

중등 학교에서 GIS 교육에 관한 연구  
-고등학교를 중심으로  
오충원 · 성춘자\*

A Study of GIS Education in Secondary School  
- A Case study of High School -  
Chung-Weon Oh, Chun-Ja Sung\*

요 약

이 연구는 중등 학교 교육에서 GIS 교육의 현재와 발전 방향에 대하여 살펴보았다. 첫째, 최근 개편된 고등학교 교육 과정에서는 GIS에 대한 내용과 비중이 늘어났으며, 이에 따라 GIS 교육에 대한 관심과 수요가 커지고 있다. 둘째, 이에 대비한 GIS 교육 프로그램 개발이 시급한 상황이다. 교과 과정 설정에 부합되는 교육 프로그램의 개발과 제반 환경이 부족하여 교수-학습 현장에서의 GIS 교육이 활발히 진행되지 못하였다. 이에 본 연구는 기본적인 GIS 교육 프로그램을 제안하였다. 셋째, 향후 학교 교육에서 GIS 교육은 'GIS를 활용한 교육'과 'GIS에 대한 교육'의 통합이 바람직한 것으로 분석되었다. 정보화가 진행될수록 GIS 교육의 중요성이 높아지게 될 것이다. 그러므로 현재 GIS 교육을 담당하고 있는 '지리' 교과를 중심으로 이에 대한 체계적 준비와 연구가 필요하다.

주요어 : GIS 교육, GIS 교육 과정, 중등 교육, 지리 교육

**ABSTRACT** : The purpos of this study is to search GIS education in High School in Korea. Firstly, Expanded Content of GIS in the 7th National Curriculum call upon increased demand of GIS education. Secondly, It is urgent to development of GIS Education Program, There is insufficient practical instruction of GIS in High School because of ill-equipped environment. For that reason we proposed GIS program. Thirdly, It is necessary to integrate between 'Instruction about GIS' and 'GIS Assisted Instruction' in School. Finally, It is necessary to systematically prepare and study of GIS Education for the future National Curriculum.

**Keywords** : GIS Education, GIS Curriculum, Secondary School, Education of Geography

\* 남서울대학교 지리정보시스템공학과

## 1. 서 론

정보 통신의 발달과 더불어 GIS에 대한 이해와 수요가 급속히 늘어나면서 GIS 교육이 중요해지고 있다. 공간 자료의 사용과 분석이 지리학을 비롯한 관련 학문에서 산업, 정부, 교육 부문, 경영 부문까지 확대되면서 GIS 교육에 대한 수요와 필요성은 계속 증대되고 있다. 이에 대해 미국, 영국 등의 선진국은 대학이나 GIS 연구 센터를 중심으로 전문적인 GIS 교육 과정을 운영하고 있다. 그리고 GIS에 대한 인식 확산과 보급을 위해 초·중등 교육 과정에 GIS를 포함하여 교육하고 있다 (Freeman, 1993, Keiper, 1999, Kerski, 2000). 우리나라에서는 현재 대학을 중심으로 GIS 교육이 이루어지고 있고, 고등학교 교육 과정에서도 GIS 내용이 도입되어 있다(김창환, 1997). 또한 국가 GIS 구축 사업의 일환으로 GIS 교육 커리큘럼을 개발하면서 GIS 교육이 강화되고 있다.

학교 교육에서 GIS 교육은 '보조 학습 도구'로써 학습의 효과를 향상시킬 뿐 아니라, 진로 선택을 위한 길잡이와 함께 정보화 사회 생활을 위한 교양으로서의 역할을 수행하게 된다. 우리나라도 선진국의 경우처럼 정보화가 진행되면서 점차 고등학교에서도 'GIS 교육'이 중요해 질 것이다. 2002년부터 적용된 제 7차 고등학교 교육 과정에서는 '정보사회와 컴퓨터'와 같은 정보화 관련 교과가 심화 선택 과목으로 신설되어 있다. 이는 제 7차 고등학교 교육 과정이 기존의 교육 과정에 비하여 학생들 자신의 관심과 흥미에

따라 선택할 수 있는 교과목의 범위를 확대한 것으로, 정보화 특히 컴퓨터를 활용한 교육과 더불어 컴퓨터에 대한 교육의 중요성을 보여 주는 것이다. 이러한 추세는 수요자 중심 교육이 계속되는 한 유지, 강화되는 방향으로 나아가게 될 것이다. 이와 같은 상황에서 고등학교 교육에서 GIS 교육의 현재를 살펴보고 나아가갈 방향을 탐색하는 것이 필요하다.

이 연구의 목적은 고등학교 교육에서 GIS 교육의 현재와 발전 방향에 대하여 살펴보는 것이다. 구체적으로 이 연구에서는 GIS 교육의 목표와 수준에 대하여 살펴보고, 고등학교 교육 특히 '지리' 과목의 GIS의 교육을 분석하여 이것이 어떠한 방향으로 나가는 것이 바람직할 것인가를 살펴본다. 그리고 GIS 교육 프로그램을 제시하여 학교 현장에서의 활용 방안을 모색하고자 한다.

## 2. GIS 교육

### 2.1 GIS 교육의 목표와 내용

#### 1) GIS 교육 목표

GIS 교육에서 가장 우선되어야 하는 것은 교육 목표를 설정하는 것이다. 그래서 타당한 교육 목표를 설정하여 학습 조건과 GIS 교육 과정의 특성을 반영하는 교육 프로그램을 개발하여야 한다(성효현, 1993). Unwin(1990)은 GIS 교육의 목표를 다음과 같이 정리하였다.

첫째, 정보 교환의 영향을 포함하는 광

범위한 정보사회의 배경 속에서 GIS 기술을 이해한다.

둘째, 공간적으로 참조된 데이터를 다루는데 필요한 기능을 습득하고, 이와 관련된 개념을 이해한다.

셋째, GIS 구조에서 자료와 정보의 질을 이해한다.

넷째, GIS 구조에서 공간 연산관계를 이해한다.

다섯째, GIS를 구성하는 컴퓨터 하드웨어의 잠재력과 한계를 평가한다.

여섯째, GIS의 응용분야를 이해하고 인식된 문제를 GIS 체제로 변환시킬 수 있어야 한다.

일곱째, GIS 임무가 수행되는 관리 측면과 제도적 틀과 관련하여 GIS 프로젝트를 이해해야 한다.

## 2) GIS 교육 내용과 수준

GIS는 교육과정의 특성상 이론 교육과 실습 교육이 통합되어야 한다. GIS 교육의 내용은 이론과 원리에 대한 교육과 더불어 GIS 소프트웨어와 하드웨어의 기술 훈련, 응용 교육을 포함한다. Goodchild(1992)는 GIS의 교육 내용을 1) 자료 수집과 측정, 2) 자료 입력, 3) 공간 통계, 4) 자료 모델링과 공간 자료 이론, 5) 자료 구조, 알고리즘과 처리과정, 6) 결과의 출력, 7) 분석 도구(GIS의 응용 측면), 8) 제도적 윤리적 문제 등으로 제안하였다. GIS 교육 내용은 'GIS 전문가를 위한 교육', '연구 도구로서의 GIS 교육', '학교 교육을 위한 GIS 교육' 등으로 수준을 구분하여 내용이 달라져야 한다. GIS 전문가의 경우도 GIS 매니저(프로젝트관리), GIS 분석가(시스템 분석), GIS

프로세서(실무집행), 프로그래머(GIS 프로그래밍), 디지털라이저(단순 수치 지도화 작업), 데이터베이스 매니저, 응용 분야 개발가 등의 수준별로 내용이 구분된다.

## 2.2 GIS 교육의 현황

현재 운영되고 있는 GIS 교육은 교육 내용과 수준에 따라 크게 '기업 중심의 기능 교육'과 '대학 중심의 전문 교육', '초·중등학교의 GIS 교육' 등으로 구분할 수 있다.

첫째, '기업 중심의 GIS 교육'은 GIS 시스템 공급회사를 중심으로 자사 제품의 사용법을 단기간 교육하는 경우가 대부분이다. 특히 특정 회사(ESRI, Intergraph 등)들이 GIS 시장의 대부분을 점유하고 있으므로, 특정 제품의 사용자 교육은 최신 기술의 습득 및 상호 정보 교환의 기회를 제공하고 있다. 그러나 기업 중심의 교육은 지역적·시기적으로 제한되어 있으며, 전체적인 교육 수요에 대처하기 어렵다.

둘째, '대학 중심의 GIS 교육'은 지리학과, 도시공학과, 측지학과, 조경학과 등 대학의 관련 학과를 중심으로 GIS 개론, GIS 프로젝트 등의 정규 교과 과정을 추가로 개설하거나 개별 학과로 독립하여 GIS 전공 학위 과정을 운영하고 있다.

셋째, '초·중등학교의 GIS 교육'은 컴퓨터, 인터넷 등의 '정보화 교육'처럼 GIS를 이용하여 학교 교육의 질을 향상시키려는 노력에서 시작되었다(NCGIA, 1996, Kerski, 1999). 학교 교육에서 GIS 교육은 '보조 학습 도구'로써 학습의 효과를 향상시킬 뿐 아니라, 진로 선택을 위한 길잡이와 함께 정보화 사회 생활을 위한 교양으로서의 역할을 수행하게 된다. '초·중등학교

의 GIS 교육'은 '통해 GIS에 관심을 가진 학습자는 '기업 중심의 GIS 교육', '대학 중심의 GIS 교육' 등의 전문적 교육으로 연결된다. 따라서 세 가지 GIS 교육은 피교육자의 학습 단계에 따라 서로 밀접하게 관련된다. 전반적인 GIS 교육의 현황을 대학을 중심으로 살펴보고 제 3장에서 '초·중등학교의 GIS 교육'에 대해 고등학교를 중심으로 중점적으로 논의하고자 한다.

### 1) 외국의 GIS 교육 현황

외국의 경우 '대학 중심의 GIS 교육'은 크게 세 가지 형태로 구분하여 볼 수 있다.

첫째, 기존 학과에서 GIS 교육 과정을 추가한 형태이다. University of California, Santa Barbara의 지리학과<sup>1)</sup>의 경우 기존의 지리학 교육 과정에 'GIS 개론', '원격탐사 개론', '지도학', 'GIS 활용', '컴퓨터 지도학 프로그래밍' 등 다양한 GIS 교육 과정을 운영하고 있다.

둘째, 관련된 학과들이 통합된 GIS 학과에서 GIS 교육을 제공하는 형태이다. 유럽이나 캐나다 대학의 경우 관련 학과의 GIS 교육 과정을 독립된 학과로 분리 발전시킨 경우<sup>2)</sup>가 많다.

셋째, 대학을 중심으로 하는 GIS 연구 센터에서 GIS 교육을 제공하는 형태이다. GIS 연구 센터의 종류는 대학간의 연합 기관, 국가에서 지원하는 GIS 연구 교육 센터 (ERC: Education and Research Center), 관련 학회의 GIS 연구센터, GIS 관련 기업들이 지원하는 연구 센터 등이 있다. 연구 센터

에서는 기본적인 GIS 교육 뿐 아니라 학제간 교육(학위과정- 학사, 석사, 박사)을 제공하고, 일반인과 비전공자들을 대상으로 하는 GIS교육(어플리케이션교육)을 제공하고 있다. 이에 는 미국의 NCGIA, 영국의 에든버러대학 GIS 연구 센터, 네덜란드의 ITC(International Institution for Aerospace Survey and Earth Science) 등이 해당된다. 미국의 NCGIA(National Center for Geographic Information and Analysis)는 대표적인 GIS연구 센터이다. NCGIA는 University of California Santa Barbara를 주축으로 State Univ. of NewYork, Buffalo, Univ of Maine,Orono 등과 함께 만든 미국, 영국, 캐나다의 연합 연구 센터이다. NCGIA는 1988년 이래로 20 여개의 연구 주제를 채택하여 지리정보와 분석에 관한 기초 연구를 주관해 왔다. 또한 GIS 교육의 기본 커리큘럼<sup>3)</sup>을 제정하여 다른 기관들에 보급하고 있다.

### 2) 우리나라의 GIS 교육 현황

우리나라의 경우 1990년대 들어 대학 중심의 GIS 교육이 시작되었다. 첫째, 기존 학과에 GIS 교육 과정을 개설한 형태가 있다. 서울대학교의 경우 지리학과, 지리교육과, 환경대학원 환경계획과, 도시공학과 등에서 GIS 기본 과목(GIS개론, GIS응용, 원격탐사, 항공사진 판독 등)과 GIS 응용 과목(환경GIS, 도시GIS, 토지정보시스템 등)이 개설되어 있으며, 지질학과, 기상학과, 조경학과, 임학과, 해양학과 등에서 GIS 관련 응용 분야 과목을

1) <http://www.geog.ucsb.edu>

2) 예: Curtin University in Australia, Dept. of Geographic Information System

3) <http://www.ncgia.ucsb.edu/education/projects/univ/unipubs.html>

개설하고 있다.

둘째, GIS를 독립된 학과 또는 GIS 협동 과정으로 운영하는 형태이다. 1994년 인하 대학교의 지리정보공학과가 최초로 개설된 것을 비롯하여, 남서울대학교 등의 대학에서 GIS 학과를 운영하고 있다. 남서울대학교 지리정보시스템공학과와 같은 경우, 1학년의 지리정보공학개론, 산업공학 개론 등의 학부 공통 기초 단계, 컴퓨터 언어, GIS 실습, 공간 제도 실습, 측량학 등의 GIS 기초 단계, 시설물 관리, 지적 정보론, 수치지형론, 교통계획 및 공학, 지도학, 도시계획 등의 GIS 전공 및 활용 단계, 영상정보 분석 및 관리, ITS, 도시 설계, 환경 관리 등의 GIS 응용단계, 의사 결정론, GIS 프로젝트 등의 GIS 종합 활용 단계 등의 체계적인 GIS 교육을 제공하고 있다. 상명대학교, 부산대학교 등의 대학에서는 기존 학과들의 협동 과정으로 GIS 전공 교육 과정이 개설되어 있다.

셋째, 전문적인 GIS 연구센터에서 운영하는 GIS 교육 프로그램이 있다. 국가 GIS 구축사업에서 GIS 교육의 역할을 맡고 있던 시스템공학연구소와 정보화 관련 인력 양성을 담당하던 한국정보문화센터가 통합된 정보통신교육원<sup>4)</sup>에서 GIS전문 교육 과정을 개설하고 있다.

### 3. 고등학교에서 GIS 교육

#### 3.1 학교 교육을 위한 GIS 교육의 의미

선행 연구에서 GIS를 학교 교육에서 가

르치는 것은 매우 효과적인 것으로 분석되었다. McWilliams(1997)은 미국 보스턴에서 'Mapping Our City' 프로젝트를 통해 중학교 교사와 학생들이 기본적인 GIS 기술을 습득하고 지도 등의 공간 자료를 직접 조작하여 과학, 환경, 지리 분야에 활용하면서 이를 확인하였다. ESRI(1998)는 다년간의 GIS 교육 프로젝트<sup>5)</sup>를 통해 다음과 같은 의미를 정리하였다.

첫째, GIS는 유용한 학습 도구로서 교육적 개선 효과가 있다.

둘째, GIS는 직업 교육을 위한 도구가 될 수 있다.

셋째, GIS는 논리력, 수리력 등의 지적 능력을 향상시킬 수 있다.

넷째, GIS는 창의적 학습 능력을 향상시킬 수 있다.

다섯째, GIS는 정보 탐색, 분석 및 활용 능력을 향상시킬 수 있다.

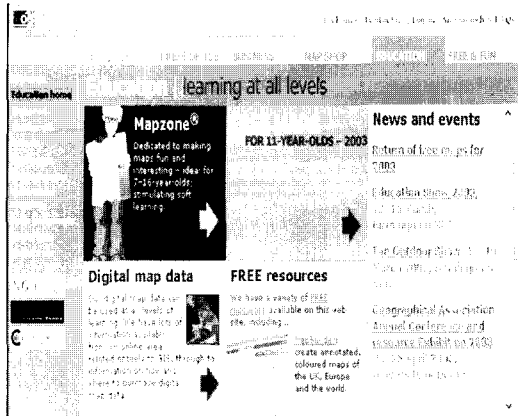
여섯째, GIS는 공간 지각 능력을 향상시킬 수 있다.

일곱째, GIS는 컴퓨터 사용 능력을 향상시킬 수 있다.

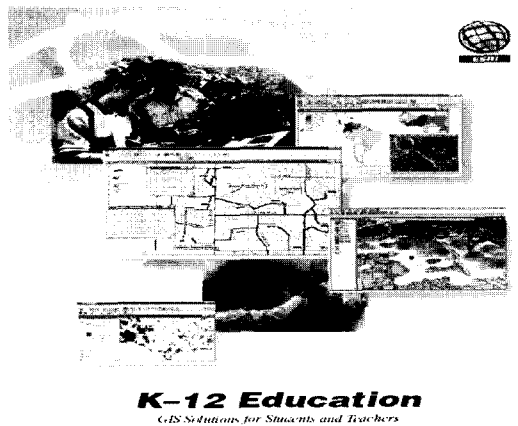
미국의 GIS 연구센터인 NCGIA에서는 ESRI와 연계하여 Arcview를 학교 교육용 소프트웨어로 선정하고 학교 교육에 활용하고 있으며, 이를 K-12 Education으로 확장하여 연구하고 있다(NCGIA, 1996, ESRI, 1999), 영국의 경우, Ordinance Survey를 중심으로 인터넷을 통하여 GIS 학습 자료를 제공하고, 초·중·고등 학생을 대상으로 하는 GIS 대회를 개최하고 있다.

4) <http://www.aiit.or.kr>

5) GIS in K 12 Education, <http://www.esri.com/industries/k-12/index.html>



[그림 1] 영국 학교 교육에서 GIS교육  
(<http://www.ordsvy.gov.uk>)



[그림 2] 미국 학교 교육에서 GIS 교육  
(ESRI K-12 Education)

### 3.2 고등학교에서의 GIS 교육

#### 1) 고등학교에서의 GIS 교육의 목표와 내용

중등 교육 특히 고등학교에서 GIS 교육

의 목표와 내용은 두 가지 측면으로 살펴볼 수 있다. 첫째는 'GIS에 대한 교육'이며, 둘째는 'GIS를 활용한 교육'이다. 컴퓨터나 통계학이 개별 학문의 역할과 더불어 도구로 사용되는 것처럼, GIS도 독립적 과학의 역할과 더불어 다른 학문을 바라볼 수 있는 연구 도구의 역할을 가지고 있다. 특히 진로 선택을 앞둔 고등학교에서의 GIS 교육은 이와 같은 두 가지 관점을 고려해야 한다. 그러나 교과 교육을 중심으로 하는 현재의 학교 교육 환경을 고려한다면 고등학교에서 GIS 교육은 컴퓨터를 유용한 학습 도구로 사용하려는 컴퓨터 보조 학습(Computer Assisted Instruction: CAI<sup>6)</sup>)과 같은 'GIS 보조 학습(GIS Assisted Instruction)'의 관점으로 'GIS를 활용한 교육'에 강조점을 두게 된다(황만익, 1998). 따라서 대학이나 전문 교육기관의 GIS 교육과 달리 고등학교에서의 GIS 교육은 기초적인 'GIS에 대한 교육'을 기반으로 교과 내용의 학습에 GIS를 학습 도구로 활용할 수 있도록 학습 내용을 구성하는 것이 바람직하다(Palladino 1994).

우리나라에서 시행되는 고등학교의 GIS 교육을 살펴보면, 1996년부터 시행된 제 6차 고등학교 교육 과정에서 지리 정보에 대한 단원이 고등학교 '지리' 교과에 포함되어 기초적인 GIS 교육이 시도되었다(김창환, 1997). '지리' 교과에 GIS가 포함된 것은 기존의 지도학과 같은 학문적 개념의 연계성이 가장 크기 때문이다. '지리' 교과에서 GIS 교육의 목표는 GIS가 가지는 다

6) 컴퓨터 프로그램화 되어있는 학습자료나 학습내용을 가지고 컴퓨터를 통하여 학습자가 공부할 수 있도록 되어 있는 수업 방법이다. CAI는 학습의 효과를 높이기 위해 VTR, 레코, 녹음기, 슬라이드 등을 사용하듯 컴퓨터를 학습의 보조 도구로 이용하는 것이다.

양한 자료 분석, 시각화 능력을 학교 교육에 응용하여 '지리' 교과를 효율적으로 이 해시키는 것으로 볼 수 있다. 2002년부터 적용된 제 7차 고등학교 교육 과정 중 '지리' 교과에서 GIS 관련 내용이 증가하면서 고등학교에서 GIS 교육이 차지하는 비중이 높아졌다(교육부, 2001). 그런데 교수-학습 현장에서의 GIS 교육은 GIS에 대한 교사들의 개념 인식과 준비가 불충분하고, GIS를 교육할 수 있는 각종 자료, 소프트웨어와 하드웨어 환경이 부족하여 활발하게 진행 되지 못했으며, 이를 보완하기 위해 연구가 계속되고 있다(김종근 2000, Anne Olsen, 2001, 오충원, 2002). 이처럼 효과적인 'GIS를 활용한 교육'을 위해서는 교사와 학생을 대상으로 하는 'GIS에 대한 교육'이 뒷받침 되어야 한다.

2) 제 7차 고등학교 교육 과정의 지리 교과

현재 우리나라의 중등 교육은 제 7차 교육 과정에 근거하고 있다. 2000년 초등학교 1, 2학년부터 적용된 제 7차 교육 과정은 2004년이 되어서야 초·중등 전체 학년에 적용될 예정이다. 제 7차 교육 과정에서 GIS 내용이 포함되어 있는 '지리' 교과의 특징은 다음과 같다(교육부, 2001)

첫째, 제 6 차 고등학교 '사회' 교과에서의 '공통 사회' 과목이 없어지고 10 학년 '사회'

로 대체되었다. '사회'는 지리 영역과 일반 사회 영역을 중심으로 각 영역에서 세계사 관련 내용을 통합하도록 구성하였다.

둘째, 다양한 선택 과목이 개발되어 있다. 선택 과목은 크게 두 가지로 나뉘어 진다. 하나는 일반 선택 과목이며, 다른 하나는 심화 선택 과목이다. 일반 선택 과목은 국민 공통 기본 교과의 학습을 정리하면서 심화 선택 과목의 학습을 위한 준비 교과로서의 성격을 지니고 있다. 사회과의 경우는 이러한 일반 선택 과목으로 '인간 사회와 환경' 이 있다. 그리고 심화 선택 과목은 국민 공통 기본 교과에 대한 학습과 일반 선택 과목에 대한 학습을 기초로 각 교과 영역별로 2~4 과목씩의 심화 선택 과목을 두고 있다. 지리 영역의 경우에는 심화 선택 과목으로 '한국 지리', '세계지리', '경제지리' 가 있다.

셋째, 학습자들의 수준을 고려하고, 학생들의 흥미 및 장래 진로를 반영하였다. 다양한 심화 선택 과목의 개설은 학습자들의 지적이고, 정서적인 측면에서의 요구를 충족할 수 있는 수요자 중심의 교육 과정의 개발을 시도한 것이다.

제 6차와 제 7차 교육 과정에서 '사회' 과목의 첫 번째 대단원 내용을 비교하여 보면, 제 6차에 비해 제 7차에서 GIS 내용과 비중이 증가되었음을 알 수 있다(<표 1>). 결국 제 7차 교육 과정은 이전에 비해 지리

<표 1> 교육 과정 비교 - '공통사회(6차)'와 '사회(7차)'

제 6차 교육 과정		제 7차 교육 과정	
대단원	중단원	대단원	중단원
I. 국토의 이해	- 국토의 의의 - 국토의 인식 - 국토의 지리적 정보	I. 국토와 지리정보	- 국토 인식과 지리 정보 - 지리 정보와 지도 - 지리 정보의 이용

정보를 이해하고 활용하는 내용이 좀더 강화된 것이라 할 수 있다. 또한 한국교육과정평가원의 연구(2001)에서는 차기 교육 과정에서 GIS 내용과 교육을 강화할 것을 제안하고 있다. 이를 통해 GIS의 교육 내용은 점차 증가할 것으로 예상된다.

### 3) 제 7차 고등학교 교육 과정에서 지리 교과와 GIS 교육

‘지리’ 교과에서 GIS 내용이 포함된 과목은 국민공통기본 교육과정인 ‘사회’, 일반 선택 과목인 ‘인간사회와 환경’, 심화 선택 과목인 ‘한국지리’, ‘세계지리’이다.

첫째, ‘사회’는 1단원 ‘국토와 지리정보’에 GIS 내용이 포함되어 있다. 국토 공간에 대한 체계적이고도 종합적인 지식과 이해를 얻기 위해 지도, 항공 사진, 인공 위성 자료 등의 다양한 지리 정보를 적극적으로 이용하며, 국토 관리를 효율적으로 하기 위한 지리 정보 시스템을 활용하도록 구성되어 있다. GIS의 기본적 개념이 쉽게 설명되어 있으며, ‘의사 결정을

위한 GIS의 활용’과 같은 탐구 활동이 제시되어 있다. 그러나 보조 자료로 제공된 인터넷 사이트 주소에 오류가 있어 지속적인 갱신이 필요하다.

둘째, ‘인간사회와 환경’에서는 2단원 ‘인간 사회의 탐구’에서 GIS를 통해 다양한 지리 정보를 이용할 수 있도록 ‘지역 분석’, ‘입지 선정’ 등의 다양한 탐구 활동을 제시하고 있다.

셋째, ‘한국지리’는 1단원 ‘국토의 이해’에 GIS 내용이 구성되어 있다. 이에 다양한 유형의 지리 정보를 수집하는 방법을 이해하고, 수집된 지리 정보의 분석 방법을 자료의 유형에 따라 실례를 들어 학습할 수 있도록 구성되었다. 그러나 심화 선택 과목으로서 GIS의 내용이 오히려 국민 공통 과목인 ‘사회’보다 부족하고 내용도 대부분 중복되어 있다. 이는 차기 교과서에서 보완되어야 할 부분이다.

넷째, ‘세계지리’는 GIS를 통해 지역 정보의 특성을 파악하는 내용을 간단하게 제시하고 있다.

GIS 내용이 수록된 ‘사회’, ‘인간사회와

<표 2> 고등학교의 GIS 교육 과정

과 목	대단원	중단원
고등학교 1학년 사회 (국민 공통 기본 교육 과정 10학년)	(1) 국토와 지리정보	(가) 국토 인식과 지리 정보 (나) 지리 정보와 지도 (다) 지리 정보의 이용
인간사회와 환경 (일반 선택 과목)	(2) 인간 사회의 탐구	(가) 지역 조사와 분석 (나) 역사 이해와 탐구 (다) 사회 조사 방법
한국지리 (심화 선택 과목)	(1) 국토의 이해	(가) 정보화 사회와 지리 정보 (나) 위치와 지역 형성
세계지리 (심화 선택 과목)	(1) 세계와 지리	(가) 지역 정보와 지리 학습 (나) 세계의 자연 환경 (다) 세계의 인문 환경



환경', '한국지리', '세계지리' 등의 교과서를 비교해 보면 용어 혼용, 내용 중복 등으로 인해 교과서 내용 구성의 체계성이 제대로 형성되지 못한 것으로 분석된다. 특히 저학년의 탐구 활동 내용이 고학년보다 수준이 높거나 수준 차이가 없이 동일하게 배치되어 학습자의 혼돈을 가져올 수 있다. 이는 차기 교육 과정의 교과서에서 개선되어야 한다.

교수-학습 현장에서의 GIS 교육은 교과서의 내용을 충실히 가르치기에 아직은 부족한 상황이다. 구체적으로 지적하면, 첫째, GIS에 대한 교사들의 개념 인식과 준비가 불충분하고, 둘째, GIS를 교육할 수 있는 각종 자료, 소프트웨어와 하드웨어 환경이 부족하기 때문에 교과서에서 제시하는 탐구 활동을 제대로 수행하기 어려운 형편이다. 이는 교사 연수, 소프트웨어 보급, 학습 자료 제공 등의 교육 환경 개선 방법으로 보완해야 하여 궁극적으로 학교 교육에 적합한 체계적인 GIS 교육 프로그램을 개발하여 학교에 보급하는 것이 필요하다.

#### 4. 고등학교의 GIS 교육 프로그램

학교 교육에서 GIS가 학습에 도움을 주기 위해서는 학생들의 발달 정도에 따라 중심 기능을 다르게 한다(Carlstrom, 1997; ESRI, 1998). 초등 교육에서는 지도와 지리에 대한 인식에 초점을 둔다. 책을 읽는 것처럼 지도를 통해 지리 정보를 찾을

수 있게 한다. 중등 교육 특히 고등학교에서는 GIS의 기초 학습과 활용을 통해 특정 주제나 지역을 탐구, 조사할 수 있도록 한다. 그리고 GIS에 기반한 코스웨어를 개발하여 '지리' 과목을 비롯하여 '과학', '역사', '컴퓨터' 등의 교과 학습에 효과적으로 응용하는 것이 바람직하다. 또한 인터넷을 통하여 최신 학습 자료를 지속적으로 보급하는 것이 필요하다. 이 연구에서는 'GIS에 대한 교육'과 'GIS를 활용한 교육'의 통합 학습 프로그램을 구성하여 보았다. 고등학교에서 GIS 교육 프로그램은 크게 세 가지 단계로 구성된다. 첫째, GIS의 기초 내용을 학습하는 '개념 교육' 단계, 둘째, 교육용 GIS 소프트웨어를 학습하고 실험하는 '실습 교육' 단계, 셋째, 다양한 교과에 GIS를 활용한 '활용 교육' 단계 등으로 이루어진다. 이를 통해 지리정보의 필요성을 인식하면서 GIS의 기초 개념을 이해하고 GIS를 다양한 분야에 활용하는 방법을 모색하게 된다.

우리나라에서는 GIS 교육이 아직 '지리' 교과에 한정되어 있다. 그러나 Kerski(2000)는 중등 교육에서 GIS를 활용한 교육이 '지리'를 비롯하여 '역사', '언어', '사회', '과학', '수학', '컴퓨터' 등의 과목에서 적용될 수 있다고 연구<sup>7)</sup>하였다. ESRI의 연구(1999)에서도 '과학', '수학', '미술', '기술', '직업 교육' 등에 GIS를 활용할 수 있는 것으로 조사되었다. 이는 향후 우리나라의 GIS 교육에도 영향을 주게 될 것이며 이에 대한 체계적 준비와 연구가 필요하다.

7) 미국 고등학교 교사들을 대상으로 하는 설문 조사에서는 '지리'과목 보다 '과학' 교과에서 GIS 활용도가 더 높았다. GIS를 활용한 교육의 효과에 대해서는 88%가 긍정적이었으며, 향후 교수 학습 현장에서 95% 이상이 GIS 교육을 유지하거나 확대할 계획을 가지고 있었다

<표 3> 고등학교의 GIS 교육 프로그램안

구 분		교육 수준	교육 내용
GIS에 대한 교육	GIS 개념 교육	1. GIS의 기본 이론	GIS의 정의 및 발달과정 GIS의 운영 과정 GIS의 구성 요소 GIS의 기능
		2. GIS의 자료	자료 구조 지도의 이해 지도투영법 수치지도
	GIS 실습 교육	3. GIS S/W 기초학습	GIS S/W 이해 GIS S/W 기능 실습
		4. GIS 프로젝트	GIS 활용사례 분석 탐구 주제 연구 자료 수집 분석 실습
GIS를 활용한 교육	GIS 활용 교육 (코스웨어)	5. GIS를 활용한 지리 학습	GIS, 멀티미디어를 활용한 지리 교과 학습
		6. GIS를 활용한 교과 학습	역사, 과학, 컴퓨터 등

### 5. 결 론

이 연구는 고등학교에서 GIS 교육의 현재와 발전 방향에 대하여 살펴보았다.

첫째, 현재 우리나라 고등학교의 GIS 교육은 GIS를 교수-학습의 보조 도구로 보는 관점에서 접근하고 있다. 특히 '지리' 교과 학습을 위한 도구로써 한정되어 있었다. 최근 개편된 고등학교 교육 과정에서는 GIS에 대한 내용과 비중이 늘어났으며, 이에 따라 GIS 교육에 대한 관심과 수요가 커지고 있다.

둘째, 현재 GIS 교육에서 시급한 것은 GIS 교육 프로그램 개발이다. 교과 과정 설정에 부합되는 교육 프로그램의 개발,

교사에 대한 교육, 학습 자료 제공, 하드웨어·소프트웨어 시설 등의 제반 환경이 제대로 이루어지지 않아 교수-학습 현장에서의 GIS 교육이 활발히 진행되지 못하였다. 이에 본 연구는 기본적인 GIS 교육 프로그램을 제안하였다. 구체적인 내용은 지속적으로 연구·보완되어야 한다. 이를 위해 GIS 관련 대학, 학회, 공공기관, 산업기관과 교육기관의 협력이 필요하다.

셋째, 향후 학교 교육에서 GIS 교육은 'GIS를 활용한 교육'과 'GIS에 대한 교육'의 통합이 바람직한 것으로 분석되었다. 'GIS를 활용한 교육'을 위해서는 교사와 학생을 대상으로 하는 'GIS에 대한 교육'이 뒷받침되어야 한다. 학생들에게 있어서 GIS 교육은 향후 진로 선택을 위한 길

잡이와 더불어 정보화 사회 생활을 위한 교양으로서의 역할을 수행할 수 있다. 이를 통해 학교 교육에서 GIS가 가지는 의미를 최대화할 수 있으며, 궁극적으로 GIS 발전에 도움을 줄 수 있다.

정보화가 진행될수록 GIS의 중요성이 높아지게 된다. 이에 따라 장래에 GIS가 고등학교 과정의 독립된 심화 선택 과목이 될 수 있으며 '지리'를 비롯하여 '과학', '기술', '컴퓨터' 등의 과목에서 활용될 수 있다. 그러므로 현재 GIS 교육을 담당하고 있는 '지리' 과목을 중심으로 이에 대한 체계적 준비와 연구가 필요하다. 또한 체계적이고 지속적 교육을 위해 대학의 지리정보시스템학과, GIS 연구 센터 등과 긴밀한 연계가 필요하다.

### 참고문헌

- 교육부, 2001, 고등학교 7차 사회과 교육 과정 해설
- 김중근, 2000, "GIS를 활용한 고등학교 지리수업 모형 개발에 관한 연구", 서울대학교 대학원 석사학위 논문
- 김창환, 1997, "고등학교 GIS 교육 내용 분석과 제언", 지리학연구 30집, pp. 1-14
- 김태환, 2002, "7차 교육 과정에서 중등지리 교과서 내용구성의 위계성 문제", 지리과 교육 4, pp. 39-51
- 성효현, 1993, "GIS 교육 과정 개발에 관한 연구", 한국GIS학회지 1권 1호, pp. 73-87
- 오충원, 2002, "인터넷을 이용한 한국지리 학습", 용인대학교 중등교육연구소 한국지리 연수 교재, pp. 190-200
- 정 암, 1997, "고등학교 지리교육에 있어서 GIS의 교수자료구성에 관한 소고", 지리·환경 교육 5(2), pp. 61-73
- 최운식, 외, 2002, 고등학교 인간사회와 환경, 지학사
- 한국교육과정평가원, 2001, 지리교육의 내용 선정과 조직의 원리와 방향, 사회과 목표 및 내용체계 연구 공개 세미나 자료집
- 황만익 외, 2002, 고등학교 사회, 지학사
- 황만익 외, 2002, 고등학교 세계지리(전시본), 지학사
- 황만익 외, 2002, 고등학교 한국지리(전시본), 지학사
- 황만익 외, 2003, 고등학교 지리부도, 지학사
- 황만익, 1998, "지리교육에서 GIS의 활용 방안에 관한 연구", 지리교육논집, Vol. 40, pp. 1-12
- Anne Olsen, 2001, Using GIS software in school teaching programmes, Royal Society Teachers Fellowship, New Zealand
- Audet, Richard H., and Joshua Paris. 1997. "GIS implementation model for schools: Assessing the critical concerns". Journal of Geography 96(6): pp. 293-300.
- Baker, Thomas R. 2002, "The Effects of Geographic Information System(GIS) Technologies on Students' Attitudes, Self-Efficacy, and Achievement in the Middle School Science Classroom", PhD Dissertation, School of Education, The University of Kansas
- Baumbach, Donna, 1998, "Helping Teachers Teach: Integrating the Internet into the Classroom". MultiMedia-Schools, Vol. 5, No. 1, pp. 26-28.
- Bednarz, Sarah Witham, and Richard H. Audet. 1999. "The status of GIS technology in teacher preparation programs". Journal of Geography 98(2): pp. 60-67.
- Brown, Terry J.; Burley, Jon Bryan, 1996, "Geographic Information Systems in the Classroom: Methods and Philosophies". Journal of Natural Resources and Life Sciences

- Education, Vol. 25 No. 1, pp. 17-25.
- Carlstrom, Dick; Quinlan, Laurie A., 1997, "Students Investigate Local Communities with Geographic Information Systmes". TechTrends, Vol. 42 (Apr./May), pp. 4-6.
- ESRI, 1995, Introduction to ArcView for Schools and Libraries Data Sets, ESRI
- ESRI, 1998, GIS in K-12 Education, ESRI
- ESRI, 1999, K-12 Education, ESRI
- Freeman, D., 1993, GIS in School, Association for Geographical Information
- Goodchild, M. F., 1992, "Geographic Information Science," International Journal of Geographic Information System, Vol. 6, No. 1, pp. 31-47
- Kerski, Joseph J. 2000. "The Implementation and Effectiveness of geographic information systems technology and methods in secondary education." Ph.D. Dissertation, University of Colorado.
- Michelsen, Michael W. Jr., 1996, "Geographic Information Systems: Empowering Kids to Make a Difference". MultiMedia-Schools, Vol. 3 No. 1, pp. 26-29.
- NCGIA, 1990, The NCGIA Core Curriculum
- NCGIA, 1996, "Critical Issues in GIS-Based Educational Module Development: NCGIA's ArcView-based Color Your World Module", NCGIA TECHNICAL PAPERS 96-6
- NCGIA, 2000, The NCGIA Core Curriculum in GIScience
- Palladino S., 1994, "A role for GIS in the Secondary Schools: An Assessment of the Current Status and Future Possibilities", PhD Dissertation, UCSB, Santa Babara
- Unwin, D. J., et al., 1990, "A Sysllabus for teaching GIS", International Journal of Geographic Information System, Vol. 4, No. 4. pp. 457-467