

제 6 장 지리정보시스템(GIS)과 지리교육 연구의 동향과 쟁점

이상일(서울대학교 교수)

김민성(한국교육과정평가원 부연구위원)

I. GIS 연구의 동향과 쟁점

계량지리학(quantitative geography)과 GIS(Geographic Information Systems, 지리정보시스템)는 지리학에서의 두 가지 혁명을 대변한다(이상일, 2005). 소위 ‘계량혁명(quantitative revolution)’은 1950년대 ‘과학적 지리학’을 향한 새로운 길을 열었고, 소위 ‘GIS 혁명’은 1980년대 공간데이터의 저장 및 관리에 있어서 신기원을 열었다. 내생적인 것이었던 외생적인 것이었던 간에, 두 가지 혁명은 공히 지리학의 학문적 성격과 내적 분업 구조에 획기적인 전환점을 마련했다. GIS를 계량지리학의 후손 정도로 보는 단순한 시각도 존재하지만, 실질적으로 두 혁명의 관계는 훨씬 더 복잡하다(이상일, 2005). 어떤 의미에서는, 두 혁명이 어떻게 만났는지를 사실적으로 기술하는 것보다 오히려 어떤 방식의 결합이 지리학 전체에 좋을 것인지에 대해 논의하는 것이 훨씬 중요한 사안일 수 있다. 이런 의미에서 본 리뷰는 한국 지리학 내에서 행해지고 있는 GIS 관련 연구 모두를 나열하기 보다는, 보다 ‘지리학적인 GIS 연구’ 혹은 보다 ‘지리학의 발전에 기여하는 GIS 연구’에 초점을 맞추고자 한다.

계량지리학은 “지리적 데이터에 대한 정량적 접근” 정도로 정의될 수 있는데, 보다 세밀하게 들여다보면, 통계 기법을 지리적 데이터에 단순히 적용하는 분야와 지리적 데이터의 특성에 맞는 분석 기법을 개발하고 적용하는 분야로 나누어짐을 알 수 있다. 이 때 후자는 지리학에 한정되는 것이 아니라 공간데이터를 다루는 모든 연구 영역에 공히 적용될 수 있는 것이다. 따라서 공간데이터에 적절한 통계

기법을 개발하고 그것을 데이터 분석에 적용하는 간학문적 분야로서 ‘공간데이터 분석(spatial data analysis)’이라는 용어가 널리 쓰이게 되었다(Haining, 2003). 1990년대 초반부터 약 10년에 걸쳐, GIS와 공간데이터분석 간의 결합에 대한 논의가 지리학 내에서 격렬하게 일어났다(Goodchild and Haining, 2004). 사람들은 GIS를 단순한 데이터의 저장·관리 도구에서 벗어나 일반 분석 플랫폼으로 발전시킬 필요성을 느끼고 있었다. 또한 공간데이터분석은 GIS의 데이터 처리와 시각화 능력을 활용함으로써 한 단계 진일보하는 계기를 마련하고, 더 나아가 폭넓은 사용자 그룹을 확보할 필요가 있었다(Goodchild and Longley, 1999; 이상일, 2005; 이상일·조대현·이민파, 2016).

따라서 GIS의 다양한 측면 중에서 지리학사적인 의미를 갖는 것은 바로 공간데이터분석과 GIS의 만남이다. 두 혁명의 결합을 통해 이루어지고 있는 연구 분야를 지칭하기 위해 ‘지리공간과학(geospatial science)’(Berry et al., 2008) 혹은 ‘지리공간분석 및 모델링(geospatial analysis and modeling)’이라는 새로운 용어가 최근에 널리 사용되고 있다(Jiang, 2007; de Smith, 2007; Murayama, 2012). 단순히 “GIS의 환경 하에서 공간데이터에 대한 다양한 분석과 모델링을 행하는 것” 정도로 정의될 수 있는 이 분야는 기존의 공간데이터분석이나 공간통계학에 한정되는 것이 아니라 공간최적화(spatial optimization), 지오시뮬레이션(geosimulation), 지오컴퓨테이션(geocomputation), 지오비주얼라이제이션(geovisualization) 등 여러 하위영역을 포괄한다. 그러나 본 리뷰는 지면의 제약 상 공간데이터분석과 공간통계학 분야에 한정하도록 한다.

한국의 지리공간분석 및 모델링 분야의 발전은 컴퓨터 지도학 혹은 분석 지도학과 GIS가 도입된 1990년대 초반부터 시작되었지만(유근배, 1996), 실질적인 시작은 1990년대 후반과 2000년대 초반 서울대학교의 일단의 대학원생들에 의한 것이었다(유은혜, 1999; 조대현, 2001; 김감영, 2001; 전용완, 2002; 황명화, 2002, 이견학, 2003). 본 리뷰는 2000년대 이후 약 15년 간의 한국의 지리공간분석 및 모델링 분야의 발전을 개괄하고자 한다. 전체적인 구성과 내용은 이상일·김감영(2012)의 리뷰 논문에 상당히 의존하고 있음을 미리 밝혀 둔다. 지리학 내의 GIS의 다른 분야에 대한 리뷰는 구자용·황철수·최진무(2012)의 글을 참고할 수 있다. Bailey 와 Gatrell(1995)에 따르면, 공간데이터분석은 사용되는 공간데이터의

유형에 의거해 몇 개의 하위 분야로 나누어질 수 있다고 한다. 그것들은 각각 공간포인트패턴 데이터, 에어리어 데이터, 지구통계학적 데이터, 그리고 공간적 상호작용 데이터인데, 이 분류법에 맞추어 최근의 연구동향을 정리하고자 한다.

1. 공간포인트패턴 데이터 분석

상대적으로 공간포인트패턴 데이터(spatial point pattern data)에 대한 연구는 많지 않다. 공간포인트패턴에 대한 탐색과 모델링 연구에서 선구적인 역할을 한 것은 바로 홍상기(1998a; 1998b)와 박기호(1999)이다. 홍상기는 시공간적 현상의 탐색 도구를 제시했고, 시공간 군집에 대해 녹스(Knox)와 만텔(Mantel)의 기법을 적용하였다. 박기호(1999)는 커널밀도추정, G , K , L 함수 도출, K 혹은 D 함수 도출 등 기존에 개발된 기법의 적용성을 실데이터를 통해 검토했다.

공간포인트패턴의 클러스터를 탐지하기 위한 방법론적 연구들도 진행되었다. 신정엽(2004b; 2005; 2009a)은 두 가지 클러스터 탐지 기법(VCEC과 HVCM)을 제안했다. 손학기(2008)와 손학기·박기호(2008)는 공간적 스캔 통계량(spatial scan statistic)과 국지적 모런 통계량(local Moran's I_i)을 결합한 새로운 클러스터 탐지 기법을 제안했다.

2. 에어리어 데이터 분석

에어리어 데이터(areal data)는 가장 흔히 사용되는 데이터 유형이다. 특히 인문사회 데이터 경우 대부분 행정구역 단위로 제공되는데, 그러한 데이터가 모두 이 데이터 범주에 포함된다. 따라서 이와 관련된 연구도 가장 많은데, 에어리어 데이터의 시각화 연구, 공간적 자기상관의 측정 및 탐색 연구, 공간적 회귀분석 연구로 나누어 살펴보도록 한다.

가. 에어리어 데이터의 시각화 연구

에어리어 데이터를 표현하는 전통적인 방법은 단계구분도인데, 에어리어 데이

터에 대한 시각화 연구는 단계구분도의 단점을 해소하려는 시도로 특징지어진다. Bailey와 Gatrell(1995)에 따르면 단계구분도는 크게 네 가지 단점을 가지는데, 면적이 큰 공간단위가 전체 패턴을 지배할 수 있다는 점, 공간단위 내의 변동을 표현할 수 없다는 점, 지도에 나타난 패턴은 사용된 공간단위의 형상(configuration)에 의존적이라는 점, 따라서 ‘공간단위 임의성의 문제(modifiable areal unit problem, 이하 MAUP)’에 취약하다는 점, 마지막으로 경우에 따라 원 변수 값을 그대로 쓸 수 없고 다른 파생 변수의 사용이 필수적이라는 점 등이다.

단계구분도가 가지는 첫 번째 단점에 대한 대안으로 제안된 것 중 가장 널리 사용되고 있는 것이 ‘에어리어 카토그램(areal cartogram)’이다. 김영훈(2008)은 Dorling의 원형 카토그램을 제작할 수 있는 ArcView 확장 프로그램을 개발했고, 그것을 이용해 행정구역별 속성 값의 분포도를 제작했다. 단계구분도가 가지는 두 번째 단점에 대한 대안으로 다양한 공간적 추정 기법이 제시되었는데, ‘에어리어 인터플레이션(areal interpolation)’을 이용한 연구(신정엽, 2004a; 전병운, 2008; 조대현 2014a), ‘대시메트릭 매핑(dasymetric mapping)’을 이용한 연구(박기호, 1999; 전병운, 2006; 이상일·김감영, 2007; 김화환, 2007; 김화환·최진무, 2011), 인구 추정 연구(구자용, 2008; 김병선·구자용·최진무, 2010; 이진학·김감영, 2016) 등이 있다.

단계구분도가 가지는 세 번째 단점, 특히 MAUP에 대한 연구도 진행되었는데, 이상일(1999)은 미국의 다양한 기능 지역을 사례로, 스케일 효과와 구획 효과가 다양한 통계치(분산, 상관계수, 회귀계수, 결정계수, 공간적 자기상관)에 어떠한 영향을 미치는지를 연구했다. 김감영(2011a)은 MAUP이 공간적 상호작용 모델에 어떠한 영향을 끼치는지를 탐색했는데, 잔차의 공간적 특성, 모수 추정치, 모델 적합도 등에서 큰 영향을 끼침을 밝혔다. 이경주(2011)는 공간 객체 관점(spatial object perspective)에 의거해 MAUP을 재조명하는 논문을 발표하였다. 이진학·김감영(2013)은 상이한 공간 스케일에 따라 개별공시지가에 대한 지역 특성 변수들의 통계적 결과가 다르게 나타남을 실증적으로 확인하였다. 단계구분도가 가지는 네 번째 단점에 대한 대안으로서 다양한 데이터 변형(data transformation) 기법이 적용되었는데, 예를 들어, 확률 지도(probability maps), 상대적 위험도 지도(relative risk maps), 경험적 베이즈 추정(empirical Bayes estimation) 등이 있다(박기호, 1999; 황선영·황철수, 2003; 노영희·박기호, 2014; 2016). 조대현(2013)은

에어리어 단위로 합산된 카운트 데이터를 어떻게 변형하여 사용할 것인가와 관련된 다양한 대안들을 검토했다.

나. 공간적 자기상관의 측정 및 탐색 연구

전역적 공간연관성통계량(spatial association statistics)을 이용해 공간적 의존성(spatial dependence)을 측정하거나, 국지적 공간연관성통계량을 이용해 공간적 이질성(spatial heterogeneity)을 탐색하는 연구 절차는 2000년대를 거치면서 하나의 표준 연구 관행으로 자리 잡게 되었다. 상용 GIS 프로그램이나 준 GIS 프로그램에서 이러한 분석 기법이 이용 가능해짐에 따라 그 활용도는 급격히 높아졌다.

가장 널리 사용되고 있는 것은 전역적 및 국지적 모런 통계량과 관련 탐색 기법을 활용해 연구를 행하는 것인데, 범죄(황선영·황철수, 2003; 김걸·김병선, 2009), 지역 소득 수렴(이상일, 2004a), 인터넷 도메인 분포(이희연·이용균, 2004), 인구이동(김감영, 2010; 2014), 공간역학(양병운·황철수, 2010), 그리고 집적 경제(손정렬, 2013)등의 연구에 적용되었다. 다른 통계량을 이용한 연구도 진행되었는데, 게티스-오드 통계량(Getis-Ord's G_i^*)(김감영, 2010; 이경주, 2013; 김명진, 2014), 국지적 기어리 통계량(local Geary's c_i)(이상일, 2004a), 국지적 S 통계량(Lee's S_i^*)(이상일, 2004a), 조인-카운트 통계량(join-count statistics)(변병설, 2004), 공간적 스캔 통계량(이경주·권일, 2012; 서민철, 2014) 등을 활용해 공간 클러스터 탐지 연구를 수행하였다.

대부분의 연구가 국외에서 개발된 기법을 한국의 데이터에 적용하는 데 집중했지만, 자체적인 방법론적 진보가 이루어지기도 했다. 이상일(2004a; 2004b)은 국지적 이변량 공간연관성 통계량인 L_i^* 를 개발하여 이변량 공간 클러스터 탐지 연구에 활용하였다. 또한 이상일(2007; 2008a)은 이변량 기어리 통계량(bivariate Geary statistics)과 공간적 카이-스퀘어 통계량(spatial chi-square statistics)을 결합한 새로운 측도를 개발하였고, 그것을 도시 내 거주지 분리 현상에 적용하였다. 손정렬(2013)은 공간적 경제 집적 연구에서 이변량 모런 통계량(bivariate Moran statistic)이 가지는 활용성을 검토하였다. 신정엽·이경주(2007)는 시공간적 감시(spatio-temporal surveillance)를 위한 새로운 기법을 제안했는데, J 통계량과

CUSUM(cumulative sum)을 통합한 새로운 전역적 및 국지적 통계량을 제안했고, 몬테카를로 시뮬레이션(Monte Carlo simulation)에 기반을 둔 유의성 검정법을 제시했다. 이상일·조대현·이민파(2015, 2016)는 중심적률 추출법과 고유치 및 고유벡터 추출법을 이용해 일변량 공간연관성통계량의 가능치 범위와 표본분포 상의 특성에 대한 전면적인 비교연구를 수행하였다.

또 다른 방법론적 진보도 이루어졌다. 이상일(2008b)은 일변량 공간연관성통계량을 위한 일반화된 가설검정 절차를 정식화했다. 또한 이상일 등(2010)은 공간 클러스터의 범역 설정을 위한 방법론으로 ‘수정 AMOEBA(A Multidirectional Optimal Ecotope-Based Algorithm)’ 기법을 제안하였고, 이는 대도시권의 활동 중심지 범역 설정 연구에 적용되었다(김감영, 2011b). 또 다른 형태의 수정 AMOEBA 기법이 제안되었는데, 국지적 기어리 통계량을 활용하거나(김진혁, 2011) 마할라노비스 거리(Mahalanobis distance)를 활용한 연구가 있었다(이몽현, 2012). 현재 AMOEBA 기법을 활용한 다양한 적용 연구가 진행되고 있다(김승원·김영호, 2014; 오창화·김영호 2016).

다. 공간적 회귀분석 연구

공간적 회귀분석(spatial regression)은 일반적 회귀분석(주로 OLS 회귀분석)이 가지는 한계, 즉 잔차에 공간적 자기상관이 존재할 경우 분석결과의 신뢰성이 의심받게 되는 상황을 해결하기 위해 제안된 모든 종류의 회귀분석 기법을 일컫는다. 공간적 회귀분석은 지리학에 한정되는 것이 아니라 공간계량경제학(spatial econometrics) 영역에서도 널리 사용되고 있다. 그러나 우리나라에서의 공간적 회귀분석 연구는 주로 외국에서 개발된 기법을 한국 데이터에 단순히 적용하는 수준에 머무르고 있다. 공간적 회귀분석 기법은 크게 전역적 기법과 국지적 기법으로 나뉜다. 전역적 기법은 기본적으로 잔차에 존재하는 공간적 자기상관을 해소하고자 하는 기법인데, 다양한 공간적 자기회귀모형(spatial autoregressive models)이 이 범주에 포함된다. 그리고 공간적 자기회귀모형은 정식화의 방식에 따라 SAR(simultaneous autoregressive) 모형, CAR(conditional autoregressive) 모형, 그리고 MA(moving average) 모형으로 구분된다(Bailey and Gatrell, 1995). 김영호

(2008)는 OLS 회귀분석의 잔차에 공간적 자기상관이 존재하는 경우 어떤 통계학적 문제가 발생하는지를 개념적으로 검토했다. 이희연·이용균(2004)은 CAR 모형을 활용했고, 이상일(2004b)은 OLS와 SAR 모형을 비교했으며, 전용완·박윤환(2008)은 OLS, SAR, CAR 모형을 비교했다. 김영호는 다른 대안적 모형을 도입했는데, 베이지스 위계 모델링(Bayesian hierarchical modeling)(김영호, 2007)과 고유벡터 공간필터링(eigenvector spatial filtering) 접근(김영호, 2009; 김승원·김영호, 2014) 등이 있다. 기법의 단순한 적용에 벗어난 공간적 회귀분석의 방법론적 진보에 기여한 논문도 발표되고 있다. 예를 들어, 이창로·박기호(2013b)는 공간가중행렬의 구성에 따라 모형 적합도가 달라짐을 공간지체모형(spatial lag models)과 공간오차모형(spatial error models)에의 적용을 통해 밝힌바 있다.

국지적 공간적 회귀분석은 개별 공간단위가 회귀분석의 결과치를 가질 수 있게 해주는 회귀분석 기법들을 의미하는데, GWR(geographically weighted regression, 지리가중 회귀분석)이 이 범주에서 지배적으로 사용되고 있다. GWR은 일반 통계학에서 개발된 국지적 회귀분석과 가중 회귀분석을 공간적인 관점에서 결합한 것이다. 이상일(2004b)은 GWR을 활용해 지역 소득 수렴 현상의 공간적 이질성을 탐색하였다. 현재 GWR은 다변량 회귀분석의 대안으로서 다양한 연구에서 활용되고 있다(김익희, 2005; 양병윤·황철수, 2010; 김감영, 2011b; 홍일영·전보애·이경주, 2014; 김유미 등, 2014; 김오석, 2015; 김화환 2016). 최근에는 보다 진보된 형태의 GWR이 소개되고 있는데, 혼합 GWR(mixed GWR)(이창로·엄영섭·박기호 2014a)와 GWL(geographically weighted LASSO models)(진찬우·이건학, 2014) 등이 있다.

다수준 모형(multi-level models)은 전역적 회귀분석과 국지적 회귀분석의 중간 형태로 볼 수 있는데, 최근 다양한 주제에 적용되고 있다(이민정·김영호, 2013; 김소연·김영호, 2013; 이창로·박기호, 2013a).

3. 지구통계학적 데이터 분석

지구통계학적 데이터(geostatistical data)는 종종 ‘공간적으로 연속적인 데이터(spatial continuous data)’라고도 불리는데, 주로 샘플링 포인트에서 관측된 속성을

의미한다. 데이터 구조라는 측면에서 보면 지구통계학적 데이터는 앞에서 다룬 에어리어 데이터와 다르지 않다. 속성값이 이차원의 폴리곤에 결부되어 있는지, 영차원인 포인트에 결부되어 있는지의 차이 밖에 존재하지 않는다. 그러나 전통적으로 두 데이터는 상이한 영역에서 사용되어 왔고, 따라서 관련 통계 기법의 발전 역시 독립적으로 이루어져 왔다. 그러나 최근 두 접근법이 기본적으로 동일한 것임이 밝혀지고 있어 상호교류의 가능성은 점점 더 높아지고 있다. 지구통계학적 데이터에 대한 연구는 주로 ‘공간적 인터플레이션(spatial interpolation)’이라고 불리는 공간 추정 기법과 관련되어 있다. 다양한 인터플레이션 기법 중 가장 우수한 것으로 알려져 있는 크리깅(kriging) 기법에 대한 연구들에 집중하고자 한다.

많은 연구들이 공간 분포 면을 획득하기 위해 크리깅의 가장 기본적인 기법들을 활용했다(이지영·황철수, 2002; 최광희·윤광성·김종욱, 2006; 박유민·김영호, 2011). 보다 진전된 형태의 크리깅 기법들 역시 활용되었다. 예를 들어 몇몇 연구는 코크리깅(cokriging)이 기존의 크리깅 기법에 비해 공간 추정 능력에서 더 우수하다는 점을 실 데이터를 통해 보여주었다(박노욱·장동호, 2008; 박선엽, 2009). 박노욱·장동호(2009)는 크리깅 기법이 원격탐사 데이터의 통합과 불확실성 모델링을 위한 효과적인 프레임워크가 될 수 있음을 보여주었다. 몇몇 연구는 회귀-크리깅(regression-kriging)의 우수성을 밝히는데 집중했다(김병선 등, 2010; 박현주 등, 2012). 보다 진보된 형태의 크리깅 연구가 진행되었는데, 시공간적 크리깅(박노욱·장동호, 2011)과 베이즈 크리깅(Bayesian kriging)(이창로·엄영섭·박기호 2014b) 등이 있다.

4. 공간적 상호작용 데이터 분석

공간적 상호작용 데이터(spatial interaction data)는 공간단위 간의 속성을 의미하는데, 한 위치에서 다른 위치로의 공간상의 흐름을 관측한 것이다. 예를 들어 시도간 인구이동 데이터, 수도권 내 읍면동 간 통근 데이터, 서울시 내 동간 쇼핑 트립 데이터 등이 이에 속한다. 이러한 종류의 데이터는 속성 값이 하나의 공간단위에 결부되는 것이 아니라 공간단위의 쌍에 결부된다는 점에서 여타의 데이터 유형과는 뚜렷이 구분된다(김감영·이상일, 2012; 이상일, 2012). 공간적 상호작용

데이터에 대한 분석은 크게 통계적 모델링 연구, 공간적 자기상관 분석, 공간적 접근성 분석, 기능지역구분 연구 등으로 구분될 수 있다.

통계적 모델링 연구는 공간적 상호작용의 양을 설명하는 통계적 모형을 수립하는 것을 목적으로 하는데, 주로 로그-선형 모형 혹은 포아송 모형이 사용된다. 이상일(2001)은 포아송 회귀분석의 프레임워크 하에서 장소-특수적 거리 패러미터(place-specific distance parameters)를 추정하는 연구를 수행하였다. 전용완(2004)은 인구이동 패턴을 설명하기 위해 ‘이중제약 모형(doubly constrained models)’을 활용했다. 공간적 상호작용 모델링에서 공간적 효과를 도입하기 위한 시도 역시 이루어졌다. 최도성(2011)은 우리나라의 인구이동을 설명하기 위해 ‘도착지경합 모형(competing destinations models)’을 도입했고, 전용완(2007)은 보다 공간통계학적인 대안으로서 ‘베이즈 위계 모형(Bayesian hierarchical models)’을 적용했다.

공간적 상호작용에서의 공간적 자기상관을 다루는 것은 가장 최근의 연구경향을 반영하는 것이다. 게티스-오드 통계량을 활용하여 공간적 상호작용에서의 공간적 클러스터를 탐지하기 위한 연구가 수행되었다(박용하, 2010; 김영호, 2010). 김영호(2011)는 이 연구를 이변량 상황으로 확장하였다. 이진학(2008b)은 이벤트 쌍들이 보여주는 공간적 자기상관을 탐색하기 위한 대안적 기법으로서 ‘벡터 공간적 자기상관(vector spatial autocorrelation)’ 개념을 제안했다.

공간적 접근성(spatial accessibility) 분석은 한 개인이 대상 시설물들에 대해 가지는 총체적 접근성의 정도를 측정하거나, 한 공간단위가 다른 공간단위에 대해 가지는 상대적 도달 가능성의 정도를 측정하고자 한다. 전자의 개인-기반(individual-based) 접근성 연구는 GIS-기반 지오컴퓨테이션 연구를 통해 주로 진행되었는데, 김현미(2005a; 2005b)는 기존의 접근성 지표를 비판하면서 시간지리학의 시공간 프리즘 개념에 기반한 새로운 접근성 측도를 제안했다. 후자의 위치-기반(location-based) 접근성 연구는 위치의 상대적 접근성을 평가하는데 어떤 지표가 가장 적절할 것인가와 관련된 연구나(조혜진·김강수, 2007; 이진학, 2008a; 조대현 등, 2010), 공간적 형평성(spatial equity)의 재고와 관련된 연구와 연결된다(조대현, 2004; 양병윤·황철수, 2005; 김재현, 2007; 손정렬·오수경, 2007; 홍일영, 2013; 전보애, 2014b; 설선미 등, 2015). 후자의 접근성은 목적함수에 따라 다양하게 정의될 수 있으며, 과제의 성격상 최적의 입지-할당(location-allocation) 문제와

연결되어 있다. 따라서 이 연구는 자연스럽게 공간최적화 연구와 관련된다(이 분야의 연구 동향은 이상일·김감영(2012) 참조).

마지막 연구는 공간적 상호작용 데이터에 기반을 둔 기능지역 구분 연구이다. 공간적 상호작용 데이터를 이용함으로써 기능적으로 통합된 하위지역을 추출해 낼 수 있다. 주로 인트라맥스(intramax)와 같은 ‘위계적 합역 절차(hierarchical aggregation procedures)’가 사용되었는데, 통근권 설정(구형모, 2010), 주택시장지역 설정(제갈영, 2012; 이상일·김감영·제갈영, 2012) 등의 연구에 적용되었다. 그러나 이 연구 역시 일종의 최적화 기법의 도입을 요구하기 때문에 공간최적화 연구와 자연스럽게 연결된다(김감영 등, 2009; 김감영, 2010; 2016).

II. 지리교육 연구의 동향과 쟁점

2000년 이전에는 지리교육의 학문적 기반을 공고히 하기 위한 기초적인 논의들이 시작되었다면, 2000년 이후에는 좀 더 다양한 분야로 지리교육 연구가 확장되고 타 분야와 구별되는 지리교육만의 주요한 연구 흐름들이 정립되어 나갔다. 이에 서태열·김민성(2012), 심광택(2015)에 의해 최근 지리교육 연구에 대한 분석이 이루어지기도 하였다. 여기서는 한국의 지리교육학자들이 우리나라 주요 저널에 출판한 논문들을 대상으로 지리교육 연구의 동향을 살펴보고자 한다. 우선 지리교육의 전체적인 방향성을 알아보기 위해 패러다임에 따른 지식의 성격, 그리고 지리교육이 추구하는 목적과 관련되는 시민성, 공간적 사고에 대해 살펴본다. 이후 지리교육과정, 교수학습 전략, 지리교육평가로 이어지는 지리교육의 주요 분야들을 개관하고 현장의 교사 전문성과 관련된 연구를 소개한다. 마지막으로 앞서 논의되지 못했지만 지리교육계에서 중요하게 다루어지는 주제인 영토교육, 다문화교육, 환경교육에 대해 살펴본다.

1. 지리교육 패러다임과 지식의 성격

지리교육 패러다임의 변천은 학생들에게 가르치는 주제 및 학습방법에 영향을

미치게 된다. 따라서 지리교육 패러다임은 지리지식의 성격과 밀접하게 연관을 맺으며 논의되어 왔다. 특히, 실증주의 사조 이후 인간주의, 구조주의, 포스트모더니즘으로 이어지는 철학의 흐름과 지리교육의 연계에 주목하는 다양한 연구들이 이루어졌다.

류재명(2002)은 인간주의 지리학 견지에서 학생들의 일상생활과 밀접하게 관련되는 지리교육 주제 및 소재를 활용해야 한다고 주장하였다. 그러한 전략을 통해 학생들은 수업 시간에 배운 지식과 현실 세계가 유리되는 인식론적 장애를 극복할 수 있다. 임은진(2011b)은 의미 있는 장소를 말하는 과정을 통해 자아정체성을 확립할 수 있다고 보았고, 한희경(2103) ‘나를 키운 장소’에 대한 글쓰기를 통해 개인의 심리적 상처를 치유하는 효과를 기대할 수 있다고 주장하였다. 아동들의 지리세계가 어른들의 그것과 다른 것처럼(박승규, 2004, 2010), 인간주의 지리학에 기반한 지리교육은 개인의 인식, 느낌, 경험 등을 중시한다. 한편, 이러한 인간주의 패러다임의 한계를 지적하면서 지리교육에서의 구조주의적 접근(조철기·권정화, 2005a), 포스트모더니즘의 지리교육적 함의(조철기·권정화, 2006) 등을 논하는 연구들도 이어졌다. 이처럼 다양한 패러다임에 따른 지식의 특성들을 종합적으로 고려할 때 비로소 ‘지리적 자아’가 완성된다는 주장이 제기되기도 하였다(조철기·권정화, 2005b). 최근에는 지리교육에서 다루는 지식의 영역을 도덕적 관점 학습으로 확장하는 연구도 이루어졌다(조철기, 2013b).

2. 시민성

시민성 함양은 사회과의 근본적인 지향점이다. 따라서 지리교육계에서도 시민성 개념 정립 및 고양 전략에 대한 논의가 이루어졌다. 특히, 최근에는 국민국가 시대의 단일한 시민성 개념의 한계를 지적하고 다양한 방식으로 시민성을 논하는 연구들이 이루어지고 있다. 세계화 시대에 코즈모폴리턴으로서의 균형 잡힌 시각과 자질을 세계시민성과 연계하는 주장들이 대표적이다. 예컨대, 김민성(2013b)은 비판적 세계시민성 관점에서 소외된 국가의 입장에 관심을 가지고 다양한 시각을 고려하는 균형 잡힌 교과 구성이 필요하다고 주장하였다. 한희경(2011)은 세계 여러 지역의 경계가 사회적으로 구성되는 측면을 강조하며, 세계시민성은 중심부만

이 아닌 주변의 국가에도 관심을 가지는 것이라 보았다. 유사한 견지에서 김이재(2013)는 유럽 중심적 어린이 세계지도책의 문제점을 지적하였고, 김다원·한건수(2012)는 부정적인 측면이 강조되는 교과서의 아프리카 서술에 문제가 있다고 주장하였다. 교육과정에 반영된 세계시민교육 관련 요소를 분석하는 연구가 이루어지기도 하였고(이동민·고아라, 2015), 공정무역을 세계시민성 논의와 연계시키는 구체적 전략 논의도 활발하다(최정숙·조철기, 2009; 박선미, 2013).

최근에는 지역, 국가, 세계 등 다양한 스케일에 동시에 소속된 개인이 이들의 복잡다단한 관계를 통찰력 있게 고려하는 자질과 역량을 강조하는 다중시민성 논의가 주목을 받고 있다. 다양한 스케일에 대한 종합적인 고려는 다중스케일 관점의 교육적 활용에 대한 전략 제시로 이어지기도 하였다(이동민·최재영, 2015). 여기서 한 걸음 더 나아가 시민성 개념에 환경적 맥락을 통합하는 생태시민성 개념도 활발한 논의가 이루어지는 연구 주제이다(김병연, 2011; 김희경·신지혜, 2012). 이에 심광택(2012, 2014)은 생태적 다중시민성 관점에서 여러 국가 교과서를 비교하고 사회과 핵심 개념을 파악하려는 시도를 하기도 하였다.

3. 공간적 사고

해외 학계를 중심으로 전개된 공간적 사고에 대한 관심은 우리나라 지리교육계에도 영향을 미쳐 관련 연구가 진행되었다. 조성욱(2005, 2007)은 가드너의 다중지능 하위영역 중 하나인 공간지능에 주목하며 지리교육이 공간지능 교육에 중요한 역할을 할 수 있다고 주장하였다. 또한 지리교육이 공간지능 발현기회를 제공함으로써 교과과정의 정당성을 확보할 수 있고, 효과적인 지리교육 전략 수립에 공간지능 논의가 도움을 줄 수 있다고 보았다. 나아가 조성욱(2008)은 공간지능 활용 전략으로 정보의 입력, 사고, 표현을 위해 시각 정보를 적극적으로 이용할 필요가 있다고 주장하였다. 김민성(2007)은 미국 등을 중심으로 전개된 공간적 사고 논의를 본격적으로 소개하며 관련 연구들이 이어질 수 있는 계기를 마련하였고, 신정엽(2009b)은 공간 인지의 성별 차이에 대한 이론들을 검토하고 그것의 지리교육적 함의를 논하여 인식의 지평을 넓혔다.

공간적 사고는 교육적 맥락에서 공간을 매개로 다양한 정보를 학습하는 과정을

중시하기에 지도, 다이어그램, 이미지 등의 사용을 강조한다. 이러한 맥락에서 이종원(2011)은 공간적 관점이나 도구 등을 활용해 효과적으로 의사소통할 수 있는 능력인 도해력의 의미를 고찰하였고, 유사한 견지에서 조철기(2013a)는 사진과 같은 이미지의 지리교육적 활용에 주목하며 비주얼 리터러시 전략을 제안하기도 하였다. 최근에는 공간적 사고 논의의 연장선에서 공간적 시민성에 대한 관심도 증가하고 있는 상황이다(김민성, 2016).

4. 지리교육과정

지리교육과정과 관련해서는 구성 원리에 대한 관심이 크다. 지역적 방법, 계통적 방법에 대한 논란과 더불어 지리교육계에서 많은 논의가 이루어진 주제 중의 하나가 지평확대모형에 관한 것이다. 가까운 곳부터 먼 곳으로 주제 및 범위가 확대되는 방식을 전제하는 지평확대모형은 오랫동안 지리교육과정의 주요한 구성 원리였다. 그러나 교통과 통신의 발달로 인한 경험의 변화, 작은 스케일의 미세한 주제가 더 어려울 수 있다는 논리에 기반하여 지평확대역전모형이 제기되었고, 김재일(2008)은 실제 초등학생들이 자기 주변보다 세계 스케일과 관련된 내용을 더 학습하고 싶어 한다는 사실을 보고하기도 하였다. 이처럼 상반된 주장이 충돌하는 상황에서 남상준(2013)은 지평확대모형에 역전모형의 논리를 가미하는 탄력적 지평확대모형 논의를 전개하였다.

한편, 최근 지리교육과정에서 화두가 되고 있는 것은 역량기반 교육과정이다. 이는 세계 여러 국가들이 교육과정 개편에서 실제 세계의 문제를 해결하는 창의력, 비판적 사고력과 같은 역량을 고려하고 있는 경향을 반영한 결과라 볼 수 있다. 이에 김현미(2013)는 지리교육적 맥락에서 역량기반 교육과정 논의를 집결하는 프로젝트를 실시하였고, 연구자들은 영국(심승희·권정화), 뉴질랜드(이경한), 대만(김현주), 싱가포르(임은진), 오스트레일리아(김현미), 프랑스(이상균·정프랑수아 떼민느), 캐나다 퀘벡 주(조철기), 미국 노스캐롤라이나 주(김민성)의 교육과정을 역량 관점에서 해석하고 그것이 우리 지리교육에 어떤 함의를 줄 수 있는지를 고찰하였다.

교육과정 개편의 경험을 체계적으로 정리하는 작업이 이루어지기도 하였다. 교

육과정 개편이 있을 때마다 관련 논의를 소개하고 문제점을 반성하는 연구가 이루어졌다. 가장 최근에 이루어진 2015 개정 사회과 교육과정 작업과 관련하여서는 박철웅(2016)이 지리교육의 현재 위치와 교육과정 개편에서의 대응 전략, 그리고 문제점을 고찰하였다. 이와 더불어 초등 사회과 지리영역(이간용), 중학교 사회(박선미), 통합사회(조철기), 한국지리(안종욱·김병연), 세계지리(전종한), 여행지리(심승희·김현주)를 대상으로 각 과목 교육과정 개발진들이 개발 원리, 개발 과정, 제한점 등을 반성적으로 고찰하는 논의를 진행하였다.

이외에도 교육과정에서의 계열성 확보에 대한 논의(조성욱, 2014a, 2014b)도 주목할 만하다. 또한 영국(조철기, 2014), 프랑스(이상균, 2010), 중국(강창숙, 2012, 2016), 일본(양병일, 2013) 등 다양한 국가의 교육과정 특성을 분석하는 노력들 또한 이루어지고 있다.

5. 교수학습 전략

학생들의 효과적인 지리 학습을 위한 다양한 교수학습 전략 개발에 대한 연구는 지리교육의 주요한 연구 분야이다. 특히, 최근에는 학생 중심의 구성주의 영향 속에서 탐구학습을 강조하는 경향이 크다. 이에 송언근(2002)은 자실적 교육과정의 논리를 확립하고 활동 중심의 ‘지리하기’로서의 지리교육을 강조하였다(송언근, 2003). 나아가 송언근(2010)은 양동마을을 사례로 지리적 관점에서 탐구학습을 전개하는 방식을 소개하기도 하였다. 이종원(2015)은 학생들이 직접 참여를 통해 현실 세계와 연계되는 실제적 과제를 해결하는 교수학습 자료를 개발하여 적용하였고, 이경한(2015)은 학생탐구에 기반한 마을 숲 프로젝트를 실시하였다.

급속하게 발전하는 디지털 테크놀로지는 교육에 새로운 바람을 불어 넣고 있다. 지리교육에서는 GIS(Geographic Information Systems), GPS(Global Positioning Systems), Google Earth와 같은 지리공간기술(geospatial technology)의 활용에 대한 관심이 높다. 이종원(2012)에 따르면, 지리공간기술은 학습자 중심 수업에 익숙한 교사들에 의해 효과적으로 활용되었고 학업성취 수준이 낮은 학생이 지리공간기술 활용 수업에 더 긍정적으로 반응하였다. 김민성·유수진(2014)은 초등학교를 대상으로 지리공간기술을 활용하여 문제를 해결하는 탐구 학습 모듈을 개발

하여 효과적으로 적용하였다. 김민성·이창호(2016)는 학생들이 지역사회에서 지리공간기술을 활용하여 관악산 등산로를 디지털로 구현하는 프로젝트를 실시하였고, 전보애(2010)는 지리공간기술 활용을 바탕으로 한 환경교육 사례를 보고하기도 하였다. 김민성 외(2016)는 구글맵스와 같은 온라인 기반 지리공간기술이 지리교육적 맥락에서 테크놀로지를 활용하기 위한 지속가능한 전략이라고 주장하였다.

지리학의 꽃이라 불리는 지리답사 또한 지리교육의 주요한 교수학습 전략으로 논의된다. 최근 교육계에서 강조되는 창의체험학습을 위해서도 지리답사는 효과적인 전략이기에 더욱 관심이 높아지는 상황이다(박철웅, 2013). 이에 관련 연구가 이루어졌는데, 이종원 외(2007)는 워크북 스타일의 답사 자료집을 개발하고 그 효과를 검증하였다. 임은진(2011a)은 사회과 야외답사에 대한 학습자들의 긍정적인 태도를 보고하였으며, 오선민·이종원(2014)은 실질적인 답사 기획에 참고할 수 있도록 지리답사의 목적, 유형, 제약요소를 정리하였다. 송언근(2015)은 지리 탐구적 답사를 위한 연수과정을 어떻게 구성할 것인지에 대해 논의하였고, 박철웅(2014)은 다양한 감각을 이용한 도시답사를 고찰하기도 하였다. 이렇게 다양한 방식으로 적용·확대될 수 있는 지리답사는 지리교육을 통해 역량을 개발할 수 있는 효과적인 전략이다(이종원, 2016)

이외에도 다양한 방식의 지리교육 학습전략에 대한 연구가 수행되었다. 내러티브(조철기, 2011), 디지털 스토리텔링(홍서영, 2014), 이중부호화(박선미 외, 2012), 증강현실(오정준, 2012), 인지적 도제(임은진, 2009), 역할놀이(박선희, 2005), 음식(김학희, 2005), 학습만화(최재영, 2013) 등 다양한 소재 및 활동에 기반한 지리 교수학습 전략에 대한 연구가 진행되고 있다. 이러한 교수학습 전략의 개발은 학생들의 오개념(김민성, 2013, 2014)이나 학습 스타일(장의선, 2004) 등에 대한 고려를 바탕으로 이루어진다.

6. 지리교육평가

효과적인 교육과정 및 교수학습 전략과 더불어 평가는 지리교육 연구의 중요한 축이다. 따라서 다양한 지리교육 관련 평가도구, 자료, 상황들을 분석하는 연구가 이루어졌다. 전혜인(2003)은 대학수학능력시험 탐구형 지리 평가 문항에 활용되

는 자료들의 특징을 분석하였고, 조대현(2014b)은 수능을 포함한 전국규모 평가에서 GIS 관련 문항의 특성과 정답률을 분석하였다. 장의선(2012)은 서답형 문항의 유형을 구분하고 추후 서답형 문항 개발에서 유의할 점을 제안하였으며, 마경묵(2007)은 과정중심평가로 변화되는 현재의 평가 연구 경향을 염두에 두고 수행평가 과정에서 발견되는 지리교사의 실천적 지식을 고찰하였다. 이간용은 다양한 국가들(일본, 프랑스, 중국, 러시아, 아프리카 국가들)의 지리 평가 특성을 분석하기도 하였다.

평가도구의 개발과 관련된 노력들도 있었다. 이간용(2001)은 다중지능이론과 참평가 이론을 결합하여 지능공정한 참평가를 개발하여 그 적용 가능성을 살펴보았다. 나아가 이간용(2004)은 SOLO(Structure of Observed Learning Outcomes) 모형이 효과적인 지리 수업 계획 및 평가에 활용될 수 있다고 주장하였고, 유사한 견지에서 신진걸·조철기(2008)는 블룸의 고전적 교육목표분류학을 수정한 Krathwohl의 신교육목표분류학을 소개하였다. 마경묵(2011)은 공간적 사고를 한국 교실 맥락에 적용하기 위한 평가 도구 개발에 대한 연구를 수행하기도 하였다. 이처럼 지리교육평가에 대한 연구가 이루어지고 있지만 상대적으로 그 연구의 수가 많지 않아 더욱 확장된 연구 수행이 필요한 상황이다.

7. 지리교사 전문성

효과적인 지리교육을 위해 필수적인 것이 지리교사의 전문성이다. 교사는 단순히 내용학 지식만을 잘 아는 사람이 아니라 내용학을 효과적으로 가르칠 수 있는, Shulman의 용어를 사용하자면, 교수내용지식(pedagogical content knowledge)을 지닌 전문가이다. 이종원(2000)은 지리교육의 관점에서 이러한 논의가 필요함을 주장하였다. 이후 관련 연구가 이어졌는데 김민정(2002)은 가르치는 지식으로의 질적인 변환을 일컫는 교수학적 변환에 대해 고찰하고 지리 교수에서 발생할 수 있는 극단적인 교수학적 변환의 사례를 분석하였다. 한편, 교사는 실제 수업에서의 경험을 바탕으로 실천적 지식(practical knowledge)을 형성할 필요가 있는데, 이런 견지에서 강창숙(2009, 2010)은 예비 교사들을 대상으로 실천적 지식의 발달 과정을 탐구하였다.

지리교사의 전문성은 동일한 내용을 지리 전공 교사와 다른 전공 교사가 어떻게 다르게 가르치는지를 비교해 보면 극명하게 드러난다. 이에 박선미(2004)는 지리 전공 교사와 비전공 교사의 지리 수업 실행을 비교하였다. 그 결과, 지리 전공 교사들은 내용을 구조적으로 연계하고 지도를 효과적으로 사용하는 등 비전공 교사에 비해 효과적으로 지리 수업을 조직하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 지리 교사의 전문성이 학생들의 의미 있는 학습에 얼마나 중요한 역할을 하는지를 잘 보여 준다.

최근에는 교사의 지속적인 전문성 향상을 위한 교사학습공동체에 대한 관심이 증가하고 있다. 김대훈(2015)은 상황학습이론에 근거하여 학습공동체의 지리 교사들이 주변적 참여에서 중심적인 참여로 변화해 나가는 과정을 기술하였다. 심승희(2015)는 초등학교 교사들이 스토리텔링을 연구 주제로 선정하고 이를 자신의 수업에 적용하는 경험을 공유하는 교사학습공동체 활동을 보고하였다. 교사들의 학습공동체에 대한 이러한 연구는 앞으로도 더욱 확장될 것으로 기대된다.

8. 주목할 만한 주제 영역

앞서 논의된 주요한 지리교육 연구의 흐름과 더불어 주목할 만한 몇 가지 연구 영역이 있다. 여기서는 영토교육, 다문화교육, 환경교육을 중심으로 논의하고자 한다.

복잡다단한 세계정세 속에서 영토교육은 지리교육학자들이 지속적으로 관심을 가져 온 연구 분야이다. 서태열(2009)은 영토교육의 개념을 논하고 영토에 대한 교육, 영토로부터의 교육, 영토를 위한 교육으로 구성되는 영토교육 모형을 제안하였다. 나아가 서태열(2012)은 해방 이후부터 1950년대까지 중등 지리교과서에서 독도 및 동해와 관련된 내용이 어떻게 다루어져 왔는지를 분석하였다. 박선미(2009, 2010)는 영토교육이 민족주의적 감정에 기댈 것이 아니라 비판적 사고력, 실행 능력 등을 바탕으로 이루어져야 한다고 주장하였고, 남호엽(2011) 역시 배타적 민족주의를 벗어난 영토교육을 강조하였다. 윤옥경(2006)은 영토교육의 일환으로 해양교육에 주목해야 한다고 주장하기도 하였다. 학생들의 영토 지식에 대한 연구도 이루어졌는데 이경한·육현경(2012)에 따르면, 우리나라 학생들은 독도에

대한 긍정적 감정을 가지고 있으나 지식적인 측면에서는 부족한 부분이 많았다. 구체적인 영토교육의 일환으로 전보애(2014a)는 창의적 체험 시간에 영토교육 활동을 실시하였고, 심정보(2008)는 일본 사회과에서의 독도교육을 분석하고 시네마현의 독도교육 상황을 탐색하였다(심정보, 2011).

한편, 세계화 물결 속에서 우리나라에도 외국인들이 급속도로 유입되었고 우리 사회는 다문화 사회로 변화되었다. 이런 현실 속에서 다양한 문화를 다루는 지리교육 연구자들은 다문화 사회와 관련된 연구를 수행하였다. 주된 연구의 방향은 편견을 감소시키기 위한 다문화 교육 전략에 관한 것이며(박선희, 2008; 홍기대, 2011; 박선미, 2015), 교과서에 나타난 다문화 내용을 분석하기도 하였다(권미영·조철기, 2012). 장의선(2010)은 대학수학능력시험 문항을 분석하여 다문화의 교육적 가치를 살펴보고, 윤옥경(2009)은 북한 및 새터민에 대한 논의와 다문화관점을 연계시키는 시도를 하기도 하였다.

환경교육 또한 지리교육 연구자들의 주요한 관심 영역이다. 다양한 규모에서의 상호작용을 포함하는 환경교육은 필연적으로 지리적 요소를 포함한다(권상철, 2005). 이에 박순호·윤성자(2005)는 우리나라 환경교육이 체계적으로 이루어지지 못하는 현실을 비판하고, 지리교육이 중심이 되어 타 교과와 환경교육 내용을 통합하고 거주지 중심의 체험학습을 실시해야 한다고 주장하였다. 실제 지리교육 학자들에 의해 환경교육 연구는 다양한 방면으로 확장되고 있다. 서은정·류재명(2014)은 최근 교육과정에서 화두가 되는 역량 개념을 환경교육과 연계하여 환경교육 역량에 대한 논의를 전개하였다. 강민정·류재명(2014)은 환경정서의 교육적 의미를 탐색하였고, 김이성·류재명(2011)은 기업 환경교육의 의의를 논하였다. 구체적인 프로그램 개발 및 실행에 관한 연구도 이루어졌는데, 김민성·유수진(2016)은 목표기반시나리오를 활용하여 학교 현장에 실질적으로 적용될 수 있는 환경교육학습 모듈을 개발하고 그 학습효과를 살펴보았다. 윤옥경(2016)은 초등 예비교사를 대상으로 장소기반 환경프로그램을 실시하고 학생들의 친환경 실천 행동이 증가하였음을 확인하기도 하였다. 이처럼 환경교육에 대한 관심이 다양해지고 있지만, 남상준(2005)은 기존의 연구가 중고등학교 대상의 기초·적용 연구에 치우쳤음을 지적하고, 폭넓은 학령을 아우르는 연구, 기존의 연구와 실천들을 평가하는 연구 등을 통해 환경교육을 내실화할 필요가 있다고 주장하였다.

이와 같이 다양한 분야로의 연구 확장은 지리교육의 저변이 넓어지고 있음을 시사한다. 또한 시대적 흐름이나 요청에 따른 연구도 이루어지고 있음을 의미한다. 앞으로도 지리교육이 기여할 수 있는 다양한 영역으로 연구의 지평이 확대되기를 기대한다.

[참고문헌]

- 강민정·류재명 (2014). 환경교육에서의 정서적 접근. 학습자중심교과교육학회지, 14(8): 583-602.
- 강창숙 (2009). 교육실습생의 실천적 지식 구성에 대한 관찰: 지리 수업조직을 사례로. 대한지리학회지, 44(4): 577-603.
- 강창숙 (2010). 좋은 수업을 위한 예비 지리교사의 수업 관찰과 반성. 한국지리환경교육학회지, 18(1): 59-75.
- 강창숙 (2012). 중국의 지리교육과정 변천과 지리과정표준의 구성체계. 한국지역지리학회지, 18(2): 217-231.
- 강창숙 (2016). 한국의 여행지리와 중국의 관광지리 교육과정 비교. 한국지역지리학회지, 22(1): 267-285.
- 구자용 (2008). 고해상도 위성영상을 이용한 도시지역 인구추정에 관한 연구. 국토지리학회지, 42(1): 137-148.
- 구자용·황철수·최진무 (2012). 한국의 지리정보학과 지리정보 정책: Web GIS와 국가 GIS를 중심으로. 대한지리학회지, 47(4): 592-605.
- 구형모 (2010). Delineating spatially constrained commuting zones with an improved measurement for functional regionalization. 한국지도학회지, 12(2): 25-35.
- 권미영·조철기 (2012). 한·영 지리 교과서에 나타난 다문화교육 내용 분석: 인구 관련 단원을 중심으로. 한국지리환경교육학회지, 20(1): 33-44.
- 권상철 (2005). 환경문제에 대한 지리적 관점의 접근: 환경교육을 위한 일고. 지리교육논집, 49: 1-12.
- 김감영 (2001). GIS와 애니메이션을 이용한 지리적 시각화에 관한 연구 : 도시 발달 및 인구성장 애니메이션. 서울대학교 대학원 지리교육과 석사학위논문.
- 김감영 (2010). 연령별 인구이동 특성에 대한 탐색적 공간 데이터 분석 (ESDA): 대구

- 시를 사례로. 한국지역지리학회지, 16(5): 590-609.
- 김감영 (2011a). 공간 상호작용 모델에 대한 공간단위 수정가능성 문제 (MAUP) 의 영향. 대한지리학회지, 46(2): 197-211.
- 김감영 (2011b). GWR과 공간 군집 분석 기법을 이용한 중심지 식별: 대구광역시를 사례로. 한국도시지리학회지, 14(3): 73-86.
- 김감영 (2014). 서울시 1인 가구 이동의 시공간적 특성 탐색. 한국지도학회지, 14(3): 91-108.
- 김감영 (2016). 주택시장지역 구획을 위한 공간 최적화 모형. 한국지도학회지, 16(1): 53-65.
- 김감영 · 이상일 (2012). Web GIS 기반 유선도 작성을 통한 인구이동통계의 지리적 시각화. 대한지리학회지, 47(2): 268-281.
- 김감영 · 신정엽 · 이건학 · 조대현(2009). 농촌지역 노년인구를 위한 방문 의료서비스 구역 설정 모델 및 알고리즘. 대한지리학회지, 44(6): 813-832.
- 김걸 · 김병선 (2009). 토지용도별 범주의 시, 공간적 분포패턴 사례연구. 한국도시지리학회지, 12(3): 83-96.
- 김다원 · 한건수 (2012). ‘사실’과 ‘재현’의 관점에서 아프리카 다시 보기: 초·중학교 사회 교과서 아프리카 서술 내용을 중심으로. 대한지리학회지, 47(3): 440-458.
- 김대훈 (2015). 상황학습이론에 근거한 지리교사의 성장과 정체성 형성 과정. 한국지리환경교육학회지, 23(3): 115-126.
- 김명진 (2014). Getis-Ord's G_i^* 와 FLQ를 이용한 공간 집적 분석: 경기도 지식기반산업의 대상으로. 한국지도학회지, 14(1): 107-123.
- 김민성 (2007). 공간적 사고와 GIS의 교육적 사용에 대한 가능성 탐구. 한국지리환경교육학회지, 15(3): 233-245.
- 김민성 (2013a). 교사들이 인지하는 고등학생들의 한국지리 오개념. 대한지리학회지, 48(3): 482-496.
- 김민성 (2013b). 비판적 세계시민성을 통한 지리 교과서 재구성 전략: 르완다를 사례로. 사회과교육, 52(2): 59-72.
- 김민성 (2014). 지리 오개념 형성 메커니즘: 고등학생들의 한국지리 오개념을 사례로. 대한지리학회지, 49(4): 601-614.
- 김민성 (2016). 공간적 시민성의 이해. 한국지리학회 하계 학술대회 자료집: 89-90.
- 김민성 · 유수진 (2014). 지리공간기술을 이용하는 목표기반시나리오 학습모듈 개발. 사회과교육, 53(1): 79-93.

- 김민성·유수진 (2016). 목표기반시나리오를 활용한 환경교육 교수학습모듈의 개발과 적용. *한국지역지리학회지*, 22(2): 466-482.
- 김민성·이상일·이소영 (2016). 지리공간서비스의 교육적 함의와 교수학습 모델 개발. *The SNU Journal of Education*, 25(1): 1-26.
- 김민성·이창호 (2015). 지리공간기술 기반 봉사학습 프로젝트: 지오투어리즘 관점에 서의 지역사회 참여. *한국지도학회지*, 15(3): 63-77.
- 김민정 (2002). 지리수업에서의 교수학적 변환에 근거한 극단적인 교수현상. *한국지리 환경교육학회지*, 10(2): 115-126.
- 김병선·구자용·최진무 (2010). Regression-Kriging 모형을 이용한 인구분포 추정에 관한 연구. *대한지리학회지*, 45(6): 806-819.
- 김병연 (2011). 생태 시민성 논의의 지리과 환경 교육적 함의. *한국지리환경교육학회지*, 19(2): 339-352.
- 김영호 (2007). An analysis of urban economic and social status effects to residential crimes using Bayesian hierarchical modeling. *한국도시지리학회지*, 10(1): 115-127.
- 김영호 (2008). The effects of spatial autocorrelation in spatial data analysis. *국토지리학회지*, 42(3): 343-361.
- 김영호 (2009). An analysis of urban residential crimes using eigenvector spatial filtering. *한국경제지리학회지*, 12(2): 179-194.
- 김영호 (2010). 서울시 자전거 이용의 공간 네트워크 패턴 연구: 공간적 네트워크 자기 상관을 중심으로. *국토지리학회지*, 44(3): 339-352.
- 김영호 (2011). 공간네트워크의 이변량공간상관관계를 이용한 서울시 자전거와 버스 대중교통의 연계 가능성 분석. *한국도시지리학회지*, 14(3): 55-72.
- 김영호 (2012). AMOEBA 기법을 응용한 서울시 자전거 네트워크의 클러스터 분석. *한국도시지리학회지*, 15(3): 77-87.
- 김영훈 (2008). Constructing area cartogram using a GIS based circular cartogram technique. *대한지리학회지*, 43(2): 235-252.
- 김이성·류재명 (2011). 환경경영과 환경교육을 위한 기업 환경교육의 의의 : 일본의 협동 환경교육에 관한 질적 사례 연구를 중심으로. *한국지리환경교육학회지*, 19(1): 89-103.
- 김이재 (2013). 어린이 세계그림지도책의 메타지리적 특성 연구. *한국지리환경교육학회지*, 21(2): 1-16.
- 김익희 (2005). GWR을 이용한 지가설명함수의 공간적 이질성(Spatial heterogeneity)

- 탐색: 서울시 서초구·강남구·송파구를 사례로. 서울대학교 대학원 지리교육과 석사학위논문.
- 김소연·김영호 (2013). 주거지 인문환경의 공간 속성을 고려한 주택 가격 결정 모형: 서울시 아파트를 대상으로. 한국지도학회지, 13(3): 41-56.
- 김승원·김영호 (2014). 찻가무시증의 공간 분석 모형 비교. 한국지도학회지, 14(3): 41-54.
- 김오석 (2015). 지리가중회귀모형을 이용한 천연 라텍스 산출량 요인분석: 중국 운남성 시샹반나를 중심으로. 한국지도학회지, 15(2): 67-77.
- 김유미·조대곤·홍성욱·김은주·강성홍 (2014). 다년도 자료를 이용한 고혈압 유병률의 지역간 변이 분석. 대한지리학회지, 49(6): 935-948.
- 김재일 (2008). 탈 지평확대의 관점에서 스케일에 따른 초등 지리 내용 구성 방안: 강을 사례로. 한국지리환경교육학회지, 16(3): 267-280.
- 김재현 (2007). 서울시 문화시설 분포의 공간적 형평성에 관한 연구: 서울시 동별 문화시설에 대한 접근성 측정을 중심으로. 지리교육논집: 51, 43-59.
- 김진혁 (2011). Geary의 국지통계량을 이용한 공간 클러스터의 범역 설정. 서울대학교 대학원 지리교육과 석사학위논문.
- 김학희 (2005). 지리교육 소재로서 음식의 확장성에 대한 연구. 한국지리환경교육학회지, 13(3): 375-391.
- 김현미 (2005a). Recovery of temporal dimension in measuring space-time accessibility: A GIS-based geocomputational approach. 한국도시지리학회지, 8(2): 157-176.
- 김현미 (2005b). A GIS-based analysis of spatial patterns of individual accessibility: A critical examination of spatial accessibility measures. 대한지리학회지, 40(5): 514-532.
- 김현미 (2013). 21세기 핵심역량과 지리 교육과정 탐색. 한국지리환경교육학회지, 21(3): 1-16.
- 김화환 (2007). Comparison of three dasymetric methods for population density mapping. 국토지리학회지, 41(4), 411-419.
- 김화환 (2016). Locally adaptive intelligent interpolation for population distribution modeling using pre-classified land cover data and geographically weighted regression. 한국지역지리학회지, 22(1): 251-266.
- 김화환·최진무 (2011). A hybrid dasymetric mapping for population density surface using remote sensing data. 대한지리학회지, 46(1): 67-80.

- 김희경·신지혜 (2012). 생태시민성 관점에서의 환경교과 분석: 고등학교 ‘환경과 녹색성장’ 교육과정 및 교과서를 중심으로. 한국지리환경교육학회지, 20(1): 125-141.
- 남상준 (2005). 한국의 환경교육 연구·실천 경향의 분석: 변천모형 및 유형의 적용. 한국지리환경교육학회지, 13(2): 187-196.
- 남상준 (2013). 초등지리 학습과 탄력적 지평확대법. 사회과학교육연구, 15, 17-36.
- 남호엽 (2011). 글로벌 시대 지정학 비전과 영토교육의 재개념화. 한국지리환경교육학회지, 19(3): 371-379.
- 노영희·박기호 (2014). A comparative analysis of SMR vs. Bayesian modeling for calculating statistically reliable relative risks and disease mapping. 한국지도학회지, 14(2): 107-117.
- 노영희·박기호 (2016). Mapping the geographic variations of the low birth weight cases in South Korea: Bayesian approaches. 대한지리학회지, 51(3): 367-380.
- 류재명 (2002). 학생의 일상생활경험과의 연계성을 높일 수 있는 지리수업방법 개발에 관한 연구. 한국지리환경교육학회지, 10(3): 1-16.
- 마경목 (2007). 수행평가 과정을 통해서 본 지리교사의 실천적 지식. 대한지리학회지, 42(1): 96-120.
- 마경목 (2011). 공간적 사고의 평가를 위한 지리 평가 도구의 개발. 한국지리환경교육학회지, 19(2): 187-207.
- 박기호 (1999). An exploratory spatial analysis of shigellosis. 대한지리학회지, 34(5): 473-491.
- 박노옥·장동호 (2008). 수치표고모델과 다변량 크리깅을 이용한 기온 및 강수 분포도 작성. 대한지리학회지, 43(6): 1002-1015.
- 박노옥·장동호 (2009). 지표환경 주제도 작성을 위한 크리깅 기법과 원격탐사 자료의 통합 및 불확실성 분석. 대한지리학회지, 44(3): 395-409.
- 박노옥·장동호 (2011). 시계열 기온 분포도 작성을 위한 시공간 자기상관성 정보의 결합. 한국지역지리학회지, 17(4): 432-442.
- 박선미 (2004). 비전공 교사에 의한 지리 수업 운영의 특성과 문제점에 관한 연구. 대한지리학회지, 39(4): 620-632.
- 박선미 (2009). 독도교육의 방향: 민족주의로부터 시민적 애국주의로. 한국지리환경교육학회지, 17(2): 163-176.
- 박선미 (2010). 탈영토화시대의 영토교육 방향: 우리나라 교사와 학생 대상 설문 결과를 중심으로. 한국지리환경교육학회지, 18(1): 23-36.

- 박선미 (2013). 지구적 문제에 관한 실천적 참여의 의미와 교육 방향 검토: 공정무역에의 윤리적 소비자 참여의 의미를 중심으로. 한국지리환경교육학회지, 21(2): 69-85.
- 박선미 (2015). 편견감소교육 방향 모색을 위한 외국인과의 접촉빈도와 편견 간 매개효과 분석. 한국지리환경교육학회지, 23(1): 83-99.
- 박선미 · 최정호 · 정이화 (2012). 텍스트와 그림 자료 제시 방식에 따른 지리 학습의 효과 분석. 한국지리환경교육학회지, 20(3): 19-32.
- 박선엽 (2009). Estimating air temperature over mountainous terrain by combining hypertemporal satellite LST data and multivariate geostatistical methods. 대한지리학회지, 44(2): 105-212.
- 박선희 (2005). 고급사고력 신장을 위한 역할놀이 교수-학습 모형 개발에 관한 현장연구. 대한지리학회지, 40(1): 109-125.
- 박선희 (2008). 지리교육에서 다문화교육을 위한 교수-학습 방안 모색: 한국지리(7차 개정시안)를 중심으로. 한국지리환경교육학회지, 16(2): 163-177.
- 박순호 · 윤성자 (2005). 우리나라 초등학교 환경교육의 목표와 내용분석. 한국지역지리학회지, 11(2): 247-262.
- 박승규 (2004). 어린이 지리학의 초등 지리교육적 의미. 한국지리환경교육학회지, 12(1): 1-14.
- 박승규 (2010). 어린이 사이버 공간의 지리교육적 의미. 한국지리환경교육학회지, 18(3): 237-250.
- 박용하 (2010). 국지적 공간 연관성 측도를 이용한 인구이동 모델에서의 잔차 패턴 탐색. 서울대학교 대학원 지리교육과 석사학위논문.
- 박유민 · 김영호 (2011). 공간보간법(Kriging)과 계층적 의사결정 과정(AHP)을 이용한 농업입지 분석. 한국지도학회지, 11(2): 75-90.
- 박철웅 (2013). 지리교육에서 체험활동으로서 야외답사의 함의. 한국지리환경교육학회지, 21(3): 163-177.
- 박철웅 (2014). 도시답사에서 다감각적 경험을 통한 질적 접근. 한국지리환경교육학회지, 22(2): 65-79.
- 박철웅 (2016). 2015 개정 사회과 교육과정에서 지리교육의 정체성과 대응. 한국지리환경교육학회지, 24(1): 1-13.
- 박현주 · 신휴석 · 노영희 · 김경민 · 박기호 (2012). 크리깅 기법을 이용한 단양군의 산림 탄소저장량 추정 -지상부 바이오매스를 대상으로. 한국지리정보학회지,

- 15(1): 16-33.
- 변병설 (2004). 서울시 중심부 토지이용의 군집형성에 대한 공간적 자기상관분석. 한국도시지리학회지, 7(1): 71-78.
- 서은정·류재명 (2014). 환경교육에서 중점을 두어야 할 역량. 한국지리환경교육학회지, 22(2): 109-124.
- 서민철 (2014). 서울의 도심 및 부심 설정과 특화 기능 탐색. 대한지리학회지, 49(2): 275-298.
- 서태열 (2009). 영토교육의 개념화와 영토교육모형에 대한 접근. 한국지리환경교육학회지, 17(3): 197-210.
- 서태열 (2012). 해방이후부터 1950년대까지 중등 지리 교과서에서의 독도 및 동해 교육. 한국지리학회지, 1(1): 1-9.
- 서태열·김민성 (2012). The current status of geography education research in Korea, 대한지리학회지, 47(4): 625-640.
- 설선미·이태수·심미승·장건춘 (2015). 어린이집 분포의 공간적 불균형과 그 대책에 대한 고찰 -전라남도 어린이집을 중심으로-, 한국지역지리학회지, 21(4): 716-727.
- 손정렬 (2013). 한국 도시들의 공간집적 패턴에 대한 계량분석. 대한지리학회지, 48(1): 56-71.
- 손정렬·오수경 (2007). GIS 공간분석기법을 이용한 서울 시 노인주간보호시설의 접근성 연구. 한국지역지리학회지, 13(5): 576-594.
- 손학기 (2008). 투기과열지역의 공간패턴 모형화. 대한지리학회지, 43(1): 104-116.
- 손학기·박기호 (2008). 부동산 가격변동 핫스팟 탐색을 위한 공간통계기법. 대한지리학회지, 43(3): 392-411.
- 송언근 (2002). 사실적 지리 교육을 위한 교육 과정 구성의 논리적 토대: 초등 지리 교육 과정을 중심으로. 한국지리환경교육학회지, 10(1): 41-51.
- 송언근 (2003). '지리하기'로서 지리교육의 구성. 한국지리환경교육학회지, 11(2): 1-16.
- 송언근 (2010). 양동 마을 입지 탐구에 토대한 지리 탐구 과정의 구성. 한국지리환경교육학회지, 18(1): 37-58.
- 송언근 (2015). 지리 탐구적 답사를 위한 연수 과정의 구성. 한국지리환경교육학회지, 23(3): 71-86.
- 신정엽 (2004a). 지역 자료의 공간 단위 재구성 기법 및 에러 검증. 한국지역지리학회지, 10(2): 389-406.
- 신정엽 (2004b). VCEC(Cariable Clumping method for Economic Clusters)을 이용한 도

- 시 내 경제 클러스터 탐색 방법에 대한 연구. 지리교육논집, 48: 63-72.
- 신정엽 (2005). The statistically and economically significant clustering method for economic clusters in an urban region. 대한지리학회지, 40(2): 187-201.
- 신정엽 (2009a). 계층적 공간 클러스터 분석을 이용한 도시 경제중심지 탐색 연구: 서울시 사업서비스 산업을 사례로. 한국도시지리학회지, 12(1): 31-44.
- 신정엽 (2009b). 공간 인지의 성별 차이에 대한 이론적 검토와 지리교육적 함의. 한국지리환경교육학회지, 17(2): 125-143.
- 신정엽 · 이경주 (2007). 상업적 토지이용 패턴의 시공간 변화 탐색을 위한 공간통계 기법 적용 연구. 대한지리학회지, 42(4): 632-647.
- 신진걸 · 조철기 (2008). Bloom의 신 교육목표분류학에 근거한 지리 수업목표의 진술과 평가의 실제. 한국지리환경교육학회지, 16(2): 129-144.
- 심광택 (2012). 시민성 교육 관점에서 한국 · 중국 · 일본 · 호주의 중학교 지리 교육과정, 교과서 살펴보기. 한국지리환경교육학회지, 20(2): 53-68.
- 심광택 (2014). 생태적 다중시민성 기반 사회과의 핵심 개념 및 핵심 과정. 사회과교육, 53(1): 21-39.
- 심광택 (2015). 지리교육의 연구 동향과 연구영역별 성과 분석: 대한지리학회지 논문을 중심으로. 한국지리환경교육학회지, 23(3): 87-100.
- 심승희 (2015). 전문적 학습공동체(PLC) 활동을 통한 초등 사회과 스토리텔링 수업에 대한 탐구. 한국지리환경교육학회지, 23(1): 19-35.
- 심정보 (2008). 일본의 사회과에서 독도에 관한 영토교육의 현황. 한국지리환경교육학회지, 16(3): 179-200.
- 심정보 (2011). 일본 시네마현의 초중등학교 사회과에서의 독도에 대한 지역학습의 경향. 한국지역지리학회지, 17(5): 600-616.
- 양병윤 · 황철수 (2005). GIS 분석을 통한 긴급의료지도 개발에 관한 연구. 한국지도학회지, 5(1): 7-14.
- 양병윤 · 황철수 (2010). Spatial dependency and heterogeneity of adult diseases: In the cases of obesity, diabetes and high blood pressure in the U.S.A. 한국지역지리학회지, 16(5): 610-622.
- 양병일 (2013). 일본 사회과 교육에서 사고력 교육의 역할에 관한 연구: 지리교육의 ‘지리적으로 보고 생각하는 법’의 개념을 중심으로. 사회과교육, 52(2): 45-58.
- 오선민 · 이종원 (2014). 중등학교 지리답사 연구: 목적, 유형, 계획과 제약요소. 한국지리환경교육학회지, 22(1): 111-130.

- 오정준 (2012). 지리 학습에서 증강현실 기술의 활용 가능성 탐색. 한국지리환경교육학회지, 20(1): 79-94.
- 오창화·김영호 (2016). AMOEBA 기법을 이용한 일제강점기 경성 공업의 업종별 공간적 클러스터 탐색. 한국지도학회지, 16(1): 41-52.
- 유근배 (1996). 한국의 지도학과 지리정보 시스템 반세기. 대한지리학회지, 31(2): 309-316.
- 유은혜 (1999). GIS의 통계적 공간분석에 관한 연구. 서울대학교 대학원 지리학과 석사학위논문.
- 윤옥경 (2006). 해양 교육의 중요성과 지리 교육의 역할. 대한지리학회지, 41(4): 491-506.
- 윤옥경 (2009). 중학생의 북한에 대한 지식과 새터민에 대한 고정관념의 관계에 대한 연구. 한국지역지리학회지, 15(6): 820-833.
- 윤옥경 (2016). 초등 예비교사를 위한 교양과목에서 장소기반 환경교육 프로그램의 실천. 한국지리환경교육학회지, 24(1): 139-150.
- 이간용 (2001). 지리교육의 지능공정한 참평가 모형 개발 및 적용. 대한지리학회지, 36(2): 177-190.
- 이간용 (2004). 지리 교육에 SOLO 분류 모형의 적용 방안 탐색. 한국지리환경교육학회지, 12(1): 15-29.
- 이건학 (2003). GIS와 공간 데이터마이닝을 이용한 교통사고의 공간적 패턴에 관한 연구 : 서울시 강남구를 사례로. 서울대학교 대학원 지리교육과 석사학위논문
- 이건학 (2008a). Developing spatial accessibility measure of urban residential area for broadband service: Operational effects and spatial disparity. 한국도시지리학회지, 11(1): 101-113.
- 이건학 (2008b). An alternative method for assessing local spatial association among inter-paired location events: Vector spatial autocorrelation in housing transactions. 한국경제지리학회지, 11(4): 564-579.
- 이건학·김감영 (2013). 개별공시지가와 주택실거래가의 공간적 불일치에 관한 연구: 공간 단위 임의성 문제(MAUP)의 스케일 효과 탐색. 대한지리학회지, 48(6): 879-896.
- 이건학·김감영 (2016). 공간통계 기법을 이용한 현주인구 추정 모델링. 한국지도학회지, 16(2): 71-93.
- 이경주 (2011). A review of object and field perspective on modifiable areal unit

- problem. *Journal of the Korean Cartographic Association*, 11(1): 25-32.
- 이경주 (2013). 공간통계지수를 이용한 외연적 도시 확장 과정의 시공간 패턴고찰에 관한 연구: 미국 버펄로 지역을 중심으로. *한국지도학회지*, 13(1): 155-165.
- 이경주 · 권일 (2012). A study on spatial statistical perspective for analyzing spatial phenomena in the framework of GIS: An empirical example using spatial scan statistic for detecting spatial clusters of breast cancer incidents. *한국공간정보학회지*, 20(1): 81-90.
- 이경한 (2015). 지리교육에서의 프로젝트 학습의 설계와 적용: 마을 숲 미기후 조사를 중심으로. *한국지리환경교육학회지*, 23(3): 55-70.
- 이경한 · 육현경 (2012). 초등학생들의 독도에 대한 기본 지식과 인식. *한국지리환경교육학회지*, 20(1): 23-32.
- 이동민 · 고아라 (2015). 중등 지리 교육과정에 반영된 세계시민교육 관련 요소의 구조적 특성에 관한 연구: 2009 개정 교육과정 성취기준에 대한 내용분석을 중심으로. *사회과교육*, 54(3): 1-19.
- 이동민 · 최재영 (2015). 다중스케일적 접근의 지리교육적 의의와 가능성: 초등사회과 세계지리 영역에서의 지역 인식 문제를 중심으로. *한국지리환경교육학회지*, 23(2): 1-17.
- 이몽현 (2012). Multivariate spatial cluster analysis using Mahalanobis distance. *한국지도학회지*, 12(2): 37-46.
- 이민정 · 김영호 (2013). 다수준모델(Multi-level)을 이용한 안산시 방범용 CCTV 분포의 공간적 분석. *한국도시지리학회지*, 46(3): 275-289.
- 이상균 (2010). 현대 프랑스 지리교육의 연구동향: 정-프랑수아 페민느 교수와의 대담. *한국지리환경교육학회지*, 18(2): 199-206.
- 이상일 (1999). 기능지역의 설정과 '공간단위 수정가능성의 문제(MAUP)'. *한국지리환경교육학회지*, 7(2): 757-783.
- 이상일 (2001). A spatial statistical approach to migration studies: Exploring the spatial heterogeneity in place-specific distance parameters. *한국지역지리학회지*, 7(3): 107-120.
- 이상일 (2004a). Exploratory spatial data analysis of σ -convergence in the U.S. regional income distribution, 1969-1999. *한국도시지리학회지*, 7(1): 79-95.
- 이상일 (2004b). Spatial data analysis for the U.S. regional income convergence, 1969-1999: A critical appraisal of β -convergence. *대한지리학회지*, 39(2): 212-228.

- 이상일 (2005). Between the quantitative and GIS revolutions: Towards an SDA-centered GIScience. 지리교육논집, 49: 268-282.
- 이상일 (2007). 거주지 분화에 대한 공간통계학적 접근 (I) : 공간 분리성 측도의 개발. 대한지리학회지, 42(4): 616-631.
- 이상일 (2008a). 거주지 분화에 대한 공간통계학적 접근 (II) : 국지적 공간 분리성 측도를 이용한 탐색적 공간데이터 분석. 대한지리학회지, 43(1): 134-153.
- 이상일 (2008b). A generalized procedure to extract higher order moments of univariate spatial association measures for statistical testing under the normality assumption. 대한지리학회지, 43(2): 253-262.
- 이상일 (2012). 공간적 상호작용론의 본질과 연구 영역: 인문지리학에 대한 통섭적 접근. 한국지리학회지, 1(1): 137-151.
- 이상일 · 김감영 (2007). GIS-기반대시메트릭 매핑(dasymeric mapping) 기법을 이용한 서울시 인구밀도 분포의 재현. 한국지도학회지, 7(2): 53-67.
- 이상일 · 김감영 (2012). Geospatial analysis and modeling in Korea: A literature review. 대한지리학회지, 47(4): 606-624.
- 이상일 · 김감영 · 제갈영 (2012). 지오컴퓨테이션 접근에 의한 주택시장지역의 설정: 우리나라 수도권에의 적용. 한국도시지리학회지, 14(3): 59-75.
- 이상일 · 조대현 · 손학기 · 채미옥 (2010). 공간 클러스터의 범역 설정을 위한 GIS-기반 방법론 연구. 대한지리학회지, 45(4): 502-520.
- 이상일 · 조대현 · 이민파 (2015). 일변량 공간연관성통계량에 대한 비교 연구 (I): 전역적 S 통계량을 중심으로. 한국지리학회지, 4(2): 329-345.
- 이상일 · 조대현 · 이민파 (2016). 일변량 공간연관성통계량에 대한 비교 연구 (II): 국지적 S_i 통계량을 중심으로. 한국지리학회지, 5(3): 375-396.
- 이종원 (2000). 지리교사 전문성 향상을 위한 교육과정 연구. 사회과교육, 33: 379-400.
- 이종원 (2011). 도해력 다시 보기: 21세기 도해력의 의미와 지리교육의 과제, 한국지리환경교육학회지, 19(1): 1-15.
- 이종원 (2012). 공간정보기술의 활용과 교실 수업의 변화. 대한지리학회지, 47(6): 955-974.
- 이종원 (2015). 학습자의 참여와 과제의 실제성을 강조하는 지리 교수·학습자료의 개발과 활용. 한국지리환경교육학회지, 23(1): 65-82.
- 이종원 (2016). 21세기 역량 개발을 위한 야외조사활동의 역할과 과제. 한국지리환경교육학회지, 24(1): 99-117.

- 이종원·함경림 (2011). 효과적인 지리 교수·학습을 위한 유추의 이해와 활용. 대한지리학회지, 46(4): 535-554.
- 이종원·함경림·김보경 (2007). 워크북 스타일 답사 자료집의 개발과 적용. 한국지리환경교육학회지, 15(4): 345-361.
- 이지영·황철수 (2002). 공간통계분석을 이용한 지가의 입비값 측정에 관한 연구. 한국공간정보학회지, 10(2): 233-246.
- 이창로·박기호 (2013a). 지가형성요인의 다수준 종단 분석. 대한지리학회지, 48(2): 272-287.
- 이창로·박기호 (2013b). 인근지역 범위 설정이 공간회귀모형 적합에 미치는 영향, 대한지리학회지, 48(6): 978-993.
- 이창로·엄영섭·박기호 (2014a). 부동산 하부시장 구획: 헤도닉 모형의 개선을 중심으로. 대한지리학회지, 49(3): 405-422.
- 이창로·엄영섭·박기호 (2014b). 상업용 토지 가격의 베이지안 추정: 주관적 사전지식과 크리깅 기법의 활용을 중심으로. 대한지리학회지, 49(5): 761-778.
- 이희연·이용균 (2004). Analysis on the spatial dimension of the commercial domains: The case of Seoul, Korea. 대한지리학회지, 39(2): 195-211.
- 임은진 (2009). 인지적 도제 학습 이론에 근거한 지리 수업 모델 개발 및 적용. 한국지리환경교육학회지, 17(3): 225-237.
- 임은진 (2011a). 사회과 야외 학습에 대한 학습자 태도 연구. 사회과교육, 50(4): 215-226.
- 임은진 (2011b). 장소에 기반한 자아 정체성 교육. 한국지리환경교육학회지, 19(2): 225-239.
- 장의선 (2004). 지리교과 내용과 학습스타일의 상관성 연구. 고등학교 2학년 학생을 대상으로. 한국지리환경교육학회지, 12(1): 83-97.
- 장의선 (2010). 세계지리의 다문화 교육적 가치에 관한 연구: 대학수학능력시험 문항 분석을 중심으로. 사회과교육, 49(2): 185-201.
- 장의선 (2012). 지리과 서답형 문항의 주요 유형에 관한 연구. 대한지리학회지, 47(6): 934-954.
- 전병운 (2006). An evaluation of a dasymetric surface model for spatial disaggregation of zonal population data. 한국지리역지리학회지, 12(5): 614-630.
- 전병운 (2008). Effects of areal interpolation methods on environmental equity analysis. 한국지역지리학회지, 14(6): 736-751.
- 전보애 (2010). 지리적 탐구방법과 통합된 봉사학습: 지역사회중심 환경교육의 실행사례 분석을 중심으로. 한국지리환경교육학회지, 18(3): 323-337.

- 전보애 (2014a). 공간정보기술을 활용한 영토교육 모형의 개발과 적용: 창의적 체험 활동을 중심으로. 한국사진지리학회지, 24(4): 1-13.
- 전보애 (2014b). 지역규모에서 공공도서관의 공간접근성 분석: 강원도를 사례로. 한국지도학회지, 14(1): 93-105.
- 전용완 (2002). GIS와 공간통계를 이용한 범죄 분석에 관한 연구: 서울시를 사례로. 서울대학교 대학원 지리교육과 석사학위논문.
- 전용완 (2004). The pattern of migration in Seoul, South Korea during 1995~2002. 지리교육논집, 48: 87-99.
- 전용완 (2007). A Bayesian approach to spatial interaction model with spatial random effects for origins and destinations: A case of internal migration within the city of Seoul. 한국도시지리학회지, 10(1): 103-114.
- 전용완·박윤환 (2008). Neighborhood effects and spatial patterns in urban crime: A case study of the city of Dallas, Texas. 한국도시지리학회지, 11(1): 85-99.
- 전혜인 (2003). 탐구형 지리 평가 문항에서 활용되는 자료의 특성에 관한 연구: 대학수학능력시험 한국지리 문항을 중심으로. 한국지리환경교육학회지, 11(2): 51-63.
- 제갈영 (2012). Delineating housing market areas in the Seoul metropolitan area using a geo-computational approach. 서울대학교 대학원 지리교육과 석사학위논문.
- 조대현 (2001). GIS와 공간통계분석을 이용한 공간적 연관패턴 분석에 관한 연구: 제조업의 분포를 사례로. 서울대학교 대학원 지리교육과 석사학위논문.
- 조대현 (2004). 공간적 형평성의 평가 방법에 대한 연구: 도시 공공서비스에의 접근성을 중심으로. 지리교육논집, 48: 100-120.
- 조대현 (2013). 카운트 데이터 기반 공간 군집 분석 연구의 동향과 방법론적 이슈. 대한지리학회지, 48(5): 768-785.
- 조대현 (2014a). 하위인구집단의 분포 재현을 위한 에어리얼 인터플레이션의 비교 분석. 한국공간정보학회지, 22(3): 35-46.
- 조대현 (2014b). 고등학교 한국지리 GIS 관련 평가 문항 분석: 7차 교육과정 고등학교 3학년 전국 규모 평가를 대상으로. 대한지리학회지, 49(3): 472-487.
- 조대현·신정엽·김감영·이진학 (2010). 농촌지역 공공 보건서비스에 대한 공간적 접근성 분석. 한국지역지리학회지, 16(2): 137-153.
- 조성욱 (2005). 지리교육에서 공간지능의 역할. 한국지리환경교육학회지, 13(2): 211-224.
- 조성욱 (2007). 지리교육을 통한 공간지능 발현기회 제공의 의미. 한국지리환경교육학회지, 15(2): 93-107.

- 조성욱 (2008). 지리 교육에서 공간 지능 활용방법. 한국지리환경교육학회지, 16(2): 97-110.
- 조성욱 (2014a). 경제지리 교육내용 구성 방법의 문제점과 대안 검토. 한국지리학회지, 3(1): 1-15.
- 조성욱 (2014b). 초중등 지리교육 내용 구성 방법의 비판적 검토와 대안 모색. 한국지리환경교육학회지, 22(1): 95-110.
- 조철기 (2011). 내러티브를 활용한 지리 수업의 가치 탐색. 한국지리환경교육학회지, 19(2): 153-170.
- 조철기 (2013a). 비주철 리더러시에 기반한 사진 활용 지리수업 방법. 한국사진지리학회지, 23(1): 13-23.
- 조철기 (2013b). 지리교육에서의 도덕적 전환: 도덕적 개념, 기능, 가치/덕목. 대한지리학회지, 48(1): 128-150.
- 조철기 (2014). 영국 지리교육과정 개정과 지식 논쟁. 대한지리학회지, 49(3): 456-471.
- 조철기 · 권정화 (2005a). ‘급진적 지리학’의 도입과 비판적 탐구를 위한 지리수업의 논리. 한국지리환경교육학회지, 13(2): 197-209.
- 조철기 · 권정화 (2005b). 지리적 자아로서의 학습자와 지리탐구에 근거한 학습의 논리. 한국지리환경교육학회지, 13(3): 333-347.
- 조철기 · 권정화 (2006). 영국 지리교육계의 포스트모더니즘 도입 논쟁과 그 함의. 한국지리환경교육학회지, 14(1): 1-12.
- 조혜진 · 김강수 (2007). 수도권 통근통행의 접근도 변화패턴 분석. 대한지리학회지, 42(6): 914-929.
- 진찬우 · 이건학 (2014). GWL을 적용한 공간 헤도닉 모델링. 대한지리학회지, 49(6): 917-934.
- 최광희 · 윤광성 · 김종욱 (2006). 공간통계기법을 이용한 하논화산의 화구호 복원. 대한지리학회지, 41(4): 391-403.
- 최도성 (2011). 도착지 경합 모형을 이용한 국내 인구이동 분석 : 출발지-특수적 패러미터 분석을 중심으로 (1996-2009). 서울대학교 대학원 지리교육과 석사학위논문.
- 최재영 (2013). 지리 교육에서 만화의 학습 효과. 한국지리환경교육학회지, 21(3): 147-162.
- 최정숙 · 조철기 (2009). 지리를 통한 세계시민성교육의 전략 및 효과 분석: 커피와 공정무역을 사례로. 한국지리환경교육학회지, 17(3): 239-257.
- 한희경 (2011). 비판적 세계시민성 함양을 위한 세계지리 내용의 재구성 방안: 사고의 매개로서 ‘경제 지역’과 지중해 지역의 사례. 한국지리환경교육학회지, 19(2): 241-259.

- 한희경 (2013). ‘장소를 축대로 한’ 치유의 글쓰기와 지리교육적 함의: ‘나를 키운 장소’를 주제로 한 적용 사례. *대한지리학회지*, 48(4): 589-607.
- 홍기대 (2011). 다문화 가정 학생 편견 감소를 위한 다문화교육 방향성 모색: 광주·전남지역을 사례로. *한국지역지리학회지*, 17(4): 381-394.
- 홍일영 (2013). 오토캠핑장의 공간분포와 공간접근성에 관한 연구. *한국사진지리학회지*, 23(2): 65-74.
- 홍일영·전보애·이경주 (2014). 공간가중회귀모형을 이용한 18대 대선 투표율 및 지출과 인구사회학 변수들 간의 공간관계 분석. *한국지도학회지*, 14(3): 55-71.
- 홍상기 (1998a). Developing a visualization system for spatio-temporal linear point data. *한국도시지리학회지*, 1(1): 85-100.
- 홍상기 (1998b). 선형 점자료에 있어서의 시·공 복합 군집의 탐색. *대한지리학회지*, 33(2): 325-338.
- 홍서영 (2014). 디지털 스토리텔링을 적용한 지리수업 설계. *한국지리환경교육학회지*, 22(2): 1-12.
- 황명화 (2003). 공간 데이터 마이닝 방법론에 대한 연구: 서울시 노령인구 분포를 사례로. 서울대학교 대학원 지리학과 석사학위논문.
- Bailey, T. C. and Gatrell, A. C (1995). *Interactive spatial data analysis*, Harlow, Essex: Longman.
- Berry, B. J. L., Griffith, D. A., and Teifelsdorf, M. R. (2008). From Spatial Analysis to geospatial science. *Geographical Analysis* 40(3), 229-238.
- de Smith, M. J., Goodchild, M. F., and Longley, P. A. (2007). *Geospatial analysis: A comprehensive guide to principles, techniques and software tools*. 2nd edition, Winchelsea, Leicester: The Winchelsea Press.
- Goodchild, M. F. and Haining, R. P. (2004). GIS and spatial data analysis: Converging perspectives. *Papers in Regional Science* 83(1), 363-385.
- Haining, R. (2003). *Spatial data analysis: Theory and practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Jiang, B. (2007). Editorial: Some thoughts on geospatial analysis and modeling. *Computers, Environment and Urban Systems* 31(5), 477-480.
- Murayama, Y. (2012). *Progress in geospatial analysis*. New York: Springer.
- Unwin, D. J. (1996). GIS, spatial analysis and spatial statistics. *Progress in Human Geography* 20(4), 540-551.