

고등학교 한국지리 GIS 관련 평가 문항 분석: 7차 교육과정 고등학교 3학년 전국 규모 평가를 대상으로

조대현*

An Analysis on the GIS-related Test Items of High School Korean Geography: Focusing on the Nationwide Tests for the 12th Graders in the 7th National Education Curriculum

Daeheon Cho*

요약 : 이 연구의 주된 목적은 7차 교육과정 한국지리 교과 내용 중 GIS에 관련된 평가 문항을 분석하여 그 특성을 밝히고, 그것이 시사하는 바를 제시하는 것이다. 이를 위해 먼저 선행연구 및 7차 교육과정 교과서에 대한 내용 분석을 토대로 평가의 내용 요소와 행동 요소에 초점을 둔 분석의 틀을 제시하였다. 이에 기초하여 대학수학능력시험을 포함, 2004~2012년에 시행된 전국규모평가를 대상으로 문항의 특성과 정답율을 분석하였다. 분석 결과 문항의 유형과 관련하여서는 특정 문항에의 집중이 크게 나타나고 있었으며, 정답율의 경우 전체 평균 보다 다소 높았으나 문항의 유형별로 상이한 결과를 보였다. 이 분석의 결과를 바탕으로 평가 과정 및 교실 수업에 시사하는 바를 제시하였는데, 지형이나 인구와 같은 일반 교과 내용과의 연계, 탐구 지향형 평가의 문항의 강화 및 적정 난이도 유지 등이 개선 방향이 될 것으로 판단된다.

주요어 : 7차 교육과정, 한국지리, GIS, 대학수학능력시험, 평가 문항 분석

Abstract : This study aims to analyze the characteristics of GIS-related test items of high school Korean Geography in the 7th National Education Curriculum, and to discuss some issues and challenges. First, we developed a framework for analyzing test items based on the literature review and the content analysis on the textbooks, which categorizes test items in terms of content elements and activity elements. Then, we examined test items of nation-wide tests including CSAT(College Scholastic Ability Test) carried out 2004-2012 and analyzed the percentage of correct answers as well. According to the results, there was a significant predominance of particular test item categories, and the percentage of correct answers of GIS-related items was slightly higher than whole average but it depended on the test item categories. Finally, we discussed the implications of this analysis to the tests as well as the teaching-learning process in the classroom, and suggested improvement directions such as integration of GIS with other contents, reinforcement of the inquiry-based test items, maintaining moderate difficulty.

Key Words : 7th National Education Curriculum, Korean Geography, GIS, CSAT(College Scholastic Ability Test), test items analysis

* 서울대학교 박사후연구원, 서울대학교 BK21+ 4-Zero 지향 국토공간창조 사업단(Post Doctoral Fellow, SNU BK21 Plus for Geography department(4-Zero Land Space Creation group), Seoul National University), dhncho@gmail.com

1. 서론

1990년대 이후 우리 사회에서 GIS가 급성장하면서 대학은 물론 중등교육에서도 GIS가 교육과정에 정식으로 도입되었다. 고등학교를 기준으로 6차 교육과정의 공통사회(지리)에서 ‘국토의 이해’ 대단원 내 ‘국토의 지리적 정보’라는 중단원에 GIS가 도입되었으며, 2002년 고등학교 신입생부터 적용된 7차 교육과정에서는 그 비중이 더 증가하였다. 사회 1단원(‘국토와 지리정보’)의 중단원인 ‘지리정보와 지도’ 및 ‘지리정보의 이용’에서, 그리고 심화선택과목인 한국지리 1단원(‘국토의 이해’)의 ‘정보화 사회와 지리 정보’ 중단원에서 GIS가 다루어지게 되었다. 이 외에 세계지리 및 인간사회와 환경 교과에서도 1개 중단원 수준에서 관련 내용이 포함되어 있다.

GIS가 중등학교 교육과정에 정식 도입되면서 국내에서 관련 연구가 빠르게 증가했는데, 그 흐름은 크게 두 가지 방향에서 진행되었다. ‘GIS에 대한 교육’과 관련된 연구와 ‘GIS를 활용한 교육’에 대한 연구(Sui, 1995)가 그것인데, 전자 보다는 후자 중심의 연구가 보다 활발히 이루어져왔다(정재준·박창숙, 2006). 이런 과정에서 GIS에 대한 교육과 관련된 연구는 상대적으로 소외되어 왔으며, 최근에는 관련 연구가 상당히 드물다. 하지만 교육과정과 교과서에 GIS에 대한 교육 내용이 포함되어 있는 것이 주지의 사실이며, 특히 2009년 개정 교육과정에서는 고등학교뿐만 아니라 중학교 수준에도 관련 내용이 포함되어 있어 이에 대한 연구는 앞으로도 지속될 필요가 있다.

GIS에 대한 교육과 관련된 연구는 여러 측면에서 이루어질 수 있는데, 지금까지의 연구들이 주로 교수-학습의 방법에 초점을 두어 왔다면 내용에 보다 초점을 둔 연구는 충분히 이루어지지 못하였다. 교수-학습의 내용과 관련된 연구는 교육과정 혹은 교과서에 대한 분석을 통해 이루어질 수 있지만, 본 연구에서 초점을 두는 것처럼 평가를 통해 접근할 수도 있다. 중등교육에서의 평가는 학생들의 성취 수준을 측정할 뿐만 아니라 결과를 바탕으로 학생들의 학습을 개선할 것을 그 목적으로 하므로(서태열, 2005) 교

육과정 및 교과서와 불가분의 관계에 있기 때문이다. 따라서 무엇을 어떻게 평가하고 있는지, 그리고 그것이 교육과정 및 교과서와 어떻게 연계되어 있는지를 살펴보는 것은 GIS에 대한 교육과 관련하여 또 다른 시각을 제공할 수 있을 것으로 생각된다.

우리나라에서 국가 수준에서 이루어지는 평가 중 중요한 것은 대학수학능력시험과 학업성취도 평가인데, 그 가운데에서도 대학수학능력시험은 대학 진학과 관련하여 국민적인 관심사가 되고 있으며, 교육 현장에 미치는 영향도 상당히 크다(오정준, 2005; 이상식, 2007; 구본관·조용기, 2013). 따라서 대학수학능력시험과 관련된 연구, 특히 평가 문항에 대한 연구가 활발히 진행되고 있지만, 연구 자료의 수집과 관련하여 대학수학능력시험과 유사한 성격을 갖는 전국연합학력평가를 이용한 연구도 이루어지고 있다(오정준, 2007; 이정우, 2009).

대학수학능력시험 및 그에 준하는 평가의 문항을 분석하는 것은 여러 측면의 함의를 가질 수 있다. 우선 출제된 문항 자체에 타당도나 난이도 등의 문제가 발견되는 경우 이는 평가와 교육과정 및 교육현장 간의 유기적 연계를 방해하는 불안 요인이 될 수 있으므로 평가 문항에 대한 개선으로 이어질 필요가 있다(오정준, 2005; 설규주·강대현, 2012; 구본관·조용기, 2013). 두 번째로 평가 문항이 교육과정이나 교육현장을 충실히 반영하고 있는 것으로 판단되는 경우 문항에 대한 분석은 교육현장에서의 교수학습 과정에 대한 개선을 촉진함으로써 선순환의 피드백으로 이어질 수 있다(이영식·정혜선, 2009; 이정우·은지용, 2009). 세 번째로 문항이 교육과정이나 교과서를 충실히 반영하고 있는 것으로 판단되지만 사고력 평가와 같은 기본 취지를 충족하기 어려운 상황인 경우 이는 교육과정이나 교과서에 대한 성찰로 이어질 수 있다.

본 연구의 주된 목적은 고등학교 한국지리 과목에 포함된 GIS 관련 평가 문항의 특성을 분석하고, 그것이 시사하는 바를 제시하는 것이다. 이를 위해 먼저 선행 연구를 간략히 살펴보고, 7차 교육과정 및 교과서 내용을 검토하여 분석의 틀을 설정한다. 이 틀을 토대로 대학수학능력시험 및 그에 준하는 전국규모 평가를 대상으로 GIS 관련 평가 문항들의 특성을

분석한다. 끝으로 문항 분석의 결과와 관련된 몇 가지 이슈를 살펴보고, 앞으로의 개선 방향에 대해 시사하는 바를 논의한다.

2. 선행 연구

본 연구와 관련된 선행 연구는 크게 지리교육에서의 GIS 관련 연구와 대학수학능력시험 등의 평가 문항 관련 연구로 구분할 수 있다. 우선 GIS와 관련된 연구는 전술한 바와 같이 GIS에 대한 교육 관련 연구와 GIS를 활용한 교육 관련 연구로 구분될 수 있는데, 국내에서는 2000년대 중반까지 GIS에 대한 교육 관련 연구가 비교적 활발히 이루어졌다(강철성, 1997; 오충원·성춘자, 2003; 권상철, 2004; 김남신, 2006; 정인철·김지희, 2006; 정재준·박창숙, 2006; 배선향, 2008). 이런 경향은 중등교육에 GIS가 도입되었지만 교사들의 이해도가 높지 않고 교수-학습 방법도 충분하지 않아(정인철·김지희, 2006; 이종원, 2011) 효과적으로 가르치기 어려운 상황을 반영한 것으로 판단된다.

이 연구들은 대부분 GIS를 통해 GIS에 대해 가르치는 전략에 초점을 두고 있는데, 예를 들어 강철성(1997)은 기본개념과 함께 실습을 위한 교육 프로그램의 개발 방향에 대해 논하였으며, 권상철(2004)은 학교 현장에서 GIS를 실제 사용하는데 장애 요인이 되는 교사의 비전문성이나 소프트웨어 등의 문제에 대해 실습 위주의 방안을 제시하였다. 김남신(2006)은 교과서 상의 GIS 관련 단원에 대한 내용 분석을 토대로 소프트웨어나 교사의 숙련도 등 현실적인 문제에 대한 대안으로서 Web GIS 기반의 교재 개발을 시도하였다. 정인철·김지희(2006)은 교사들의 GIS에 대한 인식에 대한 조사와 함께 GIS에 대한 이해를 제고하기 위한 실습 기반의 실험 수업을 진행하여 긍정적인 학습 효과를 관찰하였다. 정재준·박창숙(2006) 역시 교사들의 인식 조사와 함께 GIS 관련 단원에 대한 학습 방안으로 인터넷 GIS의 활용 방안을 적용하여 긍정적인 학습 효과를 파악하였으며, 배선향

(2008)은 GIS 교육 방안의 하나로 좌표계 교육을 제안하였다. 이상과 같이 GIS에 대한 교육과 관련된 연구는 GIS를 어떻게 가르칠 것인가에 대한 논의에 집중하고 있어, 무엇을 가르치고 평가할 것인가에 대한 연구는 충분히 이루어지지 못하였다. 하지만 GIS에 대한 교육과 관련된 연구들은 더 이상 진전을 보지 못하고 있는데, GIS의 교육적 효과와 관련하여 지리교육에서 GIS를 어떻게 다룰 것인가에 관련된 논의(황만익, 1998; 오충원·성춘자, 2003; Kerski, 2003; Liu and Zhu, 2008; 이종원, 2011)에서 보듯이 결과적으로는 GIS에 대한 교육 보다는 GIS를 활용하는 지리교육과 관련된 연구가 주를 이루게 된다.

한편, 1994년 처음 도입된 후 20년간 지속되어 오고 있는 대학수학능력시험은 단순 암기력이 아니라 사고력 중심의 평가라는 기본 취지를 유지하고 있지만 과목이나 문항의 유형 등 여러 측면에서 교육과정의 변화와 함께 달라져오고 있다(이정우, 2010). 대학수학능력시험 및 관련 평가에 대한 연구의 흐름은 크게 평가 결과에 초점을 둔 연구와 평가 문항에 초점을 둔 연구로 구분될 수 있다. 평가 결과에 초점을 둔 연구는 학업 성취도의 관점에서 평가 결과에 영향을 미치는 요인에 대한 연구(안병철, 2008; 권상철, 2010; 신혜원·장경호, 2011)나 성적의 시공간적 특성에 주목하는 연구(박찬선·주경식, 2011) 등이 이루어지고 있다.

평가 문항에 대한 연구는 문항 자체의 개선이나 평가 결과를 통한 교수학습의 개선을 목표로 다양한 교과에서 이루어지고 있다. 지리 과목에서 대학수학능력시험 및 유관 평가의 문항을 분석하는 연구는 다른 교과에 비해 더 활발하지는 않지만 최근까지 관련 연구가 지속되고 있다(전혜인, 2003; 오정준, 2005; 오정준, 2007; 박병오, 2009; 장의선, 2010; 한경찬, 2010; 이원기 2012). 전혜인(2003)은 한국지리 평가 문항 중 탐구형 평가 문항을 대상으로 사용된 자료의 유형을 지시적 자료, 부분 추출적 자료, 해석 지향적 자료, 탐구 지향적 자료로 분류하고 그 특성과 문제점을 지적하였다. 특히 이 연구에서는 GIS 관련 평가 문항에서 자주 등장하는 입지 결정의 문제에 사용되는 자료를 탐구 지향적 자료로 분류하고 있다. 오정준

(2005)은 2005학년도 대학수학능력시험의 한국지리, 세계지리, 경제지리 문항을 분석하여 단원간 배분 상의 문제, 문항과 교과 정체성 간의 연계 문제 등을 지적하고 있다. 그는 또한 전국연합학력평가의 문항을 대상으로 난이도에 영향을 미치는 다양한 변인을 구체적으로 분석하였다(오정준, 2007). 이 연구에 의하면 전국연합학력평가의 경우 계통지리가 지역지리에 비해, 지리정보 및 지형 단원이 다른 단원에 비해, 개념 및 원리 이해가 자료 분석이나 종합에 비해 어려운 것으로 나타났다. 박병오(2009)는 세계지리를 대상으로 문항을 분석하였으며, 그 결과 단원 간 배분 상의 문제, 단원별 교육 목표에 따른 배분의 문제 및 교육 목표와 문항의 불일치 문제, 행동 영역간 배분 상의 문제 등을 파악하였다. 끝으로 이원기(2012)는 한국지리를 대상으로 평가 문항의 단원간 비중, 문항 형식 및 자료 형태뿐만 아니라 정답율을 함께 분석하고, 그 원인을 파악하고자 하였다.

비단 지리뿐만 아니라 많은 연구들이 과목 전체를 대상으로 분석을 하는 반면 특정 단원이나 주제를 대상으로 한 분석은 드물다(장의선, 2010; 한경찬 2010). 장의선(2010)은 세계지리 가운데 다문화 교육과 관련된 문항을 대상으로 다문화 교육의 목표와 관련된 내용 요소 및 행동 영역의 측면에서 그 특성을 분석하여 다문화 교육에의 기여 가능성을 논의하였다. 한경찬(2010)은 한국지리 평가 문항 중 지도도해력 관련 문항을 분석하였는데, 몇몇 단원에 편중되어 있으면서 자료의 유형이 다양해지고, 난이도와 변별력도 높아지는 것으로 나타났다. 다음 장에서는 이와 같은 선행 연구 결과와 교과서 내용 분석을 통해 GIS 관련 문항의 분석을 위한 틀을 제시하고, 분석을 수행한다.

3. GIS관련 평가 문항 분석

1) 분석 방법

중등교육에서 가장 파급력이 큰 평가는 고등학교 3

학년 대상의 대학수학능력시험(한국교육과정평가원 주관)이지만, 본 연구에서는 GIS가 교과 내에서 차지하는 비중이 크지 않음을 고려하여 대학수학능력시험 모의평가(한국교육과정평가원 주관) 및 전국연합학력평가(교육청 주관)의 GIS 관련 문항을 모두 살펴보고자 한다. GIS가 가장 자세히 다루어지는 한국지리를 대상으로 하며, 교육과정은 평가 문항이 온라인 상에 공개되어 있는 7차 교육과정을 대상으로 한다. 고등학교 3학년을 기준으로 7차 교육과정은 2004년부터 적용되었으므로 시험 시행년도 기준으로 2004(2005년 대입)~2012년(2013년 대입) 사이에 이루어진 평가가 그 대상이 된다.

평가 문항을 살펴보기 전에 먼저 선행연구를 포함, 교육과정 및 교과서를 대상으로 분석을 위한 틀을 검토할 필요가 있다. 선행연구들에서 이루어진 문항 분석의 틀을 살펴보면 내용 요소를 기본으로, 교육과정에 제시된 행동 영역 평가를 조합하는 방식이 가장 많이 사용되고 있으며(예를 들어 장의선, 2010; 구본관·조용기, 2013), 그 외 문항의 형태나 자료 활용 방식 등을 함께 다루거나(예를 들어 이정우, 2010), 자료에 보다 초점을 두어 세분화한 기준을 사용하는 경우(전혜인, 2003; 박병오, 2009) 등이 있다. 본 연구에서는 가장 일반적으로 행해지는 내용 요소와 행동 영역 평가를 조합하는 이원 분류를 사용하되, 내용 요소의 경우 GIS가 중단원 수준으로 다루어지고 있으므로 교과서 분석을 통해 세부 내용에 의한 분류를 사용하고자 한다.

7차 교육과정 고등학교 한국지리의 교육과정 및 교과서를 분석하였는데('I. 국토의 이해' 대단원 내 '1. 정보화 사회와 지리 정보' 중단원) GIS와 관련된 학습 목표 및 GIS와 관련된 내용 요소를 종합적으로 살펴보면 표 1과 같다. 교과서 상에는 지리 정보 자체와 지리 정보에 기반한 GIS를 분리하여 기술하는 경향을 보이는데, 본 연구에서는 지리 정보에 대한 기술 가운데서도 GIS와 밀접히 관련되는 경우 GIS 관련 내용으로 파악하였다. 예를 들어 지리정보의 수집 가운데 수치지도나 항공사진 관련 내용은 포함하되, 일반적인 지리 조사의 과정이나 절차와 관련된 내용은 제외하였다. 이러한 내용 구분은 이후 GIS 관련 문항

표 1. 7차 교육과정 고등학교 한국지리 교과서의 GIS 관련 내용

| 대분류 | 소분류 | 내용 | 교과서 수(전체 8종) |
|---------------|--|--|--------------|
| 지리정보 | 지리정보의 개념 | • 공간정보와 속성정보 • 1차 자료/2차 자료 | 2 1 |
| | 지리정보의 수집 | • GIS 자료의 원천 및 수집 방법(수치지도, 인공위성 영상, 항공사진, 원격탐사, GPS 등) | 7 |
| | 지리정보의 표현 | • 주제도(통계지도) | 3 |
| GIS | GIS의 개념 및 특징 | • 기본 개념 | 8 |
| | | • 특징: 종이지도와 GIS (위성사진, 3차원지도 등) | 4 |
| | | • 인터넷GIS/웹 GIS | 2 |
| | | • 데이터베이스 | 1 |
| GIS 기반의 공간 분석 | GIS 기반의 공간 분석 | • 구성요소 및 절차 | 4 |
| | | • 중첩분석(최적입지결정) | 6 |
| | | • 입지특성분석 | 1 |
| | | • 완충지역 분석 | 1 |
| | | • 거리계산 | 1 |
| | | • 최단거리 분석 | 1 |
| • 토지이용변화 | 1 | | |
| GIS의 활용 사례 | • 시설물 관리 및 입지, 자원관리, 지역 개발, 교통 관리, 환경 관리 등 | 6 | |

〈GIS 관련 학습 목표〉

세계화, 지역화 시대에 지리 정보의 중요성이 높아지고 있음을 인식한다.

필요한 정보를 지리적 안목에서 수집, 분석할 수 있는 능력을 기른다.

다양한 유형의 지리 정보를 조사하는 과정에 참여하여 지역 이해를 위해 정보화 수단이 필요함을 인식한다.

분류에도 동일하게 적용하였다. 표에서 알 수 있듯이 대부분의 교과서가 지리정보의 수집, GIS의 기본 개념, GIS 기반의 정보 분석 방법 중 중첩분석(혹은 최적입지결정), GIS의 활용 사례 등을 중심으로 기술하고 있는 것을 알 수 있다.

이 내용 요소를 한국교육과정평가원(2004; 2013)에서 제시한 평가 목표의 행동 영역과 결합하여 2원 분류표 형태의 분석 틀을 정리하였다. 한국교육과정평가원은 대학수학능력시험에 6개 평가 행동 영역을 제시하였는데, 개념 및 원리의 이해, 문제 파악 및 인식, 탐구 설계 및 수행, 자료 분석 및 해석, 결론 도출 및 평가, 가치 판단 및 의사 결정이 그것이다. 개념 및 원리의 이해는 기본적인 정태적인 지식이나 용어의 개념에 대한 문항에 해당하며, 문제 파악 및 인식은 진술문이나 도표 형태로 주어지는 자료로부터 논점이나 문제 혹은 그 속에 내재된 기본 전제나 가정을

파악할 수 있는지를 평가하는 문항에 해당한다. 탐구 설계 및 수행은 제시된 연구 과제를 해결하기 위한 연구의 가설이나, 방법 및 절차를 계획하고 실행할 수 있는지를 평가하며, 자료 분석 및 해석은 주어진 자료에 나타나있는 정보를 해석하거나 추론할 수 있는지를 평가한다. 결론 도출 및 평가는 여러 가지 정보로부터 적절한 결론을 도출할 수 있는지 혹은 도출된 결론의 타당성을 평가할 수 있는지를 평가하며, 가치 판단 및 의사 결정은 쟁점에 담긴 가치를 식별할 수 있는지 혹은 여러 가지 대안을 비교하거나 타당한 근거를 제시할 수 있는지를 평가한다.

이상에서 제시한 내용 요소와 행동 영역의 이원분류표에 따라 문항의 분포를 분석함으로써 기본적인 경향이나 특징을 살펴봄과 동시에 정답율을 통해 난이도를 함께 검토한다. 대학수학능력시험 및 모의평가, 전국연합학력평가에 대해 각 문항에 대한 정답율

은 정확히 알 수 없으며, 따라서 본 연구에서는 대안으로 전국 규모의 사설입시학원('M'사)이 발표하는 자료를 활용하였다. 분석 결과는 평가 유형별(대학수학능력시험 및 모의평가와 전국연합학력평가) 및 시기별로 비교하며, 종합적으로 문제점을 파악한다.

2) 문항 분석

전술한 바와 같이 고등학교 3학년 기준 7차 교육과정 상의 평가는 시험 시행년도를 기준으로 2004~

2012년 사이에 이루어졌다. 앞서 살펴본 교과서 상의 내용 요소를 참조하여 이 시기 대학수학능력시험 및 모의평가, 전국연합학력평가 상의 평가 문항을 살펴본 결과 모두 30문제가 GIS 관련 문항으로 파악되었다(표 2). 이 가운데 4문항은 실제 대학수학능력시험에 출제되어 2년에 1회 정도의 출제 빈도를 나타냈다. 또한 12문항은 한국교육과정평가원 주관의 모의평가에서 출제되었으며, 나머지 14문항은 전국연합학력평가에서 출제되었다.

전체적인 결과를 살펴보기 전에 우선 출제 빈도를

표 2. 7차 교육과정 고등학교 3학년 한국지리 GIS 관련 평가 문항 분류

| 시험년도 | 구분 | 문항번호 | 문항내용 | 내용요소 | 행동영역 | 정답율(%) | 전체평균정답율(%) |
|------|-------------------|------|-----------------------------|---------------|------------|--------|------------|
| 2004 | 전국연합학력평가(3월) | 4 | 원격탐사에 대한 이해도 | 지리정보의 수집 | 개념·원리의 이해 | 83 | 73 |
| 2004 | 전국연합학력평가(4월) | 8 | 원격탐사에 대한 이해도 | 지리정보의 수집 | 개념·원리의 이해 | 91 | 77 |
| 2004 | 대학수학능력시험 모의평가(6월) | 20 | GIS에 의한 입체지형과 일치하는 지형도 파악 | GIS의 개념 및 특징 | 자료 분석 및 해석 | 76 | 78 |
| 2005 | 전국연합학력평가(4월) | 12 | 지리정보 처리과정에서의 최종 결과물 | GIS의 개념 및 특징 | 개념·원리의 이해 | 84 | 74 |
| 2005 | 대학수학능력시험 모의평가(6월) | 8 | 산불의 확산경로 분석 | GIS 기반의 공간 분석 | 자료 분석 및 해석 | 74 | 67 |
| 2006 | 전국연합학력평가(3월) | 3 | GIS 분석에 필요한 변인 파악(산사태의 원인) | GIS 기반의 공간 분석 | 탐구 설계 및 수행 | 49 | 62 |
| 2006 | 전국연합학력평가(4월) | 10 | GIS 분석 통해 해결할 수 있는 공간 문제 이해 | GIS 기반의 공간 분석 | 개념·원리의 이해 | 88 | 79 |
| 2006 | 대학수학능력시험 모의평가(6월) | 9 | 자료에 적절한 통계 지도 표현 방법 | 지리정보의 표현 | 개념·원리의 이해 | 89 | 76 |
| 2006 | 대학수학능력시험 모의평가(9월) | 3 | 최적 입지 분석(중첩) | GIS 기반의 공간 분석 | 자료 분석 및 해석 | 93 | 74 |
| 2007 | 전국연합학력평가(4월) | 1 | 지리정보의 기본개념 | 지리정보의 개념 | 개념·원리의 이해 | 83 | 73 |
| 2007 | 대학수학능력시험 모의평가(6월) | 3 | 자료에 적절한 통계 지도 표현 방법 | 지리정보의 표현 | 개념·원리의 이해 | 67 | 72 |
| 2007 | 대학수학능력시험 모의평가(9월) | 19 | 자료에 적절한 통계 지도 표현 방법 | 지리정보의 표현 | 개념·원리의 이해 | 91 | 65 |
| 2007 | 대학수학능력시험(2008학년도) | 1 | 자료에 적절한 통계 지도 표현 방법 | 지리정보의 표현 | 개념·원리의 이해 | 94 | 59 |
| 2008 | 대학수학능력시험 모의평가(6월) | 1 | 주어진 자료에 대해 가능한 분석 이해도 | GIS 기반의 공간 분석 | 개념·원리의 이해 | 89 | 69 |
| 2008 | 대학수학능력시험 모의평가(9월) | 18 | GIS 수행 절차 | GIS의 개념 및 특징 | 탐구 설계 및 수행 | 71 | 63 |

| 시험 년도 | 구분 | 문항 번호 | 문항 내용 | 내용 요소 | 행동 영역 | 정답율 (%) | 전체평균 정답율(%) |
|----------|-----------------------|----------|--------------------------|------------------|------------|------------|----------------|
| 2008 | 대학수학능력시험 (2009학년도) | 1 | GIS 분석을 위한 자료 파악 | GIS 기반의 공간 분석 | 탐구 설계 및 수행 | 80 | 64 |
| 2009 | 대학수학능력시험 모의평가(6월) | 1 | 산불의 확산경로 분석 | GIS 기반의 공간 분석 | 자료 분석 및 해석 | 60 | 60 |
| 2009 | 대학수학능력시험 모의평가(6월) | 3 | 자료에 적절한 통계 지도 표현 방법 | 지리정보의 표현 | 개념·원리의 이해 | 89 | |
| 2009 | 대학수학능력시험 모의평가(9월) | 1 | 입지 특성 분석 | GIS 기반의 공간 분석 | 자료 분석 및 해석 | 90 | 70 |
| 2009 | 대학수학능력시험 (2010학년도) | 1 | 최적 입지 분석(중첩) | GIS 기반의 공간 분석 | 자료 분석 및 해석 | 94 | 61 |
| 2010 | 대학수학능력시험 모의평가(3월) | 14 | 자료에 적절한 통계 지도 표현 방법 | 지리정보의 표현 | 개념·원리의 이해 | 71 | 69 |
| 2010 | 대학수학능력시험 모의평가(9월) | 18 | 최적 입지 분석(중첩) | GIS 기반의 공간 분석 | 자료 분석 및 해석 | 56 | 70 |
| 2010 | 대학수학능력시험 (2011학년도) | 1 | 최적 입지 분석(중첩) | GIS 기반의 공간 분석 | 자료 분석 및 해석 | 78 | 70 |
| 2011 | 전국연합학력평가 (4월) | 3 | 자료에 적절한 통계 지도 표현 방법 | 지리정보의 표현 | 개념·원리의 이해 | 90 | 63 |
| 2011 | 전국연합학력평가 (4월) | 10 | 최적 입지 분석(중첩) | GIS 기반의 공간 분석 | 자료 분석 및 해석 | 74 | |
| 2011 | 전국연합학력평가 (10월) | 20 | 주제에 적합한 자료 파악 | 지리정보의 표현 | 탐구 설계 및 수행 | 58 | 82 |
| | | | 자료에 적절한 통계 지도 표현 방법 | | | | |
| 2012 | 전국연합학력평가 (3월) | 2 | 최적 입지 분석(통행 거리 최소 지점) | GIS 기반의 공간 분석 | 자료 분석 및 해석 | 87 | 70 |
| 2012 | 전국연합학력평가 (4월) | 3 | 자료에 적절한 통계 지도 표현 방법 | 지리정보의 표현 | 개념·원리의 이해 | 86 | 64 |
| 2012 | 전국연합학력평가 (4월) | 5 | 최적 입지 분석(중첩) | GIS 기반의 공간 분석 | 자료 분석 및 해석 | 71 | |
| 2012 | 대학수학능력시험 모 의평가(9월) | 3 | 최적 입지 분석(중첩) | GIS 기반의 공간 분석 | 자료 분석 및 해석 | 87 | 74 |

주) 정답율 자료는 사설입시학원('M'사) 제공

표 3. GIS 관련 문항의 출제 빈도

| 구분 | 계 | 대학수학능력시험 | 대학수학능력시험 모의평가 | 전국연합학력평가 |
|----------------------------|-----------------|----------|------------------|----------|
| GIS 관련 문항 | 30 | 4 | 12 | 14 |
| 한국지리 전체 문항 | 1,220 | 180 | 360 | 680 |
| GIS 관련 문항의 비중(%) | 2.5 | 2.2 | 3.3 | 2.1 |
| 교육과정 소주제 중 GIS 관련 내용 비중(%) | 4.0(=2.5/63소주제) | | | |

주) 2004~2012년 시행된 시험을 대상으로 하며, 전국연합학력평가는 보통 3월, 4월, 7월, 10월에 시행되지만 2004년과 2006년의 경우는 7월 시험이 시행되지 않음. 또한 7차 교육과정에서 GIS 관련 내용은 3소주제에 걸쳐 있으나 일부 내용이 제외된 점을 고려하여 2.5로 산정함.

간략히 살펴보았다(표 3). 2004년에서 2012년 간에 대학수학능력시험 9회, 대학수학능력시험 모의평가 18회, 전국연합학력평가 34회가 시행되었고 한국지리는 20문항이므로 총 1,220문항이 출제되었다. 그 중 GIS는 30문항이므로 전체 한국지리 문항에서 차지하는 비중은 2.5%에 달한다. 평가 중에는 대학수학능력 모의평가에서 GIS의 비중이 가장 높게 나타났으며, 전국연합학력평가는 가장 낮은 비중을 나타냈다. 7차 교육과정의 소주제 중 GIS 관련 내용이 차지하는 비중이 약 4%임을 감안하면 다소 낮은 비중을 보이고 있음을 알 수 있다. 시기에 따른 출제 빈도 상의 큰 변화는 발견되지 않았다.

문항의 유형에 대한 전체적인 결과를 요약하면 표 4와 같다. 내용 요소의 측면에서 보자면 모두 5개 영역에서 출제 되었으나 그 분포는 상당히 편중되어 있음을 알 수 있다. GIS 기반의 공간 분석에 대한 문항이 약 50%로 가장 큰 비중을 차지하였으며, 지리정보의 표현에 대한 문항이 약 32%로 다음으로 많은 비중을 차지하였다. GIS 개념 및 특징, 지리정보의 수집 및 개념에 대해서는 3문항 이하의 출제 빈도를 보였다. 행동 영역의 측면에서 보자면 역시 일부 항목에의 집중 현상이 나타나고 있는데, 6개 영역 중 3개 영역은 전혀 출제되지 않았으며, 개념·원리의 이해가 전체의 약 50%로 가장 많고, 이어 자료 분석 및 해석이 40%를 차지하였다. 이 둘을 함께 고려해보면 GIS 기반의 공간 분석에 대해 자료 분석 및 해석 능력을 평가하는 문항이 11개로 가장 많고, 지리정보의 표현에

대한 개념 및 원리를 묻는 문항이 8개로 다음으로 많다.

평가의 종류에 따라 문항을 분류해 보면 위 결과와 비슷하면서도 다른 양상을 보이고 있다(표 5). 가장 파급효과가 큰 시험을 대학수학능력시험이라고 한다면 대학수학능력시험과 동일하게 한국교육과정평가원에서 주관하는 모의평가는 대학수학능력시험과 보다 유사한 반면 교육청 주관으로 진행되는 전국연합학력평가는 다소 다를 수 있다는 가정이 가능하다. 실제 분석 결과 적어도 한국지리 GIS 관련 문항은 그런 가정이 가능함을 시사하고 있는데, 대학수학능력시험 및 모의평가는 자료 분석 및 해석에 해당하는 문항이 가장 많은 비중(총 17문항 중 9문항)을 보여 사고력 지향의 평가라는 기본 취지를 유지하고 있음을 알 수 있다. 하지만 전국연합학력평가의 경우 자료의 분석 및 해석 보다는 개념·원리의 이해에 해당하는 문항이 가장 큰 비중(14문항 중 9문항)을 차지하였다. 대학수학능력시험만을 놓고 보면 4문항 중 3문항이 자료 분석 및 해석에 대한 것이었으며, 한 문항이 개념·원리의 이해에 대한 것으로 편중도가 더 두드러지게 나타나고 있다. 하지만 유사성도 나타나는데 내용 요소의 측면에서 지리정보의 표현과 GIS 기반의 공간 분석 문항이 두드러진다는 점이다. 대학수학능력시험 및 모의평가의 경우 전체 17문항 중 지리정보의 표현이 5문항, GIS 기반의 공간 분석이 10문항에 해당하였으며, 전국연합학력평가의 경우 전체 14문항 중 각기 5문항이 지리정보의 표현 및 GIS 기반 공

표 4. GIS 관련 평가 문항 분류

| 구분 | 지리정보의 개념 | 지리정보의 수집 | 지리정보의 표현 | GIS의 개념 및 특징 | GIS 기반의 공간 분석 | 계 |
|---------------|----------|----------|----------|--------------|---------------|----|
| 개념·원리의 이해 | 1 | 2 | 9 | 1 | 2 | 15 |
| 문제 파악 및 인식 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 탐구 설계 및 수행 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 4 |
| 자료 분석 및 해석 | 0 | 0 | 0 | 1 | 11 | 12 |
| 결론 도출 및 평가 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 가치 판단 및 의사 결정 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 계 | 1 | 2 | 10 | 3 | 15 | 31 |

주) 전체 문항 수가 30문항보다 큰 것은 한 문항에 복수의 평가 요소가 포함되어 있는 경우가 있기 때문이다.

간 분석 문항에 해당하였다.

이러한 편중 현상은 7차 교육과정을 대상으로 한 평가의 후반기에서 더욱 두드러지는 양상을 보이고 있다(표 5). 시험 시행년도를 기준으로 전반부에 해당하는 2008년까지의 평가에서는 내용요소와 행동영역 모두 비교적 다양한 유형의 문항이 출제되었다. 하지만 2009년 이후 후반기에서는 내용 요소의 측면에서의 지리정보의 표현 및 GIS 기반의 공간 분석만이 출제되었고, 행동 영역의 측면에서는 자료 분석 및 해석에 해당하는 문항이 60%를 차지함으로써 지배적인 경향으로 자리잡게 되었다.

가장 큰 비중을 차지하고 있는 지리정보의 표현에 대해 개념·원리의 이해를 묻는 문항과 GIS 기반의 공간 분석에 대해 자료 분석 및 해석을 묻는 문항을 보다 구체적으로 살펴보았다. 우선 전자의 경우 해당하는 9문항 전체가 제시된 자료 혹은 자료의 목록에 대해 적절한 주제도 표현법을 묻는 문항에 해당하였다. 예를 들어 그림 1에 제시된 문항은 카운트형 자료와 상호작용 자료를 지도화할 때 가장 적합한 주제도의 유형이 무엇인가를 묻고 있다. 문자로 제시된 정보의 종류(카운트)와 공간 단위의 유형(지역별/지역간)을 파악하고 이 자료에 적합한 지도화 원리를 이해하고 있는지를 평가하는 문항에 해당한다. GIS 기반의 공간 분석에 대해 자료 분석 및 해석을 묻는 후자의 경우는 조금 더 다양하기는 하지만 중첩분석을 통해 최적 입지를 결정하는 문항이 지배적이었다. 전체 11 문항 중 8개 문항이 이에 해당하였으며, 나머지 3 문

항은 경로 혹은 거리 기반의 최적입지 분석에 대한 문항이었다. 그림 2는 중첩분석에 의한 최적 입지를 묻는 전형적인 사례를 보여준다. 입지 결정에 필요한 3 가지 유형의 자료와 입지 평가 기준이 제시되어 있으며 학생들이 이들 자료만을 처리해 입지를 결정할 수 있는지 평가한다.

평가 문항의 유형에 대한 파악과 함께 정답율의 분포 또한 살펴보았다. 우선 각 평가 문항의 정답율과 그 문항이 포함된 각 시험의 평균 정답율(한국지리 전체 평균 정답율)의 분포를 비교하였다. GIS 관련 문항의 평균 정답율은 79%인 반면 시험 전체의 평균 정답율은 70%로 정도가 크지는 않지만 나머지 문제들에 비해 비교적 쉽게 출제되는 것으로 나타났다. 데이터의 성격이 달라 직접 비교는 어렵지만 전국연합학력평가에 대한 선행연구(오정준, 2007)의 결과와는 상이할 수 있음을 시사한다. 시험 가운데 대학수학능력시험만을 고려하면 그 차이는 더 커지는데, 한국지리 전체 문항에 대한 평균 정답율이 64%로 나타난 반면 반해 GIS 관련 문항은 87%로 20% 이상의 차이를 나타내었다. 정답율이 가장 낮았던 문항은 GIS의 분석에 필요한 변인을 파악하는 탐구 설계 및 수행에 대한 문제로 정답율이 49%에 머물렀다. 반면 정답율이 가장 높았던 문항은 최적입지 분석을 위한 자료 분석 및 해석과 관련된 문항으로 94%의 높은 값을 나타내었다. 자료의 분석 및 해석이라는 사고력 평가와 밀접한 문항이지만 정답율이 매우 높았는데, 이에 대해서는 다음 절에서 논의한다.

표 5. 시기별 GIS 문항 분류

| 구분 | 구분 | 지리정보의 개념 | 지리정보의 수집 | 지리정보의 표현 | GIS의 개념 및 특징 | GIS 기반의 공간 분석 | 계 |
|---------------|------------|----------|----------|----------|--------------|---------------|----|
| 2004~2008년 시행 | 개념·원리의 이해 | 1 | 2 | 4 | 1 | 2 | 10 |
| | 탐구 설계 및 수행 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| | 자료 분석 및 해석 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| | 계 | 1 | 2 | 4 | 3 | 6 | 16 |
| 2009~2012년 시행 | 개념·원리의 이해 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 |
| | 탐구 설계 및 수행 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 자료 분석 및 해석 | 0 | 0 | 1 | 0 | 9 | 10 |
| | 계 | 0 | 0 | 6 | 0 | 9 | 15 |

1. (가), (나)의 자료를 각각 한 장의 통계 지도로 표현하고자 할 때, 가장 적절한 유형을 <보기>에서 고른 것은?

| | |
|---|--|
| (가) 은행 지점 수의 변화 은행의 구별 지점 수를 살펴 보면, ○○구는 10개에서 7개 (중략) ... □□구는 9개에서 13개로 변화되었다. | (나) 출근 시간대의 유동 인구 출근 시간대에는 △△구에서 □□구로 13,201명이 ... (중략) ... ▽▽구에서는 ○○구로 432명이 이동한다. |
|---|--|

<보 기>

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| (가) | (나) | (가) | (나) |
| ① 가 | 나 | ② 가 | 다 |
| ③ 나 | 다 | ④ 나 | 라 |
| ⑤ 다 | 라 | | |

그림 1. 지리정보의 표현에 대한 개념·원리의 이해를 묻는 문항의 전형적인 사례
자료: 2008학년도 대학수학능력시험

1. ○○시는 청소년 수련원 건설 후보지에 대한 평가를 실시 하였다. (가), (나)를 토대로 (다)의 ㉠~㉥ 중 최적 입지를 고른 것은? (단, 평가 점수의 합이 최고인 지점이 최적 입지임.)

(가) 평가 요소별 점수

| 도로로부터 거리(m) | 점수 | 하천으로부터 거리(m) | 점수 | 경사도(°) | 점수 |
|-------------|----|--------------|-------|--------|----|
| 0~200 | 2 | 0~100 | 건설 불가 | 0~2 | 4 |
| 200~400 | 4 | 100~200 | 2 | 3~5 | 2 |
| 400 이상 | 2 | 200 이상 | 4 | 6 이상 | 1 |

* 거리는 도로, 하천으로부터 방안 중심까지의 최단 거리임.

(나) 경사도(°)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| 7 | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 |
| 8 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 |

(다) 후보지 위치

| | | | | | |
|---|---|---|---|--|--|
| ㉠ | | | | | |
| | | ㉡ | | | |
| | | | | | |
| | | ㉢ | | | |
| | ㉣ | | ㉤ | | |
| | | | | | |

도로 *방안 한 칸의 크기는 100m×100m임.
 하천

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉣ ⑤ ㉤

그림 2. GIS 기반의 공간 분석에 대해 자료의 분석 및 해석을 요하는 문항의 전형적인 사례
자료: 2011학년도 대학수학능력시험

표 6. 평가 문항의 유형별 평균 정답율

| 구분 | 지리정보의 개념 | 지리정보의 수집 | 지리정보의 표현 | GIS의 개념 및 특징 | GIS 기반의 공간 분석 |
|------------|----------|----------|----------|--------------|---------------|
| 개념·원리의 이해 | 83% | 91% | 82% | 84% | 89% |
| 탐구 설계 및 수행 | - | - | 58% | 71% | 65% |
| 자료 분석 및 해석 | - | - | - | 76% | 79% |

주) 문항의 사례 수가 많지 않고, 모든 학생의 결과가 다 포함된 것은 아님을 유의할 필요가 있음.

평가 문항의 유형별로 평균 정답율을 살펴보면 다음 표 6과 같다. 문항의 사례 수가 많지 않으며 정답을 데이터가 공신력 있는 자료가 아니므로 속단할 수는 없지만 행동 영역별 유형에서는 개념·원리의 이해에 대한 문항이 가장 높은 정답율을 나타낸 반면, 탐구 설계 및 수행은 가장 어려워하는 유형의 문항으로 나타났다. 내용 요소와 관련하여서는 지리정보의 표현과 관련된 문항을 GIS 기반의 공간 분석과 관련된 문항 보다 약간 더 어려워하는 것으로 나타났다. 이러한 경향은 학교 현장에서의 실제 교수학습과 밀접히 관련되어 있을 것으로 생각되는데, 교과서 내용을 토대로 추정해본다면 탐구 설계 및 수행이나, 지리정보의 표현 등에 대해서는 상대적으로 충분히 다루지 않기 때문일 것으로 판단된다. 예를 들어 지리정보의 표현에 등장하는 주제도 관련 교과서 내용은 상당히 미미하지만 주제도의 유형은 다양하며, 그에 적용할 수 있는 실제 사례 데이터는 더욱 다양하기 때문에 상대적으로 어려운 문항이 될 수 있을 것으로 생각된다. 이에 반해 GIS 기반 공간 분석의 경우 비교적 어려워 수 있는 자료 분석 및 해석 문항은 일정한 양식으로 고착화되면서 문제 자체에 익숙해져 상대적으로 덜 어려워하는 반면 개념 및 원리의 이해에 대한 문항은 평이한 수준을 나타낸 것으로 생각된다. 하지만 제시된 항목 간에 난이도 자체가 상이할 가능성도 배제할 수 없으며 이에 대해서는 추후 별도의 연구가 필요하다. 이상의 분석 결과는 문항 자체에 대해 시사하는 바가 있기도 하거니와 실제 학교 현장에서 이루어지는 교수학습 과정에 대해 함의하는 바도 크데, 다음 절에서 보다 구체적으로 살펴보기로 한다.

3) 문항 분석의 시사점

앞서 살펴본 GIS 관련 평가 문항에 대한 분석을 토대로 평가 과정 및 교육 현장에 시사하는 바를 제시하고자 한다. 가장 먼저 언급할 수 있는 것은 특정한 유형의 평가 문항에 대한 집중도이다. 물론 이러한 결과를 보이게 된 것에는 납득할만한 여러 측면의 이유가 존재할 수 있다. 먼저 한국지리 교과에서 GIS 관련 내용은 그 비중이 상당히 작고, 따라서 학생들에게 물어야 할 핵심적인 질문의 범위 또한 매우 좁다는 점이다. 즉, 교육과정 및 교과서 내용 상 대학수학능력시험이 지향하는 사고력 평가를 유지하면서도 다양한 내용과 유형의 문항을 제시하기는 상당히 어려운 구조임을 지적할 수 있다. 따라서 앞서 살펴본 것처럼 7차 교육과정 교과서의 GIS 관련 내용 중에서는 주제도 표현의 원리나 GIS 기반 공간 분석에 집중될 수밖에 없을 것으로 판단된다. 또 다른 측면으로는 서로 다른 평가 간에 대안적 관계를 형성하기 보다는 유사한 특성을 보이는 점도 들 수 있다. 전국연합학력평가의 경우 행동 영역 요소에서 다소 차이를 나타내었지만 나머지는 대체로 비슷한 성향을 보인다. 따라서 한 평가에서 집중도가 높으면 다른 평가에서도 유사한 경향을 보여 특정 유형에 대한 높은 집중도로 이어질 수 있다. 끝으로 특정 유형에 대한 집중은 본 연구에서 제시한 문항 유형의 구분이 가진 제한점에 의한 것일 수 있으며, 이것은 본 연구의 한계가 됨을 밝혀 둔다.

특정 유형에 대한 집중 현상은 시기별로 개선되기 보다는 더 강화되는 경향을 보이고 있는데, 이 경우 문제로서의 기능이 저하될 가능성이 존재한다. 문항이 사고력을 평가하기에 아무리 좋은 특성을 지니고

있다고 할지라도 유사한 형태로 반복 출제되면 학생들은 문제에 익숙해지면서 문제를 해결하는 방법 자체를 습득하게 된다. 물론 이 문제를 피하기 위해 평가자 입장에서는 동일한 유형의 문항일지라도 형식이나 내용을 끊임 없이 달리해야 하는 노력을 하게 되는데, 항상 만족스러운 결과를 내는 것은 아닐 수 있음에 주의할 필요가 있다. 예를 들어 교과서에서 다소 벗어나는 것으로 판단되는 문제들이 출제될 수 있는데, 지리정보의 표현 원리를 다룬 주제도 관련 문항의 경우 2007년 이후 빈도가 빠르게 증가하였다. 하지만 7차 교육과정 한국지리 교과서에서 주제도(혹은 통계지도) 관련 내용은 일부 교과서에서 보조 자료 형태로 언급된 정도이며, 그 유형이나 원리는 다루어지지 않고 있다. 하지만 이 유형의 문제가 수년간 반복 출제됨으로써 학교 현장에서는 이 내용을 가르치지 않을 수 없는 상황이 된 것으로 판단된다.

이러한 현상을 개선하기 위해서는 교육과정 및 교과서 상에서 GIS가 다루어지는 방식이 달라질 필요가 있다. 실제 앞서 언급한 주제도 표현의 경우 2009년 개정 교과서 상에서는 다소 보완이 이루어져 기술되고 있다. 참고로 2009년 개정 한국지리 교과서에서는 6단원 '지역 조사와 지리정보 처리' 단원에서 GIS가 다루어지고 있다. 하지만 GIS의 기본 개념이나 분석에 대한 기술은 개정 교과서 상에서도 유사한 맥락으로 다루어지고 있는데, 예를 들어 입지분석은 여전히 중요한 소재가 되고 있으며, 웹 GIS나 모바일 GIS 등의 기술 동향과 함께 실생활에 대한 응용 사례를 소개하는데 치중하고 있다. 그러나 실생활에서 GIS를 실제로 경험하지 않는 이상 이러한 소개는 다소 피상적으로 다루어질 수 있을 뿐만 아니라 중등학교 교육에서 GIS가 다루어지는 기본 방향에 대한 논의로 다시 귀결될 수 있다.

이런 이슈와 관련하여 지형이나 인구, 토지이용 등 일반 교과 내용과의 연계를 통해 지리적 현상을 탐구하기 위한 과학적 도구로서 GIS에 접근하는, 즉 GIS를 활용한 지리교육이 되기 위한 기초로서의 GIS에 대한 교육이 하나의 대안이 될 수 있을 것으로 생각된다. 예를 들어 교과 내용에 포함된 지형이나 도시화를 분석하기 위해 GIS의 어떤 원리가 어떤 방식으로 적

용될 수 있는지에 초점을 두는 방안이다. 이러한 연계는 GIS의 기본 원리를 중심으로 다양한 교과 내용에 대한 응용을 가능하게 함으로써 GIS에 대한 교수학습에서의 효과는 물론 평가를 위한 문항의 개발에도 유연함을 제공할 수 있을 것으로 기대된다. 하지만 7차 교육과정에서 그러한 연계는 드물며, 따라서 교과 내용과 연관되는 문항이 매우 미미한 반면 학생들은 어려워하는 것으로 판단된다. 앞서 살펴본 정답율의 분포에서 정답율이 가장 낮았던 문항이 바로 이와 같은 경우로, GIS를 이용해 산사태를 분석할 때 무엇을 분석해야 하느냐를 묻는 문항이었다.

학습 목표로서 지리정보의 수집 및 분석 능력의 신장이 포함되어 있으나 평가에서 이를 반영하는 문항이 상당히 부족하다는 점은 또 다른 개선 방향을 제공할 수 있다. 대부분의 문항은 주어진 자료를 토대로 분석 과제를 실제로 실행하는 과정에 집중되어 있는데, 보다 궁극적으로 과제를 해결하기 위해 무슨 자료에 대해 어떤 분석이 요구되는지를 이해하면서 이를 실제 행할 수 있는지를 종합적으로 평가할 필요가 있다. 하지만 실제 교과서나 평가 문항에서 비중은 크지 않고, 따라서 학생들의 입장에서는 이것을 어려운 문항으로 생각될 수 있다. 학습 목표에 비추어 보자면 자료의 분석 및 이해에 관련된 문항에 대한 부담을 다소 줄이고, 탐구의 설계 및 수행에 대한 문항을 더 개발하는 것이 집중도를 개선하기 위한 하나의 방향이 될 수 있다. 이 유형의 문항 역시 앞서 언급한 바와 같이 일반 교과 내용과 연계되도록 구성하는 것이 효과적일 것으로 생각된다.

이처럼 보다 근본적인 이슈와 함께 문항 자체에 대한 이슈도 제기될 수 있다. 앞서 살펴본 것처럼 GIS 기반의 공간 분석과 관련된 내용은 대부분 자료의 분석 및 해석을 요하는 문항으로 출제된다. 이 문항들은 문항에 제시된 자료만으로 분석 및 해석을 통해 문제를 해결하게 한다는 의미에서 일부 연구자는 탐구형 문항(전혜인, 2003)으로 분류한 바 있다. 하지만 비슷한 유형이 지속적이고 반복적으로 출제되는 경우는 더 이상 탐구의 대상이 아닐 수 있을뿐더러, 일부 문항의 경우 탐구 혹은 사고력이기 보다는 단순 연산 능력 평가에 머물고 있다. 예를 들어 그림 3은 간

3. 강원도는 동계 올림픽 유치를 위해 GIS를 활용한 스키장 건설 입지 분석을 행하였다. 아래 조건에 따른 최적 입지는?

| 해발 고도(m) | 점수 | 경사도(°) | 점수 | 향 | 점수 |
|----------|----|--------|----|---|----|
| 300미만 | 0 | 0~5 | 1 | 동 | 1 |
| 300~399 | 1 | 6~10 | 2 | 서 | 2 |
| 400~499 | 2 | 11~30 | 3 | 남 | 0 |
| 500이상 | 3 | 31이상 | 0 | 북 | 3 |

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| | | | | |
| | | A | | |
| | | | | |
| B | C | | D | |
| E | | | | |

<평가 점수>

<입지 대상지>

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 2 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 2 | 3 | 2 | 0 | 0 |
| 2 | 2 | 1 | 0 | 0 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 2 | 1 | 0 |
| 2 | 3 | 1 | 1 | 0 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 2 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 2 | 3 | 2 | 0 | 0 |
| 2 | 2 | 1 | 0 | 0 |

<해발 고도>

<경사도>

<향>

- ① A ② B ③ C ④ D ⑤ E

그림 3. 단순 연산만으로 해결 가능한 자료 분석 및 해석형 문항
자료: 2006년 9월 시행 대학입학수학능력시험 모의평가

18. (가)의 조건을 만족하는 곳에 청소년 수련원을 건설하려고 한다. (나)의 ㉠~㉤ 중 수련원 건설 부지에 포함되는 곳은?

(가)

| | |
|-------------|------------------------------|
| 전체 부지 면적 | 2ha(연속된 2개 방안으로 구성됨.) |
| 토지 구매 최대 비용 | 10억 원 |
| 건설의 용이성 | 전체 부지의 평균 경사도*는 3° 이하여야 함. |
| 쾌적성 | 전체 부지는 주거지에서 100m 이상 떨어져야 함. |
| 접근성 | 전체 부지는 도로에서 200m 이내에 포함돼야 함. |

* 전체 부지의 평균 경사도는 각 방안 경사도의 평균으로 계산함.

방안의 지가(억 원)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 4 | 6 | 5 | 5 |
| | | 4 | 6 | 6 | 5 |
| 7 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 |
| 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| 5 | 5 | 6 | 4 | 5 | 5 |
| 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 |

경사도(°)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | | 3 | 3 | 4 | 2 |
| 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 2 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 2 | 3 | 3 | 5 | 3 | 4 |
| 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |

(나)

| | | | | | |
|---|--|--|---|--|---|
| | | | ㉠ | | |
| | | | | | |
| | | | | | ㉡ |
| | | | | | |
| | | | | | ㉢ |
| | | | | | |
| ㉣ | | | | | |

주거지 • 방안 한 칸의 크기 : 1 ha(100 m×100 m)
 도로

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉣ ⑤ ㉤

그림 4. 제시된 자료에 대한 해석이 애매한 문항
자료: 2010년 9월 시행 대학입학수학능력시험 모의평가

단한 연산만을 통해 해결 가능한 자료 분석 및 해석형 문항을 보여주고 있다. 제시된 자료와 입지 기준을 통해 최적입지를 결정할 수 있는지를 평가하는 문항이지만, 문제 해결에 필요한 각각의 변수가 별도의 지도(레이어)로 주어져 있을 뿐만 아니라 각 변수에 대한 평가 점수 또한 다 주어져 있다. 따라서 학생들은 세 변수에 해당하는 자료 값을 단순히 합산함으로써 문제를 손쉽게 해결할 수 있다. 문항에 제시된 자료만 이해할 수 있다면 쉽게 답할 수 있으므로 결과적으로 정답율 또한 93%로 높게 나타났다. 비록 한 예이지만 이런 유형의 문항은 사고력 신장과 관련해 GIS의 역할에 긍정적인 기대를 하기 어렵게 한다. 따라서 GIS 관련 문항의 난이도를 교과 전체의 평균 정답율을 고려하여 적절하게 유지할 수 있도록 하는 것이 필요하다.

문항 자체에 관련된 사항 중 미시적인 측면의 문제도 발견된다. 자료 분석 및 해석에 사용되는 자료는 그림 3이나 그림 4에서처럼 대부분 격자형의 레이어로 제시되는 경우가 많다. 이 경우 유의할 사항은 각 격자의 '이웃'이 무엇을 가리키는지 해석이 애매한 경우가 발생한다는 점이다. 공간 분석에서 폴리곤의 이웃은 경계선(즉, 꼭지점이 아니라 변)을 공유하는 경우로 이해되는 경우가 많지만, 그림 4에서처럼 연속된 2개 방안을 찾아야 하는 경우 꼭지점을 매개로 연결된 폴리곤을 연속된 폴리곤으로 해석해야 하는지에 대한 문제가 발생하게 된다. 유사하게 격자형의 자료를 기반으로 산불의 확산 경로를 추정하는 문제가 출제된 바 있는데, 이 역시 꼭지점을 매개로 한 이웃으로도 산불이 확산되는 것으로 간주할 것이냐에 따라 답이 달라질 수 있는 애매함을 내포하고 있다. 따라서 이런 경우는 격자형의 공간 단위 대신 6각형의 단위를 사용하는 것이 그 대안이 될 수 있다.

4. 결론

우리 사회에서 평가는 그 자체로도 많은 이슈가 되지만 학교 현장에 큰 영향을 미친다는 측면에서 매우

중요한 과정에 해당한다. GIS가 빠르게 성장하면서 중등교육에서 관련 내용이 다루어지고 있으며, 연구 또한 진행되고 있으나 GIS에 대한 교육에 관련된 내용은 다소 간과되어 오고 있다. 이 연구에서는 평가의 관점에서 고등학교 한국지리 교과목을 대상으로 GIS에 대해 무엇을 다루고, 무엇을 어떻게 평가하고 있는지를 살펴보고자 하였다.

문항 평가를 위해 우선 7차 교육과정 고등학교 한국지리 교과서 8종의 GIS관련 내용을 살펴보았다. 대부분의 교과서가 지리정보의 수집, GIS의 기본 개념 및 특징, GIS 공간 분석, GIS 활용 사례 등을 중점적으로 다루고 있었다. 교과서에 제시된 내용을 기초로 2004년부터 2012년까지 고등학교 3학년을 대상으로 시행된 대학수학능력시험 및 모의평가, 전국연합학력평가의 문항을 분석하였다. 내용 요소로는 지리정보의 표현 및 GIS 공간 분석과 관련된 내용이 대다수를 차지하였으며, 행동 영역별 유형으로는 개념·원리의 이해에 해당하는 문항과 자료의 분석 및 해석에 해당하는 문항이 지배적이었다. 정답율의 분포도 함께 살펴보았는데, 한국지리 전체 단원의 평균 정답율보다 높아 비교적 쉽게 출제되는 경향을 보이지만 개념·원리의 이해에 비해 자료의 분석 및 해석, 탐구의 설계 및 수행은 상대적으로 어렵게 출제되고 있었다.

평가 문항에 대한 분석 결과 몇 가지 시사점을 파악할 수 있었는데, 우선 특정 문제 유형에 대한 집중도가 관찰되고 있으므로 이의 개선이 요구된다는 점이다. 교육과정 및 교과서 내용 상 범위가 제한적일 수밖에 없는 측면도 있으나 특정 유형에 지나치게 의존적일 경우 문제로서의 기능을 제대로 수행하지 못할 가능성이 있으며, 교과서 상에서 미미하게 다루는 내용을 확대해서 평가하게 될 가능성 또한 존재한다. 이를 개선하기 위해 교육과정 및 교과서 상에서 관련 내용을 충분히 서술할 필요가 있을 뿐만 아니라 지형이나 인구와 같은 일반 교과 내용과 연계하는 방안이 필요할 것으로 생각된다. 나아가 이는 지리정보의 분석 능력 제고라는 GIS 관련 학습 목표에 걸맞는 탐구 지향형 평가 문항의 개발이 더욱 다양하고 효과적으로 이루어질 수 있도록 지원한다.

문항 자체의 개선도 요구되는데, 사고력 평가와 밀

접히 관련되는 문항으로 분류되지만 실제 내용이 단순 연산에 머무는 문항은 평가 도구로서의 큰 기여를 하지 못할 뿐만 아니라 학교 현장에서의 교수학습에도 부정적인 영향을 미칠 수 있을 것으로 생각된다. 이와 함께 일부 문항에 사용되는 자료 측면에서의 개선 사항도 발견 되었다. 요컨대, 7차 교육과정 하에서 이루어진 GIS 관련 평가 문항과 관련된 이슈들은 문항 자체에 의한 것도 있겠지만 해당 교육과정 및 교과서 체제하에서 충분히 발생 가능한 것으로 이해할 수 있으며, 결과적으로 이 논의는 향후 지속될 개정 과정에서 주요한 논점을 제공할 것으로 기대된다. 하지만 본 연구에서 이루어진 문항 분석이 교사나 학생과 같은 다양한 관계자의 의견을 반영하여 이루어지지 못한 점은 한계로 지적될 수 있다.

참고문헌

강철성, 1997, "지리수업설계에 따른 GIS 기초과정 교육 프로그램안," 한국지리환경교육학회지, 5(1), 57-63.

구본관·조용기, 2013, "문법 영역 출제의 개선 방향: 2014학년도 대학수학능력시험 국어 영역을 중심으로," 문법교육, 18, 1-44.

권상철, 2004, "지리정보시스템 활용 교육: 기본 개념과 기능의 실습 예제를 중심으로," 한국지리환경교육학회지, 12(2), 313-315.

권상철, 2010, "학업결과에 대한 개인, 교육환경의 다차원 분석: 확장방법의 적용," 한국지리환경교육학회지, 18(3), 281-295.

김남신, 2006, "WebGIS를 이용한 고등학교 지리학습교재 개발," 한국지역지리학회지, 12(2), 281-190.

박병오, 2009, 대학수학능력시험 세계지리 평가문항의 분석: 2005~2009년학년도, 고려대학교 석사학위논문.

박찬선·주경식, 2011, "대학수학능력시험 성적의 분포 특성: 경기도를 사례로," 한국지리환경교육학회지, 19(2), 53-68.

배선학, 2008, "중등학교 지리교육에서의 GIS 교육에 관한 연구: 좌표계 교육을 중심으로," 한국지리정보학회지, 11(1), 178-189.

서태열, 2005, 지리교육학의 이해, 한울아카데미.

설규주·강대현, 2012, "대학수학능력시험 <사회·문화> 문항 분석 연구: 영역 및 과목의 특성 검토와 자료-답지 유형별 문항 분석을 중심으로," 사회과교육, 51(3), 35-53.

신혜원·장경호, 2011, "사설 인터넷 강의와 EBS 특강 수강이 수학능력시험 사회탐구 영역 성적에 미치는 영향 분석," 시민교육연구, 43(3), 55-73.

안병철, 2008, "수학능력시험으로 본 학업성취 불균등과 요인별 기여율," 경제연구, 26(3), 25-46.

오정준, 2005, "대학수학능력시험 지리문항의 내용 타당도에 관한 소론," 한국지리환경교육학회지, 13(2), 235-246.

오정준, 2007, "지리 문항의 난이도 변인에 관한 탐색," 한국지리환경교육학회지, 15(2), 141-152.

오충원·성춘자, 2003, "중등 학교에서 GIS 교육에 관한 연구: 고등학교를 중심으로," 한국공간정보학회지, 11(1), 89-100.

이상식, 2007, "대학수학능력시험을 통해서 본 제7차 교육과정과 국사 교육," 사총, 64, 71-102.

이영식·정혜선, 2009, "대학수학능력시험 문항분석을 통한 고등학생의 효과적인 독해 지도 방안," 교육연구, 22, 37-68.

이원기, 2012, 2005~2010학년도 대학수학능력시험 한국지리 평가문항의 분석, 공주대학교 석사학위논문.

이정우, 2009, "사회·문화 선다형 평가 문항 분석: 2004~2009년 전국연합학력평가 답지 반응 분석에 근거한 문항 특성 연구," 사회과교육연구, 16(4), 71-82.

이정우, 2010, "대학수학능력시험 '사회·문화' 문항 분석: 1995~2010학년도 문항의 교육과정 시기별 특성 분석을 중심으로," 사회과교육, 49(3), 135-150.

이정우·은지용, 2009, "대학수학능력시험 사회·문화 과목의 답지 반응에서 발견되는 오개념 경향 연구," 사회과교육, 48(3), 47-56.

이종원, 2011, "공간정보기술을 활용한 교수·학습모듈의 개발과 평가," 한국지리환경교육학회지, 19(3), 381-397.

장의선, 2010, "세계지리의 다문화 교육적 가치에 관한 연구: 대학수학능력시험 문항 분석을 중심으로," 사

- 회과교육, 49(2), 185-201.
- 전혜인, 2003, "탐구형 지리 평가 문항에서 활용되는 자료의 특성에 관한 연구: 대학수학능력시험 한국지리 문항을 중심으로," 한국지리환경교육학회지, 11(2), 51-63.
- 정인철·김지희, 2006, "고등학교 지리 수업에서의 GIS 활용 방안," 한국지리환경교육학회지, 14(3), 251-262.
- 정재준·박창숙, 2006, "GIS를 이용한 학습자 성취도 향상 방안: 고등학교 지리수업에서의 Internet GIS 활용을 중심으로," 지리학연구, 40(3), 419-431.
- 한경찬, 2010, "대학수학능력시험(2006~2010년) 한국지리 평가문항에 나타난 지리도해력 분석," 교과교육연구, 3(2), 151-175.
- 한국교육과정평가원, 2004, 대학수학능력시험 출제 매뉴얼-사회탐구영역, 서울: 한국교육과정평가원.
- 한국교육과정평가원, 2013, 2013학년도 대학수학능력시험 대비 학습 방법 안내, 서울: 한국교육과정평가원.
- 황만익, 1998, "지리교육에서 GIS 활용 방안에 관한 연구," 지리교육논집, 40, 1-12.
- Kerski, J. J., 2003, The implementation and effectiveness of geographic information systems technology and methods in secondary education, *Journal of Geography*, 102(3), 128-137.
- Liu, S. and Zhu, X., 2008, Designing a structured and interactive learning environment based on GIS for secondary geography education, *Journal of Geography*, 107(1), 12-19.
- Sui, D., 1995, A pedagogic framework to link GIS to the intellectual core of Geography, *Journal of Geography*, 94(6), 578-591.
- [교과서]
- 김종욱 외, 2004, 고등학교 한국지리, 교학사.
- 김주환 외, 2003, 고등학교 한국지리, 중앙교육진흥연구소.
- 박희두 외, 2004, 고등학교 한국지리, 천재교육.
- 이순용 외, 2003, 고등학교 한국지리, 법문사.
- 이승호 외, 2003, 고등학교 한국지리, 두산.
- 조성호 외, 2003, 고등학교 한국지리, 대한교과서.
- 조화룡 외, 2003, 고등학교 한국지리, 금성출판사.
- 황만익 외, 2003, 고등학교 한국지리, 지학사.
- 교신: 조대현, 151-742, 서울특별시 관악구 관악로 1, 서울대학교 BK21 플러스 4-Zero 지향 국토공간창조사업단 (이메일: dhncho@gmail.com)
- Correspondence: Daeheon Cho, BK21 Plus for Geography department(4-Zero Land Space Creation group), Seoul National University, 1 Gwanak-ro, Gwanak-gu, Seoul 151-742, Korea (e-mail: dhncho@gmail.com)
- 최초투고일 2014. 5. 21
수정일 2014. 6. 24
최종접수일 2014. 6. 27