 학생들이 GIS의 중요성과 활용 가능성을 인지하고 실천할 수 있도록 하는 것이 필요하다.

둘째, GIS 교육과정에 대한 연구를 신장해야 한다. 교과서 제작, 교수학습 내용 구성, 적절한 교육 환경 조성, 그리고 평가 계획 수립 등 학교 교육 현장을 구성하는 전반적인 요소는 교육과정에 기반을 두고 있다. GIS 내용을 교육과정에서 충분히 정립하지 않는다면, 교사는 학생들에게 체계적이고 유의미한 학습 기회를 제공하기 어렵다. 본 연구는 현재 시행되는 우리나라 교육과정과 중국의 교육과정을 내용체계, 목표, 교수·학습, 평가 네 가지의 항목을 비교하여 분석하였다. 이는 우리나라 GIS 교육과정의 강점과 약점을 명확히 드러내고, 향후 우리나라 GIS 교육이 가져야 할 개선 방향을 제시하는 데 중요한 기초 자료가 될 것이다. 이처럼 GIS 교육과정에 대한 연구가 지속적으로 진행된다면, 기존의 GIS 수업이 가진

개념 중심 수업에서 벗어나 학습자가 직접 활용하는 GIS 교육을 실현할 수 있을 것이다.

본 연구의 궁극적 목표는 우리나라 GIS 교육이 학습자 주도적인 활동 중심 과정으로 거듭나는 데에 있다. 즉, GIS 교육과정을 거시적으로 살펴보는 것부터 실제 GIS 학교 교육 현장에 대한 미시적인 연구가 이어져야 한다. 본 논문의 연구 대상은 양국의 GIS 교육과정이었기에, 교육과정이 실제로 어떻게 운영되고 있는지 파악하는 과정은 한국과 중국의 교과서 일부를 살펴보는 것에 그쳤다. 따라서 본고의 후속 연구는 한국과 중국의 GIS 교육이 교수·학습 및 평가 영역에서 구체적으로 어떻게 나타나는지 여러 지리 교과서와 국가 수준의 시험 문제들을 분석하는 내용으로 구성할 것이다.

주

- 1) 우리나라는 현재 2022 개정 교육과정이 발표되었으나, 본고는 2015 개정 교육과정을 연구 대상으로 선택하였다. 본 연구의 주된 목적은 GIS 교육과정, 그리고 교육과정이 실제 교육 현장에서 운영된 사례를 모두 살펴보는 것이다. 다시 말해, 2022 개정 교육과정 내 교수·학습 방향과 평가 방향의 효과성을 검증하고 파악할 수 있는 교과서, 국가 수준의 평가 자료가 아직 부재하다. 따라서 교육과정과 학교 교육 현장을 모두 파악할 수 있으면서 가장 최신의 교육과정인 2015 개정 교육과정을 연구 대상으로 선정하였다.
- 2) 국내 교육과정을 개선하기 위해 해외의 사례와 비교하는 연구 방법은 대학 수준의 교육과정에서 꾸준히 이용되고 있다 (김영훈, 2002; 정인철, 2005; 최진무·박선엽, 2012).
- 3) GIS에서는 데이터(data)와 정보(information) 두 개념을 구별하여 사용한다. 원자료의 성격이 강한 것이 데이터(data)라면, 데이터가 수집 및 가공되어 의미를 갖게 될 경우 정보(information)가 되는 것이다. 그러나 교육과정에서는 지리 정보와 지리 데이터를 동일한 개념으로 간주하고 있다.

참고문헌

- 강창숙, 2016, “한국의 여행지리와 중국의 관광지리 교육과정 비교”, 한국지역지리학회지, 22(1), 267-285.
- 강창숙, 2021, “중국의 2017년 개정 고급중학교 ‘지리과정표준’의 주요 내용과 특징”, 사회과학연구, 28(3), 1-13.
- 고은진, 2023, “한국과 호주의 음악과 교육과정 비교분석연구

- 구 - 2022 개정 교육과정을 중심으로 -, 음악교육연구, 52(3), 1-23.
- 교육부, 2015, 사회과교육과정 (별책7: 교육부 고시 제2015-74호).
- 김민성, 2010, “교육 현장의 GIS 관련 상황과 교육적 사용을 위해 고려해야 할 요소”, 한국지리환경교육학회지, 18(2), 173-184.
- 김영훈, 2002, “영국의 지리교육과정에서 GIS 커리큘럼의 도입과 개발에 관한 연구”, 한국지역지리학회지, 8(3), 380-395.
- 나경훈, 2019, “2015 개정 사회과 교육과정과 미국 C3Framework의 비교 연구: 초등 사회과 역사 영역을 중심으로”, 사회과교육, 58(1), 43-62.
- 박종관·홍현철·양향자·윤지현·김기남·김지호·신혜은, 2021, 여행지리, 천재교과서.
- 배선헌, 2018, “중등교육과정에서 GIS와 연계된 문제중심학습(PBL) 기반의 창의적 체험 활동 수행”, 경관과 지리, 28(3), 101-114.
- 배선헌·김민숙, 2013, “지리정보시스템(GIS)을 활용한 지리·환경 교육 - 오대천의 수질조사 활동을 사례로-”, 한국사진지리학회지, 23(3), 81-92.
- 성효현, 2004, “GIS 시장개척과 지리학의 가능성”, 대한지리학회지, 39(4), 665-682.
- 안종욱·김병연, 2016, “2015 개정 한국지리 교육과정의 개발 과정과 주요 특징”, 한국지리환경교육학회지, 24(1), 61-70.
- 양병일, 2024, “우리나라와 일본의 지속가능발전교육 비교 : 초등학교 사회과 교육과정 및 교과서 비교를 중심으로”, 한국일본교육학연구, 29(3), 63-84.
- 오충원, 2003, “고등학교의 GIS 교육에 대한 연구”, 대한공간정보학회 학술대회, 268-73.
- 오충원·성춘자, 2003, “중등 학교에서 GIS 교육에 관한 연구 - 고등학교를 중심으로”, 한국GIS학회지, 11(1), 89-100.
- 이승호·안재섭, 2016, “한국지리 교과서의 지리정보체계(GIS) 내용 분석”, 26(4), 55-72.
- 이희연·심재현, 2011, GIS 지리정보학, 법문사.
- 전보애, 2010, “GIS를 활용한 수업이 공간적 사고능력과 지리적 기능에 미치는 영향”, 대한지리학회지, 45(6), 820-844.
- 정인철, 2005, “미국 대학 지리학과의 학부 GIS 교육과정 및 운영현황”, 한국지리환경교육학회지, 13(2), 225-234.
- 정인철·김지희, 2006, “고등학교 지리 수업에서의GIS 활용 방안”, 한국지리환경교육학회지, 14(3), 251-262.
- 정재준·박상숙, 2006, “GIS를 이용한 학습자 성취도 향상 방안: 고등학교 지리수업에서의 Internet GIS 활용을 중심으로”, 지리학연구, 40(3), 419-431.
- 최진무·박선엽, 2012, “대학의 GIS 교육과정 비교 분석”, 대한지리학회지, 47(6), 921-933.
- 하은혜·이재현·조철기, 2022, “언어 네트워크 분석 기법을 활용한 중등학교 지리 교과서의 지리정보체계 (GIS) 내용 분석”, 한국지역지리학회지, 28(3), 367-381.
- 황상일·이금삼, 1996, “고등학교 지리학습에서 GIS 교육의 현황과 전망”, 한국지역지리학회지, 2(2), 219-231.
- 황병삼·천종호·이준규·이해창·천재호·강재호, 2019, 세계지리, 급성출판사.
- 李淑莉, 2019, 核心素养下教学评价的重要意义与策略, 中学课程辅导(教师教育), 23, 36.
- 中华人民共和国 教育部, 2003, 普通高中地理课程标准, 人民教育出版社.
- 中华人民共和国 教育部, 2020, 普通高中地理课程标准(2017年版2020年修订), 人民教育出版社.
- 段玉山, 2020, 普通高中教科书地理必修第一册, 中国地图出版社, 中华地图学社.
- 段玉山, 2020, 普通高中教科书地理必修第二册, 中国地图出版社, 中华地图学社.
- 段玉山, 2020, 普通高中教科书地理选择性必修第一册, 中国地图出版社, 中华地图学社.
- 段玉山, 2020, 普通高中教科书地理选择性必修第二册, 中国地图出版社, 中华地图学社.
- 段玉山, 2020, 普通高中教科书地理选择性必修第三册, 中国地图出版社, 中华地图学社.
- Brunn, S., Susan L., and Harrington, J. W. 2004, Geography and technology, *Springer Science & Business Media*.
- Choi, Y., Back, J., and Park, S., 2020, Review of GIS-based applications for mining: Planning, operation, and environmental management, *Applied Sciences*, 10, 2266.
- Dangermond, J., 2004, Speaking the Language of Geography-GIS, *ArcNews*, 26(3), 1-7.
- Fargher, M., 2018, “Web GIS for Geography Education: Towards a GeoCapabilities Approach”, *International Journal of Geo-Information*, 7(3), 111.
- Franch-Pardo, I., Desjardins, M. R., Barea-Navarro, I., and Cerdà, A., 2021, A review of GIS methodologies to analyze the dynamics of COVID-19 in the second

- half of 2020, *Transactions in GIS*, 25, 2191-2239.
- Gewin, V., 2004, Mapping opportunities, *Nature*, 427, 376-377.
- MarketsandMarkets Research, 2022, Geospatial analytics market by component, solution (geocoding and reverse geocoding and thematic mapping and spatial analytics), service, type, technology, deployment mode, organization size, application, vertical and region—Global forecast to 2027. <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/geospatial-analytics-market-198354497.html>
- Resch, B., Sagl, G., Törnros, T., Bachmaier, A., Eggers, J.-B., Herkel, S., Narmsara, S., and Gündra, H., 2014, GIS-based planning and modeling for renewable energy: Challenges and future research avenues, *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 3, 662-692.
- Richardson D., 2004, foreword, in Brunn, S., Susan L., and J. W. Harrington, 2004, Geography and technology, *Springer Science & Business Media*, xi.
- USC Spatial Sciences Institute, 2021, 4 reasons GIS careers are the best careers-USC GIS online, <https://gis.usc.edu/blog/4-reasons-to-consider-gis-as-a-career/>
- 공간정보산업진흥원, “2023 공간정보산업조사 통계보고서”, http://www.spacen.or.kr/vworld_mgm/industry_trend_info.do?txtNTCE_TP_BOARD_SEQ_N=894&txtPage=&cbxSearch_Type=SBJT&txtSearch_Word=&txtMenu=11
- ESRI, 2003, “Geographic Inquiry: Thinking Geographically”, <http://www.esri.com/Industries/k-12/education/~media/Files/Pdfs/industries/k-12/pdfs/geoginquiry.pdf>
- 中国地理信息产业协会, “2023中国地理信息产业发展报告”, <https://www.cagis.org.cn/Lists/content/id/3937.html>

접 수 일 : 2024. 10. 25

수 정 일 : 2024. 11. 25

게재확정일 : 2024. 11. 30

교신: 김영호, 02841, 서울특별시 성북구 안암로 145, 고려
대학교 지리교육과 교수(younghokim@korea.ac.kr)
Correspondence: Youngho Kim, younghokim@korea.ac.kr

부 록

표 9. 한국과 중국의 공간정보 산업 규모 비교

한국 공간정보 산업 규모				중국 공간정보 산업 규모		
연도	매출(억 원)	사업체 수	종사자(명)	매출(억 원)	사업체 수	종사자(명)
2022	110,123	5,871	72,486	1470574.95	193,000	3,981,000
2021	107,381	5,807	71,636	1420907.4	164,000	3,988,000
2020	97,691	5,595	67,740	1301176.5	138,000	3,366,000
한국 비율(GDP 대비)				중국 비율(GDP 대비)		
연도	매출(억 원)	사업체 수	종사자(명)	매출(억 원)	사업체 수	종사자(명)
2022	0.0047	0.0028	0.0038	0.0064	0.0059	0.0054
2021	0.0048	0.0029	0.0039	0.0065	0.0057	0.0053
2020	0.0047	0.003	0.0039	0.0068	0.0055	0.0045

표 10. GIS 내용에 대한 학업의 질적 수준 평가 기준(2017 지리과정표준)

수준	질적 수준 설명
1	다른 사람의 도움을 받아 원격 감지 이미지 등 지리 정보 기술 도구와 다른 지리 도구를 사용하여 지형, 토양, 식물 등 자연 요소 및 관련 자연 현상을 초기 관찰하고 간단한 실험을 설계할 수 있다. 인구, 도시와 농촌, 산업, 문화 등 인문 지리 정보를 수집하고 사회 조사를 수행할 수 있다.
2	다른 사람과 협력하여 원격 감지 이미지 등 지리 정보 기술 도구와 다른 지리 도구를 사용하여 지형, 토양, 식물 등 자연 요소 및 관련 자연 현상을 심층적으로 관찰하고 실험을 설계하여 간단한 설명을 할 수 있다. 또한, 인구, 도시와 농촌, 산업, 문화 등 인문 지리 사건을 설계하고 조사를 실시하여 간단한 설명을 할 수 있다.
3	지리 정보 기술을 독립적이고 숙련되게 사용하여 관련 자연지리 사건을 분석할 수 있다. 다양한 지역의 통계 정보를 검색하고 관련 지역 개발 계획을 수집하며, 지역 개발 문제 조사에 참여할 수 있다.
4	지리 정보 기술 및 관련 도구와 자료를 활용하여 관련 데이터와 정보를 분석하고 처리하며, 지리적 사건을 과학적으로 해석하고 평가할 수 있다. 다양한 유형의 지역에서 통계 정보를 검색하고 관련 지역 개발 계획을 수집하며, 지역 개발 문제의 조사 계획을 설계할 수 있다.