

초등학교 지리학습에 있어서 GIS 활용수업의 효과분석

박순호* · 정은주**

Analysis on the Effect of Lessons with the GIS Application in Teaching and Learning of Geography of Elementary School

Park, Soon Ho* · Jung, Eun Ju**

요약: 본 연구는 기존 초등학교 지리교과의 교수·학습에 대한 대안적 방안으로써의 GIS를 활용한 수업의 효과를 분석하였다. 연구방법은 2006년 3월 6일부터 7월 30일에 걸쳐 경북 안동시 Y초등학교 3학년을 대상으로 GIS를 활용한 실험집단과 종래의 수업방식을 채택한 비교집단으로 구분하여, '우리고장의 모습'단원에 대한 실험수업을 한 이후에 공간인지력의 차이를 집단 간 그리고 실험수업 전후를 비교하는 방식을 택하였다. 우리나라 초등학교의 공간인지 발달단계와 교과서에 제시된 자료가 상충되어 학생들의 학습 의욕이 저하될 뿐만 아니라 교수 목표도 달성하기 어려운 실정이다. 이에 대한 대안적 교수·학습 방안의 수단으로 GIS활용의 중요성이 강조되고 왔다. 이러한 주장을 검증한 초등교육을 대상으로 한 경험적 연구는 전무한 실정이다. GIS를 활용한 실험수업 이전의 초등학교 3학년 공간인지능력은 매우 낮았다. 이는 초등학교 1~2학년 교과과정에서는 학습매체로 그림지도를 주로 활용하기 때문이다. 따라서 지도학습에 있어서 과도기적 단계로 진입하는 3학년의 지리학습은 장래 공간인지능력의 발달에 있어서 매우 중요하다. 그러나 공간인지능력의 발달에 결정적인 영향을 미치는 현장학습은 제대로 실시되지 못하고 있는 것이 현실이다. 이에 GIS 활용수업 등 대안적 학습방안의 개발이 절실하다. 지표물, 방위 그리고 거리를 지표로 한 공간인지능력을 대상으로 GIS를 활용한 실험수업의 효과를 분석한 결과 기존의 지리학습의 대안적 방안으로 GIS를 활용할 경우 공간 인지능력의 제고에 있어서 그 효과가 큰 것으로 밝혀졌다. 뿐만 아니라 GIS활용 수업은 개인 혹은 집단 간 공간인지능력 격차를 완화함에 있어서도 보다 효율적이라는 것을 확인하였다.

주요어: 초등교육, 지리학습, 교과과정, GIS 활용수업, 공간인지능력

Abstract: This research analyzed the effect of lessons with the GIS application as an alternative scheme of teaching and learning of geography in elementary school. Two classes in the third grade at Y elementary school in Andong were selected to conduct lessons on 'The Landscape of My Hometown' from March 6 through June 30, 2006. In the experimental class, the lessons were conducted with the GIS application; while, in a comparative class, the lessons were carried with usual teaching and learning method. To find out the effect of lessons with the GIS application, differences of spatial cognition of students were figured out between groups, and before and after lessons. The difference between the spatial concept development stages and materials on the textbook discouraged students to pursue their learning as well as made them hard to achieve the goals of lessons.

The GIS application had been suggested as an alternative teaching and learning method to overcome the difference; however, it has been hard to find any empirical research to verify the effect of the lessons with GIS application in elementary school. The ability of spatial cognition of the third graders at an elementary school was very low as the result of that curricula in the first and second grades dealt with sketch maps as teaching and learning media. The map learning of third grader on the transitional stage would play the critical role to develop the spatial cognition ability in the future. The field study contributing to developing spatial cognition ability would not be conducted at school. It was required to have the alternative learning schemes such as lessons with GIS application. The lessons with GIS application verified effect of GIS application as the alternative method. The GIS application helped students to recognize landmarks, directions and distance effectively as well as reduced the spatial cognition difference among individuals and/or groups.

Key Words: elementary education, geography learning, lessons with the GIS application, ability of spatial cognition

* 대구교육대학교 사회교육과 부교수(Associate Professor, Department of Social Studies, Deagu National University of Education)(shpark@dnue.ac.kr)

** 안동 영남초등학교 교사(Teacher, Andong Youngnam Elementary School)(jung5908@hanmail.net)

1. 머리말

지리교육의 핵심은 학생들에게 지리학적 지식을 조직하는 개념과 방법을 학습시키는데 있다. 그리고 지리교육의 정체성은 지역, 공간 및 환경을 이해하고 설명하는 것이다. 이러한 지역, 공간 및 환경의 탐구과정은 답사나 지도를 통해 일차적 자료를 얻고 이를 분석한 결과를 지도나 도표로 나타내는 과정을 포함한다. 특히 지도는 공간에 관한 정보를 정확하게 전달해 주는 수단이다. 따라서 지리교육의 목적을 달성하기 위해서는 지도를 읽고 그릴 수 있는 능력이 제고되어야 한다. 이를 위해서는 지도에 대한 교수·학습이 체계적으로 이루어져야 하고 이러한 지도를 통한 공간인지력 향상을 위해서는 학습자의 공간 발달 단계 수준에 맞는 교수 방법 및 자료가 필요하다(주재화, 1994; 김덕순, 1998). 구체적으로 임수열의 연구(2003)에 의하면, 학생들이 현장답사를 할 때 대축척지도를 활용하는 것이 공간인지력의 향상에 도움이 되었다고 한다. 그러나 교육현장에서 현장답사를 통한 지리교육은 많은 한계성을 가지고 있다.

한편 우리나라 초등학교 1~2학년 교과과정에서는 이웃과 마을의 지역, 공간 그리고 환경을 교수·학습하며, 학습매체로는 그림 지도를 활용하고 있다. 그러나 3학년의 '우리 고장의 모습' 단원은 그림지도에서 구체적 지도학습으로 전환되는 과도기적 단계이다. 따라서 이 단원에서는 공간구조를 인지하기 위한 기초적인 기능을 교수·학습하도록 되어있다. 즉 초등학교 3학년은 구체적인 지도학습이 시작되는 시기로 지도학습에서 아주 중요한 단계이다. 그러나 초등학교 3학년에서 실시되고 있는 지도교육에서 교사 자신이 지도 자료 자체에 대한 이해가 부족하거나 교수 방법적 지식이 부족하기 때문에 지도를 통한 공간구조를 교수·학습에 많은 어려움이 있다. 따라서 지도교육의 교수 방법이 개선되어야 되어야 한다(임수열, 2003). 실제로 본 연구의 일환으로 2006년 안동시 초등학교 3학년 교사 총 75명 중 44명에 대한 설문 조사 결과, 응답자의 85%가 '우리 고장의 모습'의 수업이 어렵다고 응답하였다. 더욱이 약 95%의 교사들은 안전문제 및 시간부족 등의 이유로 현장학습을 실시하지 않고, 단지 학생의 인지지도(mental map)에 의존하

여 교실 수업을 실시하는 것으로 나타났다. 이러한 수업을 하는 것은 초등학교 학생들은 통학구역 내에 거주하기 때문에 교사들은 학생들이 지표사상을 잘 인지하므로 구태여 현장학습의 필요성을 느끼지 않기 때문이라고 한다. 그러나 도시에 거주하는 학생들의 대부분은 도보가 아닌 타 교통수단을 이용하기 때문에 지역에 대한 공간인지력이 낮을 뿐만 아니라 고장 전체에 대한 조망 능력도 매우 낮다. 따라서 학생들은 3차원의 지표 현상을 2차원의 지도로 구체화 시키는 것을 매우 어려워한다. 결과적으로 학생들은 지도에 대한 관심이 낮을 뿐만 아니라 교과서에서 예시된 지도에도 별로 관심을 가지지 못하고 있다(주재화, 1994).

이러한 환경적 제한과 현실적인 제한을 극복할 수 있고 학생들의 공간인지력 및 흥미를 향상시킬 수 있는 대안적 교수·학습법의 개발과 활용이 절실하다. 최근 이러한 대안적 교수·학습법으로 주목을 받고 있는 것이 GIS(Geographic Information System)를 활용하는 것이다. 현재 GIS를 활용한 지리수업은 중·고등학생의 지리수업에서 주로 이루어지고 있으며, 초등학교에서는 전혀 이루어지지 않고 있다고 해도 과언이 아니다. 그런데 GIS를 활용한 지리수업에 대한 연구결과(황만익, 1998; 김은정, 1998, 김종근, 2000)에 의하면, GIS는 학생들의 공간인지력을 향상시켜 줄 뿐만 아니라 지리적 안목과 지리적인 관점에서 사고하는데 크게 도움이 되는 것으로 밝혀졌다. 구체적으로 지도학습이 어렵고 딱딱한 학습이라는 고정관념에서 탈피하는데 도움이 될 뿐만 아니라 자기 주도적 학습 및 문제 해결 학습과 지표현상을 구성하는 사상과 현상 간의 상호관련성을 이해하는데 효과적이라는 것이다. 특히 학습자의 지적발달수준을 고려하여 학생들의 능동적인 수업 참여를 유도할 수 있다. 또한 정보화 시대에 살고 있는 초등학교생들은 포털사이트의 2차원과 3차원의 수치지도에 친숙하므로 GIS를 활용한 수업의 효과가 더욱 큰 것으로 밝혀지고 있다.

따라서 본 연구에서는 초등학교 교과과정에서 지도를 통한 공간인지력을 향상시키기 위한 교수·학습에서의 각종 현실적인 한계점을 극복할 수 있는 대안적 방안으로써의 GIS를 수업 매체로 활용 방안을 모색하려는 연구의 일환으로 초등학교 지리학습에 있어서 GIS 활용 수업의 효과를 분

석하고자 한다.

본 논문의 주된 자료의 조사기간과 조사대상은 2006년 3월 6일부터 7월 30일에 걸쳐 경북 안동시 고층 아파트 단지에 입지하는 Y초등학교 3학년 5개 반 중 실험집단 1개 학급과 비교집단 1개 학급의 학생 각각 32명과 30명을 대상으로 하였다. 실험집단에 대해서는 GIS 데이터베이스(database)를 가지고 개인용 컴퓨터, 대형 모니터, 빔 프로젝트, 아크뷰(Arc View) 소프트웨어 등 각종 시청각 기자재를 이용하여 교사와 학생이 동시에 GIS를 활용하여 수업하였다. 반면에 비교집단에 대해서는 사회과 지도서를 바탕으로 종래의 수업방식 즉 탐험학습을 활용한 지도학습을 하였으며, 실험수업의 오차를 최소화하기 위하여 2개 반 수업을 현직교사인 공동연구자가 직접 실시하였다. 그리고 실험학급과 비교학급의 학생들의 공간인지력의 차이를 밝히기 위해서는 공간인지력에 대한 사전검사와 12차시의 수업의 진행 후 학생들의 공간인지력의 변화를 비교·평가하였다.

2. 지리교육에 있어서 GIS활용에 관한 연구 동향 및 의의

지리교육의 핵심과제의 하나는 공간인지능력의 함양이다. 따라서 공간인지에 관한 연구는 사회과에서 시간인식, 사회현상에 대한 인식과 더불어 사회인식의 근간을 이루는 공간인식과 환경학습에 대한 이해에 도움이 된다(서태열, 2005).

공간인지와 관련된 연구는 개인 간의 공간인지 차이와 공간인지 발달에 관한 연구로 대별된다. 피아제에 의하면 아동의 공간인지 발달은 형상적 단계, 투영적 단계, 유클리드 단계에 따라 이루어진다. 형상적 단계에서 학생들은 장소들이 연결되는 것을 단순히 기술하며 입지를 점으로 파악하기 때문에 분포를 정확하게 이해하지 못하며, 자신과 그 대상 간 연결을 위주로 관계를 이해한다. 투영적 단계에서는 학생들은 좀 더 추상적인 용어로 장소들이 다른 장소들과 관련을 맺고 있음을 이해하며, 장소 간의 관계를 정확하게 제시할 능력을 가진다. 유클리드 단계에서 학생들은 좌표체계와 같은 추상적인 준거 틀을 이용하여 입지를 정리하고 체계적으로 형상들의 분포를 인식하며, 현상들 간의 관련

성을 합리적으로 설명하게 된다(서태열, 2005 재인용).

이러한 피아제의 공간인지 발달 단계 이론을 바탕으로 초등학교 지도학습과 학습자의 공간인지 발달 단계를 밝히는 연구가 많이 이루어졌다. 최남수(1983)는 초등학생의 지리적 공간에 대한 이해 정도를 학교를 중심으로 주변 생활지역의 지도화를 통하여 축척의 이해 정도를 고찰하였다. 피아제의 연구에서는 축척개념이 7~11세에 나타나지만 최남수의 연구에서는 6학년이 되어야 축척 개념 이해가 되는 것으로 나타났다. 이경한(1988)은 초등학생의 공간인지력을 인지도를 활용하여 공간인지 정도, 공간관계의 조직 능력, 지도화 능력 등을 분석하여 공간인지력의 발달을 분석하였는데, 개인의 공간인지력은 지표물을 중심으로 인지하는 단계, 점적인 공간인지 단계에서 통로, 결절점, 지구를 중심으로 하는 선·면적인 공간인지로 발달하며, 연령이 높아지면서 공간인지 거리도 확대되고, 공간인지력도 발달한다는 것이다. 강경원(2000)도 피아제의 인지발달 이론에서 주장하는 공간의 조작능력은 연령의 증가와 더불어 형상적 공간에서 투영적 공간을 거쳐 유클리드 공간을 조작하는 과정으로 진행된다는 것을 검증하였다.

이상의 연구결과를 종합하면, 우리나라 초등학교 3학년 학생의 대부분은 투영적 공간 조작 단계에 속한다고 볼 수 있다. 그럼에도 불구하고 3학년 1학기의 '우리 고장의 모습'과 관련하여 교과서에 제시된 사진, 삽화와 지도 등의 시각적 자료는 대부분 유클리드 공간 조작 단계에 있는 학생들에게 적합한 것이다. 따라서 학생들의 공간인지 발달 수준에 적합하지 않기 때문에 학생들의 학습 의욕이 저하될 뿐만 아니라 교수의 목표도 달성하기 어려울 수밖에 없다. 실제로 3학년 학생을 대상으로 '우리 고장의 모습'을 학습 할 때 대축척지도를 가지고 현장학습을 하면 그렇지 않은 경우에 비하여 학업성취도가 높고, 마을 지도 그리기에 있어서 위치의 왜곡이 적은 것으로 밝혀졌다(임수열, 2003).

결과적으로 초등학교 3학년 1학기 1단원 사회과 교과서의 내용이 기하학적인 단계에 적절한 지도와 항공사진이 포함되어 있고, 뿐만 아니라 같은 학년·학생 간에도 개인차가 있기 때문에 연령 및 학생 개개인의 공간인지력 수준에 맞는 교수·학습 방법이 요구된다. 이에 대한 대안적 교수·학습

초등학교 지리학습에 있어서 GIS 활용수업의 효과분석

방안의 수단으로 GIS의 활용이 주목을 받고 있다.

한편 GIS의 활용은 상상을 초월하는 정보통신기술의 발달로 입지분석, 토지이용·관리 분석, 시설 관리, 재난·재해 방지 및 구급활동 관련 분야, 환경 분야, 교통 분야, 마케팅 분야 등으로 확장되어 왔다. 뿐만 아니라 우리나라 지리교육분야에서도 1990년대부터 GIS의 활용에 관심을 갖기 시작하였다. 김창환(1997)은 고등학교 지리교과서의 GIS의 내용을 분석하여 GIS와 관련된 용어의 사용빈도, 삽화 및 사진 용어의 정의 등에서 많은 차이가 있을 뿐만 아니라 들도 GIS에 관한 정보가 부족하고 조작에도 미숙하기 때문에 이에 대한 대책을 마련할 것을 주장하였다. 그 외 유병성(2000), 김지훈(2000) 등은 지리교육에 있어서의 GIS활용의 필요성과 나름대로의 개선방안을 제시하였다. 특히 이운환(2001)은 GIS기반 멀티미디어를 활용한 지리 학습 코스웨어를 설계하였다. 이와 같이 지리교육에 있어서 GIS를 활용하면 지리학습에 주된 목적인 공간인지능력의 향상뿐만 아니라 지리학습에 대한 학생들의 흥미를 유발시켜 수업에 적극적인 참여를 유도할 수 있다는 것이다(Raymond and Sanders, 1998).

그리고 공간인지력의 향상을 위해서는 현장답사가 필수적이지만 여러 가지 현실적인 제약으로 초등학교 교육현장에서는 현장답사 대신에 지도를 활용하고 있다. 그러나 초등학교 교육과정에서 이루어져야 할 지도학습의 주요개념인 축척, 위치, 방위, 기호, 조망 등에 대한 교수·학습을 기존지도만을 활용할 경우 한계가 있을 수밖에 없다. 그런데 GIS의 다양한 모듈(module)을 활용하여 인간과 환경간의 상호관계의 시뮬레이션을 통하여 보다 구체적으로 이해할 수 있다. 즉 지표상의 다양한 자연·인문적 사상에 대한 지도화와 지역 구분도 훨씬 용이하다. 또한 정보의 오류 수정 및 갱신

이 보다 용이하다.

이와 같이 초등학교 사회과 수업에서 GIS를 활용하면 학생들의 공간인지력의 향상뿐만 아니라 지리학습이 어렵고 딱딱한 학습이라는 고정관념을 희석시킬 수 있을 것이며(교육인적자원부, 2002), 학습자 개인의 공간인지력에 맞춘 수준별 수업도 용이하기 때문에 학습자의 학습 흥미도를 높일 수 있을 것이다.

3. 초등학교 지리학습에 있어서 GIS를 활용한 수업설계 및 전개

초등학교에서 GIS를 활용한 수업은 GIS 개념이나 자료개발, 공간분석기법에 대해 학습하기 보다는 기존 교과내용을 바탕으로 학습내용을 구성하는 것이 바람직하다.

따라서 본 절에서는 초등학교 지리학습에 있어서 GIS 활용에 대한 평가를 위한 전단계로서 초등학교 지리교과과정에서 지도학습에 있어서 매우 중요한 과도기적 단계인 3학년 1학기의 '우리 고장의 모습' 단원의 수업설계와 전개를 개괄하고자 한다. 이 단원의 학습목표는 "지형, 토지 이용, 취락의 분포, 교통 모습 등 학교 주변의 특색을 알고, 그것을 표현하는 방법의 교수·학습"이다(교육인적자원부, 2002). 이 단원의 수업에서 주의해야 할 것은 고장의 지표현상의 구성요소에 지나친 관심을 두고 전개할 경우 지리적 현상의 나열과 기술에 그치게 될 수 있다는 것이다. 공간구조의 이해에 있어 공간 구성 요소들을 관찰하여 공간구조를 읽어내는 것이 보다 효과적으로 공간을 이해하는 학습일 것이다(송언근, 2005).

또한 우리나라 초등학교에서는 1학년과 2학년에 서 정보생활을 주당 1시간씩 수업을 실시하고 있다. 뿐만 아니라 학생 대부분이 실제생활에서 컴퓨

표 1. 활용대상 공간정보 및 속성정보

구 분	공간정보	속성정보
기존 지도 자료	도로	일반국도, 지방도, 시도, 소로
	건물	아파트, 학교, 금융기관, 시청, 동사무소, 우체국, 방송국, 한전지사, 보건소, 병원, 약국
	지형	등고선
입력자료	학생 거주지	이름, 주소

터에 매우 익숙해 있다. 따라서 초등학생들이 GIS를 이용한 수업을 함에 있어서 기술적인 어려움은 없다. 왜냐하면 GIS를 활용한 수업에서 학생들은 키보드의 기본자리, 마우스를 이용한 드래그, 그리고 컴퓨터의 그림판에 그림을 그릴 줄 아는 기능만 알면 충분하기 때문이다. 실제 본 연구의 실험집단 학생들의 80.2%가 GIS를 활용한 수업을 할 수 있는 충분한 컴퓨터 활용 능력을 가지고 있었다.

본 연구의 수업설계 절차는 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서는 국립지리원에서 시판하고 있는 1995년에 제작된 1:5,000 수치지도에서 학생들의 관심을 높일 수 있도록 자신의 학교 통학구역을 추출하였다.

둘째, 이 수치지도의 다양한 지리적 사상 중에서 3학년 교육과정에 필요한 지표현상만을 오토캐

드(AutoCad) 프로그램을 활용해서 추출하고, 학생들의 거주지를 입력하였다. 본 연구에 활용된 공간정보와 속성정보는 <표 1>과 같다.

셋째, 오토캐드에서 구축된 공간데이터는 아크뷰에서 제공하고 있는 익스텐션(Extension)에서 캐드 리더(CadReader)를 선택하고 뷰(View)에 기본도를 불러들여 공간데이터의 아이디(ID)에 맞추어 속성정보 즉 도로명, 건물명, 고도, 학생이름 및 주소를 입력하였다.

넷째, 실험반은 제작된 GIS 데이터베이스(Database)를 바탕으로 개인용 컴퓨터, 대형 모니터, 빔 프로젝터, 프린터, GIS 소프트웨어를 이용하여 수업한 반면에 비교집단은 사회과 지도서를 바탕으로 하여 종래의 통상적인 방식으로 수업하였다.

본 연구의 실험 수업은 실험반과 비교반 모두 연

그림 1. 비교반의 교수·학습 과정안 (예시1) 차시 : 3/12

단원명	1. 우리 고장의 모습	주제	학교 주변 모습 관찰하기	쪽수	6-9
학습목표	학교 주변의 모습을 높은 곳에 올라가 그 위치를 확인하고 나타낼 수 있다.				
지도과정	학습 문제	교수 학습 활동		시간	자료 및 유의점
도입	학교 옥상에 올라가서 살펴 볼 곳과 준비물 확인하기 학습 목표 확인	<ul style="list-style-type: none"> ○ 모둠별로 가지고 있는 준비물을 확인 점검하기 ○ 살펴 볼 곳의 범위를 알아보기 ○ 학습 목표 확인하기 지표현상들의 위치를 알아보고 나타내어 보자. 		5'	-나침반, 스케치북
전개	학교 주변의 자연 및 인공 환경 요소	<ul style="list-style-type: none"> ○ 학교 주변의 모습을 확인하기 ○ 나침반을 이용하여 방위 잡기와 방향 익히기 <ul style="list-style-type: none"> - 4방위 설명하기 및 익히기 - 실제 땅 모양과 같은 방향으로 놓기 - 큰 길, 하천, 큰 건물 등 특징 있는 요소 살펴보기 ○ 지도에 표시하기 <ul style="list-style-type: none"> - 큰 길, 큰 건물, 산, 자기 집, 친구 집 표시하기 ○ 모둠별로 토의하기 <ul style="list-style-type: none"> - 방위와 위치를 확인하기 - 편리한 점과 불편한 점 토의하기 ○ 불편한 점 발표하기 <ul style="list-style-type: none"> - 옥상이라 위험하다. - 큰 건물에 가려 안 보이는 건물이 많음 - 골목길이나 좁은 도로가 잘 안 보임 		5' 7' 10'	-관찰하는 방법과 기록하는 방법을 일러 줌
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 불편한 점을 해결하는 방법 찾아보기 <ul style="list-style-type: none"> - 현장학습 실시하기 - 인터넷으로 공부하기 - GIS 활용하기 		5'	-모둠 토의 시 의사소통이 원활하도록 도와 줌
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 차시 예고 <ul style="list-style-type: none"> - GIS를 활용한 학교 주변 모습 탐험하기 		3'	
정리	학습 정리			3'	
	차시 예고				

그림 2. 실험반의 교수·학습 과정안 (예시2) 5-6/12

단원명	1. 우리 고장의 모습	주제	학교 주변 모습 기호로 나타내기	쪽수	10-18
학습목표	GIS를 활용해서 마을의 모습을 간단한 기호로 표시할 수 있다.				
단계	학습 문제	교수·학습 활동		시간	자료 및 유의점
도입	GIS 활용하는 방법 익히기 학습 목표 확인	<ul style="list-style-type: none"> ○ 3명 1모둠별로 GIS를 활용하여 컴퓨터로 학습하기 ○ 학습 목표 확인하기 		5'	-컴퓨터, 프로젝션 TV, 대형스크린, 프로젝트 빔
전개	모둠별로 지도 읽기 활동하기	<ul style="list-style-type: none"> -마을 모습 기호로 읽기 ○ 모둠별로 탐험 구역 나누기 ○ 큰 길, 산, 큰 건물, 친구 집 찾기 ○ GIS에서 나침반을 이용하여 방위 익히기 <ul style="list-style-type: none"> - 4방위 익히기 - 확대 해 보기 ○ 마을 지표 현상 탐험하기 <ul style="list-style-type: none"> - 큰 길, 산, 큰 건물 등 특징 있는 요소 살피고 거리 비교 해 보기 		5' 10'	-관찰하는 방법과 기록하는 방법을 일러 줌
	모둠별로 지도 찾기 활동하기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 그림지도를 확대하거나 축소해 보기 <ul style="list-style-type: none"> - 학교 주변, 자기 집 등을 축소하거나 확대하기 - 친구 집 탐험하기-자기 집과 위치, 방위, 거리 비교하기 ○ 기록하기(마을 탐험과 친구 집 탐험을 통해 알게 된 점 그림지도 상에 나타내기)지도에 표시하기 ○ 모둠별로 토의하기 <ul style="list-style-type: none"> - 방위와 위치, 거리를 확인하기 		20'	
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 기록하기(마을 탐험과 친구 집 탐험을 통해 알게 된 점 그림지도 상에 나타내기)지도에 표시하기 ○ 모둠별로 토의하기 <ul style="list-style-type: none"> - 방위와 위치, 거리를 확인하기 		27'	
정리	학습 정리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 모둠별로 발표하기 <ul style="list-style-type: none"> - 편리한 점 발표하기 - 확대, 축소가 편리하다. - 거리를 알기 쉽다. - 방위를 읽기 쉽다 ○ 차시 예고 <ul style="list-style-type: none"> - 마을 안내도 그리기 		10' 3'	-모둠 토의 시 의 사소통이 원활하 도록 도와 줌

구자가 직접 수업을 실시하였다. 비교반과 실험반 각각의 교수·학습 과정안은 <그림 1>과 <그림 2>와 같다.

그리고 실험수업은 다음과 같이 전개하였다. 먼저 비교반의 수업은 <그림 2>의 교수·학습 과정안에 따라 학생들은 학교 옥상에서 나침반을 바닥에 놓고 동서남북의 방위를 살펴 본 다음, 동쪽에 보이는 영남산과 경안여자중학교를 찾고 서쪽에 보이는 대원 아파트, 대원 한숲 아파트, 경동 아파트를 찾으며 남쪽에 보이는 우성 아파트, 북쪽에 동아아파트, 까치 아파트 등의 고층 아파트를 찾는 형태로 진행하였다.

고층 아파트에 살고 있는 학생들은 자기가 살고

있는 아파트를 직접 확인할 수 있어 좋아했으나 주택이나 낮은 건물에 살고 있는 학생들은 자택을 찾지 못하여 실망하였다. 그리고 자연 환경 즉 도로, 통로, 결절점이나 인공 환경 요소, 즉 주택, 아파트, 관공서, 상가 등 여러 가지 지표물은 주변 아파트 단지에 가려져 관찰이 어려웠다. 또 학생들이 주로 이용하는 이면 도로와 골목길뿐만 아니라 신호등, 치킨 집, 문구점, 빵집, 마트, 공중전화박스, pc방, 시장, 신발 가게, 옷 가게, 학원 등 학생들의 관심이 큰 지표 사상들을 제대로 관찰할 수 없어서 매우 답답해하였다.

또한 옥상에서의 수업은 학생들의 안전지도가 필요하였다. 따라서 다수의 초등학교를 대상으로 교사

표 2. 실험수업 이전의 실험반과 비교반의 공간인지력 차이

구 분	실험반	비교반	카이제곱	유의확률
지표물	12.1(3.7)	11.7(4.1)	14.91	0.19
방위	2.9(1.3)	3.1(0.7)	7.49	0.19
거리	0.2(1.2)	0(0.0)	0.95	0.33

혼자서 수업을 지도하기에는 무리가 많아, 학생들의 안전을 위한 도우미가 절대적으로 필요하였다.

반면에 GIS를 활용한 실험반은 표 3의 교수·학습 과정안에 따라 개인용 PC를 통해 초등학생이 쉽게 접근할 수 있는 GIS 소프트웨어인 아크뷰를 활용하여 수업하였다. 수업에서 학생들은 남북으로 뻗은 주간선 도로 찾기와 동서로 나있는 간선 도로와 이면 도로를 찾아, 이들의 위치적 관계를 잘 파악함으로써 간선 도로와 이면 도로의 패턴을 쉽게 이해하였다. 그리고 학교를 기준으로 해서 동서남북에 있는 건물 찾기와 친구 집 찾기에 매우 흥미를 가졌다. 그리고 학교에서 자기가 관심을 가지는 건물이나 시설까지의 절대적 거리도 자동적으로 알 수 있기 때문에 평소 관심을 가졌던 지점간의 거리를 확인하는 등 매우 수업에 매우 적극적이었다. 더욱이 GIS의 확대와 축소 기능을 활용함으로써 축척의 개념을 쉽게 이해할 수 있었다. 나아가서 기존지도로서는 불가능한 3차원적인 표현이 가능하여 지역을 입체적으로 관찰할 수 있기 때문에 학생들의 흥미유발에 매우 도움이 되었다.

4. GIS를 활용한 실험수업의 효과분석

1) GIS를 활용한 실험수업의 평가를 위한 공간인지력에 대한 사전조사

지도는 지표물에 대한 방위, 기호, 거리, 위치 그리고 조망으로 구성된다. 그런데 위치는 방위 및 거리와 밀접한 관계가 있으며 조망은 초등학교 3학년 학생들 수준에서 이해하기가 어렵다. 따라서 본 연구에서는 지표물, 방위, 거리를 대상으로 공간인지능력을 분석하기로 한다.

GIS를 활용한 실험수업에 대한 평가를 하기 위한 기준을 마련하기 위하여 실험수업 이전에 실험반과 비교반의 학생 간 공간인지력 차이를 조사결

과는 다음과 같다. 첫째, 지표물 인지에 있어서 실험반의 평균점수(12.1점)가 비교반(11.7점)에 비해 0.4점이 높았으며 표준편차는 실험반이 0.4점이 낮았다. 둘째, 방위에 있어서는 6점 만점에 실험반 2.9점이고 비교반이 3.1점으로 비교반이 약간 높았으며 또한 비교반의 표준편차(0.7점)가 실험반(1.3점)보다 높아 비교반 학생들의 편차가 적었다. 마지막으로 거리에 대한 공간인지력에 있어서는 10점 만점에 비교반은 0점이고 실험반은 0.2점으로 거의 차이가 없으나, 전체적으로 학생들의 거리에 대한 공간인지력은 매우 낮았다. 그리고 이러한 실험반과 비교반의 실험수업 이전의 공간인지력 차이의 유의미성을 확인하기 위해서 카이제곱 검정을 하였다. <표 2>에서 보는 바와 같이 지표물, 방위, 거리 모두 카이제곱 값이 유의수준 0.05보다 크므로 두 집단은 통계적으로는 공간인지력에서 차이가 없다고 하겠다.

이상에서 살펴본 바와 같이 실험수업이전에 실시한 공간인지능력은 각 요소별로 약간의 차이는 있으나 전체적으로 매우 낮은 수준이었다. 이러한 결과는 초등학교 1~2학년 교과과정에서는 학습매체로 그림지도를 주로 활용하기 때문에 구체적인 지도학습에서 요구되는 공간인지능력이 부족하다는 것을 잘 반영하고 있다. 따라서 지도학습에 있어서 과도기적 단계로 진입하는 3학년의 지리학습이 장래 공간인지능력의 발달에 있어서 매우 중요함을 알 수 있다. 그럼에도 불구하고 안전문제 및 시간부족 등의 현실적인 제약으로 현장학습이 제대로 실시되고 있지 못한 점을 고려하면 GIS의 활용 등 대안적 학습방안이 개발되어야 할 것이다.

2) GIS를 활용한 수업의 효과 분석

(1) 지표물

본 연구의 일환으로 실시한 실험수업을 실시하

표 3. 실험수업 전·후의 지표물 인지능력의 비교

그 룹	실험반			비교반		
	실험수업 전	실험수업 후	변 화	실험수업 전	실험수업 후	변 화
상위	16.7	28.9	12.2	16.7	18.7	2.0
중위	11.5	25.2	13.7	10.9	15.9	5.0
하위	8.5	22.3	13.7	7.8	13.3	5.5
평균	12.1	25.3	13.3	11.7	15.9	4.2

기 이전까지는 지표물 인지능력은 매우 낮은 수준이었기 때문에 구체적인 지도를 활용한 실험수업 이후의 학생들의 지표물 인지수는 실험반과 비교반 모두 향상되었다. 구체적으로 실험반 학생은 실험수업 이전에 실시한 사전평가에서는 인지수 12.1개에서 실험수업 후 13.3개가 증가한 25.3개로 나타났다. 물론 실험수업 후에 지표물 인지수가 떨어진 학생도 있었다. 이런 학생은 주의가 산만하여 집중력이 떨어진 경우이다. 비교반 학생은 실험수업 이전에 실시한 사전평가에서는 인지수 11.7개에서 실험수업 후 4.2개가 늘어난 15.3개로 나타났다.

다음은 실험반과 비교반을 각각 지표물 인지능력에 따라 3개 그룹으로 구분하여 실험수업 이후의 지표물 인지능력의 향상정도를 각 그룹별로 비교분석하고자 한다. 실험반은 지표물 인지수가 14개에서 20개이면 상위그룹, 10개에서 13개이면 중위그룹, 그리고 9개 이하이면 하위그룹으로 분류하였으며 각 집단별 학생수는 학생 수는 각각 10명, 11명, 11명이다. 반면 비교반의 상위그룹의 지표물 수는 13개에서 20개이고, 중위그룹은 10개에서 12개, 그리고 하위그룹은 9개 이하이며 각 집단별 학생 수는 각각 10명, 9명과 11명이다.

실험수업 후 GIS를 활용한 실험반의 그룹별 지표물 인지수를 살펴보면, 상위그룹은 실험수업 전 16.7개 에서 실험수업 후 28.9개로 12.2개가 늘어났다. 중위그룹은 11.5개에서 13.7개가 증가한 25.2개 그리고 하위그룹은 8.5개에서 13.7개가 증가한 22.3개였다. 즉 실험반의 경우에는 지표물 인지능력의 정도와는 상관없이 실험수업 후의 지표물 인지수 준의 향상 정도는 그룹 간에 큰 차이가 없었다. 즉 GIS를 활용한 수업은 상위그룹보다는 오히려 하위 그룹의 공간인지력 제고에 보다 효과가 크기 때문에 개인 혹은 집단 간 공간인지능력의 격차 완화에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

다음은 GIS를 활용하지 않은 비교반의 그룹별 지표물 인지수를 살펴보면, 상위그룹은 실험수업 전 16.7개 에서 실험수업 후 18.7개로 2개가 늘어났다. 중위그룹은 10.9개에서 5개가 증가한 15.9개 그리고 하위그룹은 7.8개에서 5.5개가 증가한 13.3개였다. 비교반의 경우 실험반과는 달리 실험수업 후의 지표물 인지수준의 수준과 향상 정도에 있어서 그룹 간에 차이가 있음을 알 수 있다. 즉 비교반의 경우는 실험반에 비해 실험수업이 각 그룹 간의 지표물 인지 능력의 격차 완화에 크게 기여

표 4. 실험수업 전후의 방위인지능력의 비교

구 분 그 룹	실험반			비교반		
	실험수업 전	실험수업 후	변 화	실험수업 전	실험수업 후	변 화
I	0	5.0	5.0	0	-	-
II	1.0	6.0	5.0	1.0	-	-
III	2.0	6.5	4.5	2.0	3.2	1.2
IV	3.0	5.4	2.4	3.0	3.8	0.8
V	4.0	6.3	2.3	4.0	4.2	0.2
VI	5.0	5.0	5.0	5.0	7.0	2.0
평균	2.9	5.8	2.9	3.1	3.9	0.8

하지 못한 것으로 판단된다.

(2) 방위

실험수업 이후의 방위인지 능력에 있어서 GIS를 활용한 실험반이 그렇지 않은 비교반에 비하여 크게 향상되었다(표 4). 실험반은 2.9점이 향상된 데 비하여 비교반은 0.8점이 향상되었다. 특히 실험수업 이전의 사전조사에서 0점이었던 학생들의 점수가 5.0으로 향상되었고, 1.0점이었던 학생은 6.0으로 5.0점 증가, 2.0점의 학생은 6.5점으로 3.0점은 5.4점으로 각각 4.5점과 2.4점이 향상되었다. 그리고 4.0점인 학생은 6.3점으로 2.3점이 향상되었다. 그러나 5.0점인 학생은 변화가 없었다. 반면에 비교반의 경우 실험수업 이전의 사전조사에서 5.0점이었던 학생이 2.0점 향상된 7.0점으로 가장 많이 향상되었고, 2.0점인 학생들은 사후에 3.2점으로 그리고 3.0점인 학생이 3.8점으로 0.8점 향상되었고 4.0점인 학생은 0.2점 향상된 4.2점이었다.

이러한 결과를 통하여 GIS 매체 활용한 수업은 방위능력이 낮은 학생의 능력을 향상시키는데 효과가 있음을 알 수 있다. 또한 비교반의 그룹 간 차이는 3.8점인 데 비하여 GIS를 이용한 실험반의 그룹 간 차이는 1.3점에 불과하여 학생 간 수준 차이를 줄임에 있어서도 효과적이라고 할 수 있다.

(3) 거리

실험수업 이전의 학생들의 상대적 거리 인지능력은 실험반과 비교반 모두 매우 낮았다. 두 집단 62명 학생 중 실험반 1명만 제외하고 모두 맞는 답을 쓰지 못하였다. 그러나 GIS를 활용한 실험수업 이후의 평균점수는 8.4점으로 매우 향상되었다. 실험반에서 5점미만의 학생은 없고 5점에서 7점을 받은 학생은 18.8%로 6명인 반면 8점 이상이 26명으로 78.1%를 차지한다.

물론 비교반의 학생의 상대적 거리 인지능력도 실험수업 후 향상되었지만 GIS를 활용한 실험반보다 낮은 7.5점이다. 수업 후 상대적 거리인지 점수가 4점 이하가 6.6%로 2명이고 5점에서 7점 사이가 8명으로 20.0%이다. 그리고 8점 이상이 20명으로 66.7%이다. GIS를 활용한 실험반이 비교반보다 7점 이하 점수 비율이 낮은 반면 8점 이상 즉 상위권 비율이 높았다. 그리고 평균점수뿐만 아니라 표준편차(1.2)가 비교반(2.0)보다 낮았다.

이러한 결과를 통하여 거리인지 수준이 낮은 학생에게는 GIS를 활용하는 것이 현장학습보다 효과가 있음을 알 수 있다.

이상 지표물, 방위 그리고 거리를 지표로 GIS를 활용한 실험수업의 효과를 분석한 결과 GIS를 활용한 수업이 초등학생의 공간인지능력을 제고함에 있어서 전반적인 측면에서 뿐만 아니라 개인 혹은 집단 간 공간인지능력의 격차를 완화함에 있어서도 보다 효율적이라는 것을 알 수 있었다. 따라서 기존의 여러 가지 현실적인 제약으로 현장답사 대신에 지도를 활용하여 공간인지력 향상 수업을 하고 있는 초등학교 지리교육현장에 GIS의 활용할 경우 학생 개개인의 공간인지력 수준에 맞는 교수·학습이 용이하며, 이를 통해 지리학습에 대한 학생들의 흥미를 유발시켜 수업에 적극적인 참여를 유도할 수 있다는 점에서 기존의 초등학교 지리교육의 대안적 방안으로 적극적으로 도입할 필요가 있다.

5. 맺음말

현재 우리나라 초등학교 교과과정에서 공간인지력을 향상시키기 위한 교수·학습은 현실적으로 많은 한계점을 가지고 있다. 따라서 본 연구에서는 이에 대한 대안적 방안으로 GIS를 활용한 지리학습의 효과를 분석하였다.

표 5. 실험수업 전·후의 거리인지능력의 비교

점 수	실험반	비교반
2~4점	0(0.0)	2(6.6)
5~7점	6(18.8)	8(20.0)
8~10점	26(78.1)	20(66.7)
평균(표준편차)	8.4(1.2)	7.5(2.0)

연구방법은 2006년 3월 6일부터 7월 30일에 걸쳐 경북 안동시 Y초등학교 3학년 2개 반을 대상으로 GIS를 활용한 실험집단과 종래의 수업방식을 채택한 비교집단으로 구분하여, 실험수업을 한 이후 공간인지력의 차이를 실험수업 전후 및 2개 집단 간의 차이를 비교하는 방식을 채택하였다.

우리나라 초등학생의 공간인지 발달단계에 교과서에 제시된 자료가 적합하지 않기 때문에 학생들의 학습 의욕이 저하될 뿐만 아니라 교수 목표도 달성하기 어려운 실정이다. 이에 대한 대안적 교수·학습 방안의 수단으로 GIS활용의 중요성이 강조되고 있다. 그럼에도 불구하고 이러한 주장을 검증할 수 있는 초등교육을 대상으로 한 경험적 연구는 전무한 실정이다.

본 연구 결과를 요약하면 첫째, 실험수업을 실시하기 이전에 지표물, 방위 그리고 거리를 지표로 한 공간인지능력에 대한 사전조사 결과, 우리나라 초등학교 3학년의 공간인지능력이 매우 낮았다. 이는 초등학교 1~2학년 교과과정에서는 학습매체로 그림지도를 주로 활용하기 때문이다. 따라서 지도 학습에 있어서 과도기적 단계로 진입하는 3학년의 지리학습은 장래 공간인지능력의 발달에 있어서 매우 중요하다. 그러나 현장학습이 제대로 실시되지 못하고 있는 것이 현실이다. 이에 GIS 활용수업 등 대안적 학습방안의 개발이 절실하다.

둘째, 지표물, 방위 그리고 거리를 지표로 한 공간인지능력을 통하여 GIS를 활용한 실험수업의 효과분석에 있어서는 기존의 지리학습의 대안적 방안으로 GIS를 활용할 경우 공간인지능력의 제고에 있어서 그 효과가 큰 것으로 밝혀졌다. 뿐만 아니라 개인 혹은 집단 간 공간인지능력의 격차를 완화함에 있어서도 보다 효율적이라는 것을 확인할 수 있었다.

결론적으로 기존의 여러 가지 현실적인 제약으로 현장답사 대신에 지도를 활용하여 지리수업을 하고 있는 초등학교 지리교육의 대안적 방안으로 GIS 활용수업을 보다 적극적으로 도입하여야 할 것이다. 나아가서 초등학교 지리교육에 GIS의 활용은 공간인지능력 제고뿐만 아니라 지리학습에 대한 학생들의 흥미를 유발시켜 수업에 적극적인 참여를 유도할 수 있다는 점에서 장래 지리학의 저변 확대에도 크게 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

문헌

- 강경원, 2000, 학생의 그림을 통해 본 공간인지와 조작능력, 한국지역지리학회지, 6(3), 83-99.
- 교육인적자원부, 2002, 초등학교 교사용 지도서 사회 3-1, 대한교과서주식회사, 서울.
- 김덕순, 1998, 초등 사회과 지도학습 모듈 적용 효과에 관한 연구, 한국교육대학교 석사학위논문.
- 김은정, 1998, 지리수업에서 인터넷의 효과적 활용에 관한 연구, 지리교육논집, 40, 26-42.
- 김종근, 2000, GIS를 활용한 고등학교 지리 수업 모형 개발에 관한 연구, 서울대학교 석사학위논문.
- 김지훈, 2000, 광주 전남 지역 고등학교 GIS교육의 현황과 개선방안, 전남대학교대학원, 석사학위논문.
- 김창환, 1997, 고등학교 GIS 교육 내용 분석과 제언, 지리학연구, 30, 1-14.
- 서태열, 2005, 지리교육학의 이해, 한울아카데미, 서울.
- 송언근, 2005, 공간적 삶의 양식과 사회과 지리교육, 팔만대장경, 대구.
- 유병성, 2000, GIS지도의 활용이 지리수업에 미치는 효과, 한국교원대학교 석사학위논문.
- 이경한, 1988, 학생의 공간 인지 능력의 발달에 관한 연구, 서울대학교 석사학위논문.
- 이윤환, 2001, 통계학 원경 강의의 시스템 개발, 한림대 대학원 석사학위논문.
- 임수열, 2003, 대축적지도를 활용한 수업이 공간인지에 미치는 영향, 공주교육대학교 석사학위논문.
- 주재화, 1994, 초등사회과에 있어서 지도교육의 실태분석, 강원대학교 석사학위논문.
- 최남수, 1983, 초등학교 학생의 공간개념 형성에 관한 연구, 서울대학교 석사학위논문.
- 황만익, 1998, 지리교육에서 지리정보체계(GIS)의 활용 방안에 관한 연구, 지리교육논집, 40, 1-12.
- Raymond L. and Sanders, Jr, 1998, GEOTEKS: Using GIS and Multimedia Tools for middle School Social Studies, ESRI 98 User Conference Proceedings, ESRI.
- 교신 : 박순호(대구교육대학교 사회교육과, shpark@dnue.ac.kr) Correspondence: Park, Soon Ho(Department of Social Studies, Daegu National University of Education, shpark@dnue.ac.kr)
- (접수 : 2008. 3. 28, 채택 : 2008. 6. 14)