

어디에 표지판을 세울 것인가? 길 안내 과제를 통한 개인의 공간인식 및 문제해결에 대한 연구

이종원* · 함경림** · 윤새라*** · 백영선****

Path Selection Strategies and Individual Differences in a Navigation Task

Jongwon Lee* · KyungRim Harm** · Saera Yoon*** · Youngsun Baek****

요약 : 이 연구의 목적은 '길 안내'와 같은 문제해결 과정을 통해 나타나는 학생들의 공간적 문제해결 전략 및 개인차를 밝히는 것이다. 방문객의 길 안내를 위해 학생들이 캠퍼스에 세운 간이 표지판의 위치를 분석하였다. 학생들은 표지판의 위치로 급격한 방향 전환이 필요한 갈림길이나 길 안내의 출발, 도착지점을 선호하였으며, 경로를 선정할 때 효율성, 환경적 특성, 방문객의 심미적 만족감 등 다양한 요인들을 고려하였다. 또한, 대부분의 학생들이 방문객의 예상 이동 경로를 따라 일렬로 간이 표지판을 세운 반면, 몇몇 학생들은 복수의 경로를 설정하는 전략을 사용하였다. 한편, 동일한 과제를 실내에서 수행하게 했을 때, 실내에서 수행된 과제의 표지판들이 실외의 경우보다 균등한 간격으로 분포하는 특징을 보였다.

주요어 : 길 찾기, 랜드마크, 경로 선정, 표지판, 공간적 문제해결

Abstract : This study aims to reveal path selection strategies and individual differences in a navigation task. Two experiments were presented that studied human route planning performance as well as the cognitive strategies and processes involved. For the outdoor task, university students were asked to select a route based on the instruction, i.e. to find the best route from the campus main gate to the Education Building for conference visitors by locating eight signposts. Results indicate (1) that locations of signposts were selected preferably at decision points where the traveler needs to make a choice and starting/ending points of the navigation task and (2) a variety of route planning strategies considering efficiency goal (e.g., the shortest path), environmental characteristics (e.g., fewest turns), and aesthetic purpose (e.g., most scenic) were used. It is notable that some participants took into account more than one path by locating one or two signposts on an alternative route while others preferred a linear route connecting signposts between the start point and the destination. Prior to the main experiment, the same participants were asked to complete the same task inside the classroom to investigate changes in strategies between two tasks. Participants often tend to place signposts at more regular intervals for the indoor navigation task than the same task conducted outside.

Key Words : wayfinding, landmark, path selection, signpost, spatial problem solving

* 이화여자대학교 사범대학 사회생활학과 조교수(Assistant Professor, Department of Social Studies Education, Ewha Womans University), jongwonlee@ewha.ac.kr

** 이화여자대학교 사범대학 사회생활학과 대학원(Graduate Student, Department of Social Studies Education, Ewha Womans University), ruai@naver.com

*** 이화여자대학교 사범대학 사회생활학과 대학원(Graduate Student, Department of Social Studies Education, Ewha Womans University), seray82@naver.com

**** 이화여자대학교 사범대학 사회생활학과 대학원(Graduate Student, Department of Social Studies Education, Ewha Womans University), geoteach@naver.com

1. 연구의 목적과 배경

길 찾기(wayfinding)는 지표상의 한 지점에서 육안으로 보이지 않는 먼 거리에 위치한 다른 지점으로 이동하는 것을 가리키며 뚜렷한 목적의식과 방향성을 갖는 특징이 있다(Allen, 1999a; Golledge, 1999). 길 찾기를 연구한다는 것은 낯선 공간에서 길을 찾기 위해 경험하는 인간의 의사결정 과정을 연구하는 것이며, 일련의 의사결정 과정은 개인이 낯선 지역에서 길을 찾기 위해 필요한 정보가 무엇인지 파악하고, 필요한 정보를 어떻게 획득하고, 평가하고, 활용하는지를 포함한다(Raubal and Winter, 2002). 또한, 길 찾기에 영향을 미치는 개인의 특성(지식, 경험, 연령, 성, 공간적·언어적 능력 등)과 길 찾기 정보를 얻기 위해 수행하는 환경 및 타인과의 상호작용 역시 길 찾기 연구의 주요 주제가 된다(Allen *et al.*, 1996). 이 연구의 목적은 대학 캠퍼스라는 한정된 공간에서 유사한 경험을 가진 학생들에게 '길 안내'와 관련된 문제 상황을 제공하고, 이를 통해 나타나는 학생들의 공간적 문제해결 전략 및 개인차를 연구하는 것이다.

길 찾기 혹은 길 안내와 관련된 공간적 문제해결 전략 및 개인차를 밝히기 위해 다양한 방법의 실험이 진행되어 왔다. Allen(1999b)은 길 찾기 과제를 출발지점과 도착지점 환경의 생소함/익숙함을 기준으로 세 가지로 구분하였다. 우선, 여행자가 출발지점과 도착지점은 물론 두 지점을 연결하는 경로에 익숙한 경우이다. 이 경우 최소의 시간과 노력으로 출발지점에서 도착지점으로 이동하는 것이 효과적인 이동을 판단하는 기준이 된다. 두 번째 유형은 출발지점과 도착지점은 익숙하지만 두 지점 간의 경로에는 익숙하지 않은 경우이다. 이 경우 두 지점을 연결하는 새로운 경로를 발견할 수 있느냐가 성공적인 이동을 결정하게 된다. 마지막으로 세 번째 유형은 출발지점은 익숙하지만 도착지점은 생소한 경우(예, Cornell *et al.*, 2003)이다. 이 경우 실험 참가자가 목표지점을 찾아갈 수 있도록 실험 참가자에게 지도나 문자로 된 길 안내 정보를 제공하며, 얼마나 짧은 시간 내에 목표지점까지 도달할 수 있는지가 중요하다. 이와 같은 길 찾기 실험에 대한

Allen(1999b)의 구분은 적용하기 쉬운 장점이 있지만 이동의 효율성 측면을 강조함으로써 이동의 개인차나 전략을 설명하는 데는 한계가 있다. 최근에는 직접 야외에 나가는 대신 컴퓨터 그래픽을 활용한 가상현실을 통해 개인의 길 찾기 특성 및 전략을 연구하는 방법 또한 활용되고 있다(예, Wiener and Mallot, 2003; Wiener *et al.*, 2004).

본 연구에서는 길 안내와 관련된 가상의 시나리오를 토대로 실험 참가자들에게 길 안내 문제를 해결하도록 요구하였다. 실험 참가자들에게 대학을 처음 방문하는 방문객들이 정문에서 목적지(교육관 건물)까지 도달하는 것을 돕는 간이 표지판을 세우게 하였다. 그들은 방문객들과 동행할 수 없으며, 제한된 수(8개)의 표지판만을 활용하도록 하였다. 실험 참가자들이 세운 간이 표지판의 위치 분석을 통해 출발지점과 도착지점을 연결하는 경로 및 경로의 특징을 파악하였다. 또한, 학생들은 실외에서 과제를 수행하기 전 동일한 과제를 실내에서 캠퍼스 지도를 통해 수행하였는데, 이는 실험 참가자들의 기억에 의존한 실내 문제해결과 직접 야외에 나가 환경을 분석한 후 제시하는 실외 문제해결을 비교하기 위함이다.

다음 장에서는 실험 참가자들이 선정한 표지판의 위치적 특성을 이해하기 위해 길 찾기의 맥락에서 랜드마크의 의미와 기능에 대해 살펴보았다. 다음으로 길 찾기에서 주로 활용되는 경로 선정 전략 및 개인차를 분석하였으며, 마지막으로 실내와 실외 등 과제를 수행하는 환경에 따른 문제해결의 차이를 정리하였다.

2. 이론적 배경

1) 랜드마크와 길 찾기

사람들은 자신이 경험한 공간이나 환경을 머릿속에 저장, 구조화하고, 이를 상기하는 일련의 과정을 통해 인지지도를 형성한다. 이렇게 형성된 인지지도의 분석은 인간의 길 찾기 전략을 이해하는 출발점이 된다(Downs and Stea, 1977; Trabasso and Riley, 1975).

인지지도가 어떻게 형성되는지 명확하게 밝혀진 것은 아니지만, 일반적으로 인지지도는 랜드마크라 불리는 중요 지점과 이 지점들을 연결하는 주변 지역으로 구성된다(Couclelis *et al.*, 1987; Tversky, 2000). 이러한 주장은 지역 전체를 기억하고, 활용하는 것보다 중요 지점을 중심으로 지역을 위계적으로 기억하고, 활용하는 것이 인간의 정보처리 측면에서 경제적인 것이라는 가설에 근거한다(Gärling and Golledge, 2000; Lee and Bednarz, 2005; Sadalla *et al.*, 1980; Wiener *et al.*, 2008). 중요 지점과 주변 지역은 정보의 확실성 면에서도 차이를 보이는데, 이는 주변 지역의 위치가 랜드마크와 같은 중요 지점을 기준으로 설명된다는 점을 통해 알 수 있다(Rosch, 1975; Stevens and Coupe, 1978). 예를 들어, '약국(주변 지점)은 종합병원(중요 지점)의 앞쪽에 위치하고 있다'와 같은 형식이다¹⁾. 즉, 길 찾기의 맥락에서 랜드마크는 인간이 공간을 이해하고 조직하는데 활용하는 준거의 역할을 한다(Golledge, 1999; Xia *et al.*, 2008).

일반적으로 랜드마크는 사람들이 장소나 경로를 기억하고 인지하기 위해 참조하는 정적인 물체를 의미하며(Sorrows and Hirtle, 1999), 그 형태는 산, 나무, 바위와 같은 자연물과 건물, 조형물, 우편함과 같은 인공물로 나뉜다(Golledge, 1999). Sorrows and Hirtle (1999)은 랜드마크를 시각적, 인지적, 구조적 랜드마크로 구분한다. 시각적 랜드마크는 Lynch(1960)가 언급한 바와 같이 시각적으로 눈에 띄어 기억에 남을 만한 객관적 실체를 가리킨다. 반면 인지적 랜드마크는

문화적, 역사적 '의미'가 포함된 것으로 보다 개인적인 특징이 있다. 예를 들어, 겉모습이 비슷해 보이는 두 건물이 있을 때, 사람들은 경찰서, 우체국과 같이 사회·문화적인 의미를 갖는 건물을 다른 건물들에 비해 더 잘 기억하며 랜드마크로 선호한다. 마지막으로 구조적 랜드마크는 공간구조 상 랜드마크가 되는 것으로 '갈림길'은 구조적 랜드마크의 예가 된다. 이와 관련하여 Lovelace *et al.*(1999)은 길 찾기의 맥락에서 랜드마크를 '진행 방향이 바뀌는 갈림길에 위치한 랜드마크(choice point landmarks)', '진행 방향이 바뀌지 않는 갈림길에 위치한 랜드마크(potential choice point landmarks)', '갈림길에 위치하지 않고 올바른 진행 방향임을 알려주는 랜드마크(on-route landmarks)', '길 찾기의 경로에는 위치하지 않지만 멀리 보이는 산, 높은 건물과 같이 방향을 알려주는 역할을 하는 랜드마크(off-route landmarks)'의 네 가지로 구분하였다(Figure 1).

인지적 랜드마크가 말해주 듯 사람들마다 선호하고, 활용하는 랜드마크의 종류는 다를 수 있다. 개인의 성별, 연령, 교육정도, 직업적 특성, 문화 차이, 장소에 대한 친숙도 등은 개인의 랜드마크 선택 및 활용에 영향을 미친다(Antes *et al.*, 1988; Golledge and Stimson, 1997; Hochmair and Frank, 2000; Montello *et al.*, 2004; Sandstrom *et al.*, 1998; Tversky, 2003). 특히, 랜드마크 관련 연구에서 남녀의 차이에 초점을 맞춘 연구가 많은데²⁾ 이들 연구 결과에 따르면, 여성이 남성에 비해 길을 찾을 때 랜드마크에 의존하는 경향

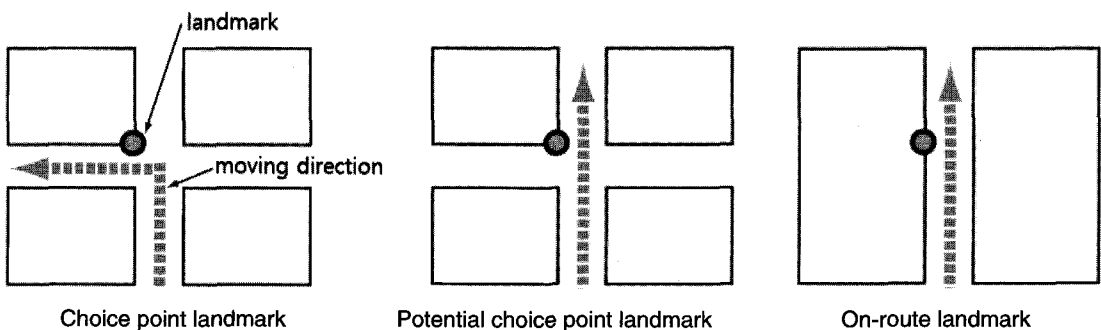


Figure 1. Types and locations of landmarks from Lovelace *et al.*(1999).
Lovelace *et al.*(1999)의 길 찾기 맥락에 따른 랜드마크 분류.

이 강한 반면, 남성들은 상대적으로 절대적 방향(예, 동서남북)을 활용하는 경우가 많았다(Lawton and Kallai, 2002; Saucier and Green, 2002; Schmitz, 1999; Xia *et al.*, 2008). 스케치 맵을 그릴 때 선택하는 랜드마크의 종류가 성별에 따라 달라질 수 있다는 연구도 있다. 예를 들어, 고등학교 학생들이 주변 지역을 그릴 때 남학생들이 주로 오락실, 노래방, 보드게임방과 같은 시설을 많이 그려 넣은 반면, 여학생들은 아이스크림 전문점, 던킨 도너츠, 화장품 가게 등을 랜드마크로 포함시키는 경우가 많았다(Lee, 2008).

랜드마크의 기능이 공간인지에 미치는 영향을 조사한 연구도 있다(Sadalla *et al.*, 1980). 학생들에게 지도를 주고 주변 지역을 외우게 했을 때 학생들은 지도상의 랜드마크들을 비슷한 성격을 가진 것들끼리 묶어(예, 시청, 우체국, 법원 등 관공서 건물들을 묶어 기억하거나, 공원, 놀이터, 골프장 등 오락시설을 묶어 기억하는 경우) 기억하는 것으로 나타났다. 나아가 비슷한 기능을 가진 랜드마크들이 실제 거리보다 더 인접해 위치하는 것으로 생각하고 있었다(Hirtle and Mascolo, 1986). 한편, Lovelace *et al.*(1999)은 지역에 대한 친숙도가 랜드마크 인지에 미치는 영향을 연구하였다. 실험 참가자들이 익숙하지 않은 경로를 타인에게 설명할 때 '진행 방향이 바뀌는 갈림길에 위치한 랜드마크'를 많이 사용한 반면 실험 경로에 익숙해지고 나면 '진행 방향이 바뀌지 않는 갈림길에 위치한 랜드마크'를 많이 언급하는 것으로 나타났다. 처음에는 타인에게 정확한 경로를 알려주기 위해 경로를 찾는데 반드시 필요한 정보를 기억하는 것이 중요하지만 실험 구간을 반복적으로 이동함에 따라 다른 대안적인 경로를 경험하게 되고 이러한 과정을 통해 진행 방향의 전환과는 관계없는 랜드마크들도 기억하게 된다는 것이다.

2) 경로 선정

공간적으로 분리된 두 지점을 이동할 경우 종종 하나 이상의 경로가 존재하며, 어떤 경로를 활용할 것인가는 개인의 이동 목적, 환경에 대한 지식과 경험, 문제해결 전략 등에 영향을 받는다(Allen, 1999a). 예를

들어, Gärling and Gärling(1988)은 한 곳 이상의 지점에서 쇼핑을 할 때 어떻게 쇼핑 경로를 계획하는지 연구하였다. 이들의 연구 결과에 따르면, 소비자들은 쇼핑백을 들고 걸어야 하는 거리를 최소화하기 위해 차를 세워둔 주차장에서 가장 먼 상점에서부터 쇼핑을 시작해서 점차 차와 가까워지는 경로를 선택하였다. 이처럼 개인의 이동이 효율성을 극대화하려는 것처럼 보이는 것은, 시간이나 노력의 최소화하려는 시도는 이동의 목적이나 계획이 복잡해질수록 어려워질 수밖에 없다. 실제로 소비자나 보행자들은 종종 준최적의 이동 행태를 보이며, 이동 목적에 대해서도 매우 유연한 태도를 가지기 때문에 이동 계획이나 순서를 쉽게 바꾸기도 한다(Zacharias *et al.*, 2005). 예를 들어, 방문하고 싶은 상점이 혼잡하거나 기다리는 줄이 길면 소비자는 다른 상점으로 이동하는데(Mitchell and Smith, 2001), 이는 곧 해당 상점의 혼잡을 피함으로써 효율성이 높은 다른 대안을 찾는 것이기도 하다(Gärling, 1999). 이상과 같이 개인의 경로 선정과 관련된 문제를 순회 세일즈맨 문제³⁾처럼 최단거리, 최소 시간거리, 최저비용거리의 문제로 단순하게 환원시켜 논의하는 경우가 많지만, 실제로 개인이 어떤 문제해결 과정을 거쳐 경로를 선정하는지에 대한 연구는 많지 않다(Wiener *et al.*, 2004).

지역에 대한 정보의 양은 개인의 경로 선정에 지대한 영향을 미친다. 지역에 대해 개인이 갖고 있는 지리 정보의 양과 체계는 개인의 인지지도를 통해 파악이 가능하며, 인지지도는 형태와 특성을 기준으로 '경로지도(route map)'와 '조망지도(survey map)'로 나뉜다(Shemyakin, 1962). 경로지도는 출발지점과 목적지 사이의 주요 랜드마크들을 연결하는 선형의 형태로 나타나는데, 이는 주변 환경에 대해 제한된 경험(예, 한 가지 경로만 계속 이용할 경우)의 결과이다. 선형의 경로 정보에 의존해 길을 찾아야 하기 때문에 친숙한 경로를 이탈할 경우 길을 잃을 가능성이 높다(Prestopnik and Roskos-Ewoldsen, 2000). 반면, 조망지도는 출발지점과 목적지 사이의 지리정보가 네트워크 형태로 표현되는 경우이다. 조망지도는 주변 지역을 다양하게 경험, 탐색하거나, 지역 전체를 조망할 수 있는 자료(지도, 항공사진 등)를 통해 획득된다. 지역에 대해 조

망적 지식을 갖고 있는 경우 다양한 경로 선택이 가능하기 때문에 문제 상황(예, 대안적인 경로를 찾아야 할 경우)에서 보다 유연한 대처가 가능하다. 일반적으로 지역에 대한 경험의 기간이 길어질수록 인지지도는 경로지도 형태에서 조망지도 형태로 변화한다고 알려져 있다(Applyard, 1970).

개인의 경로 선정 전략을 문제해결 측면에서 다른 연구가 많지 않지만 ‘위계적 접근’과 ‘ISS(Initial segment strategy)’는 개인의 경로 선정 전략을 이해하는 출발점이 된다. 지역을 하나의 덩어리로 인식하기 보다는 지역을 구성하는데 중요한 역할을 하는 랜드마크(또는 ‘anchor’라 불린다)를 우선적으로 활용한다는 것이 위계적 접근의 핵심이다(Couclelis *et al.*, 1987; Wiener and Mallot, 2003). 인간이 지역을 위계적으로 이해한다는 것을 뒷받침하는 많은 연구들(Hirtle and Jonides, 1985; Kuipers *et al.*, 2003; Lee and Bednarz, 2005; McNamara *et al.*, 1989; Stevens and Coupe, 1978)이 있다. 예를 들어, Hirtle and Jonides(1985)는 학생들이 주변 지역에 위치한 랜드마크들을 기억해내는 순서를 분석함으로써 랜드마크가 저마다 다른 중요성을 가지며, 지역의 랜드마크들은 몇몇 주요 랜드마크를 중심으로 클러스터를 형성한다는 것을 밝혀냈다. 여기서 주요 랜드마크를 중심으로 형성된 클러스터는 큰 스케일의 지역을 이해하는 하위의 단위 지역 역할을 한다.

Chown *et al.*(1995)은 위계적 공간 인지 방식에 기초한 경로 선정 전략을 제시한 바 있다. 개인이 경로를 선정할 때 처음부터 세세한 경로를 결정하는 것($R1 \rightarrow$

$r1 \rightarrow r2 \rightarrow R2 \rightarrow r3 \dots$)이 아니라 주요 랜드마크를 먼저 결정한 다음($R1 \rightarrow R2 \rightarrow R3 \dots$) 세부적인 경로($R1 \rightarrow r1 \rightarrow r2 \rightarrow R2 \dots$)를 다시 선정한다는 것이다(Figure 2). 여기서, 단위 지역은 큰 스케일의 공간을 구성하는 하나의 인지 단위 역할을 하며 중요도가 각기 다른 랜드마크들로 구성되어 있다. 위계적 공간 인지 방법은 큰 문제를 분할해서 해결하는 ‘분할 후 정복(divide and conquer)’ 방법으로도 이해될 수 있으며(Lee and Bednarz, 2005), 제한된 인간의 정보처리 능력과도 관계있다.

Christenfeld(1995)는 경로 선정에 관한 실험에서 사람들은 동일한 조건(예, 어떤 경로를 선택하더라도 거리가 동일하고, 방향 전환의 횟수가 동일하다면)이라면 방향 전환을 마지막까지 미룬다는 연구 결과를 발표하였다(Figure 3). 이러한 경향성은 반드시 방향 전환을 해야만 하는 지점까지 결정을 미룸으로써 경로 선정에서 인지적 부담을 줄이려는 의도와 관련 있다. 이러한 연구 결과를 확대하여 Bailenson *et al.*(2000)은 다양한 경로 중에서 앞부분이 길고 끝이 짧은 경로를 가장 선호한다는 ISS를 발표하였다. 이것은 출발지점으로부터 목적지까지 최소의 각(least-angle strategy)으로 이동한다고 밝힌 Conroy(2003)의 연구 결과와도 관계있다.

3) 정보 획득의 방식에 따른 길 찾기

직접 환경을 경험하고 획득하게 되는 공간지식과 직접적인 경험 없이 지도를 통해 획득하게 되는 공간지

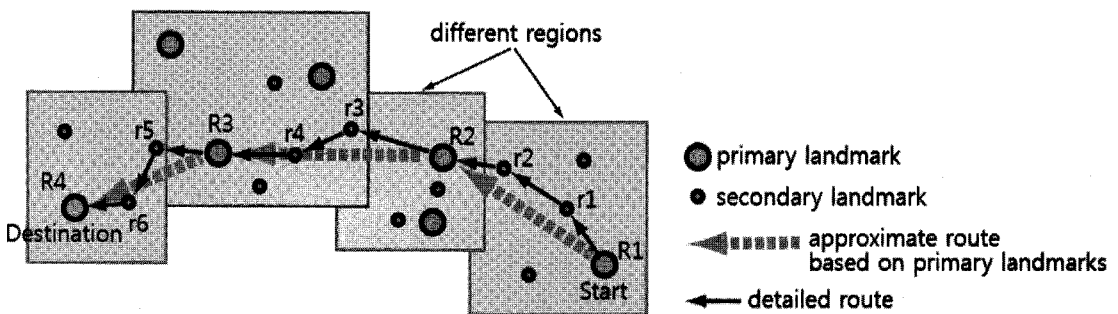


Figure 2. Hierarchical navigation strategy. 위계적 경로 선정 전략.

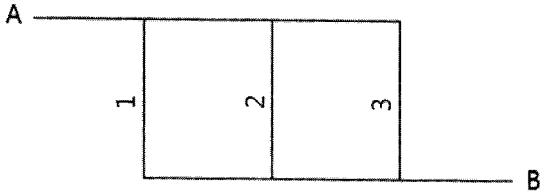


Figure 3. When traveling from A to B, subjects preferred route 3. When traveling from B to A, they preferred route 1. ISS를 활용할 경우 A에서 B 방향으로 이동하기 위해 경로 '3'을 선택한다.

식에는 차이가 있으며 이는 문제해결에도 영향을 미친다. 경험을 통해 경로에 대한 지식을 획득할 경우 경로를 구성하는 주요 지점들(출발지점, 도착지점, 주요 랜드마크들)과 이들 지점들을 순차적으로 연결해 주는 지식들이 획득된다. 후자의 경우 주요 지점 및 단위 경로를 연결하는 절차적 지식의 특징을 갖는다(Gale *et al.*, 1990; Shin, 2009). 한편, 직접적인 경험 없이 지도를 통해 지리정보를 획득할 경우 정보는 평면적, 이차원적 형태를 띠게 될 뿐만 아니라 동서남북 등 고정된 좌표체계를 통해 표현되는 특징이 있다. 또한, 직접적인 경험을 통해서서는 획득하기 어려운 가로망의 형태나 공원 및 호수의 형상 등 지역에 대한 조망적 정보의 획득이 가능해진다(Thorndike and Hayes-Roth, 1982; Montello *et al.*, 2004).

지역에 대한 정보 획득 방식의 차이가 공간적 문제 해결에 영향을 미치기도 한다. 예를 들어, Thorndike and Hayes-Roth(1982)는 건물을 직접적으로 경험한 집단과 건물의 도면만으로 건물을 이해한 집단을 대상으로 거리, 위치 및 방향 추정 능력을 비교하였다. 지도(도면)를 통해 건물의 구조를 파악한 집단은 건물의 두 지점 간의 직선거리(이동 가능성을 고려하지 않은)를 가늠하는데 뛰어난 반면, 건물을 실제로 경험한 집단은 두 지점 간의 이동거리를 보다 정확하게 계산하였다. 즉, 건물 내에서 가장 가깝게 위치하고 있는 두 방을 찾는 과제와 같이 조망적 지식을 요구하는 과제의 경우 지도를 통해 건물의 구조를 이해한 집단이 유리하다는 것이다(Moeser, 1988; Taylor *et al.*, 1999).

직접적인 경험 외에 비디오나 가상공간을 통한 지역 정보의 습득이 공간인지 및 공간적 문제해결에 미치는

영향을 분석한 연구도 있다. Gale *et al.*(1990)의 연구에 따르면 동일한 경로를 실제로 걸으며 경험한 집단과 비디오로 경험한 집단에게 일정 시간 후 그 경로를 다시 찾게 했을 때 실제로 지역을 경험한 집단이 비디오로 경험한 집단에 비해 더 정확하게 경로를 찾아냈다. 유사한 연구 결과는 Waller *et al.*(2003)의 연구에서도 나타나는데 동일한 경로를 직접 운전해 본 집단이 실내 및 경로를 달리는 차 속에서 비디오로 경험한 집단에 비해 경로의 방향을 더 정확하게 기억하고 있었으며, 거리에 대한 추정 능력도 뛰어났다. 반면, 가상공간이 실제 공간만큼 유사한 경험을 제공할 수 있다는 연구도 있다. Ruddle *et al.*(1997)은 기존 Thorndike and Hayes-Roth(1982)의 실험을 가상공간에서 재현하였는데, 가상공간을 경험한 집단의 위치 및 거리 추정 능력은 실제 공간을 경험한 집단과 차이가 없었다. 이러한 상반된 연구 결과는 실험 집단에 제공된 가상공간이 얼마나 현실에 가까운 경험을 제공할 수 있는지에 연구 결과가 달라질 수 있음을 보여준다(Richardson *et al.*, 1999). 한편, 지역을 경험하는 방식이 지리정보의 유출 방식에 영향을 주기도 하는데, 자동차로 운전하면서 지역을 경험한 집단은 그 지역을 설명할 때 마치 자신이 자동차로 운전하면서 바깥을 보는 것처럼 설명하는 모습을 보이기도 한다(Lee and Bednarz, 2005).

Golledge(1995)는 경로를 선정할 때 고려하는 요인들을 파악하기 위해 한 집단은 실내에서 지도를 보고 경로를 선정하게 하고, 다른 집단은 실외에서 실제 환경을 경험하면서 경로를 선정하게 하였다. 두 집단은 공통적으로 '거리가 가장 짧고', '이동 시간이 적게 걸리며', '방향 전환이 적음' 경로를 중요하게 고려하였다. 다만, 실외에서 진행된 실험의 경우 실험 참가자들이 익숙한 대학 캠퍼스에서 진행되었기 때문에 '평소에 다니는 경로'를 선정하였다는 응답도 있었다. Golledge(1995)의 연구는 두 실험에 참여한 참가자들이 서로 달라 동일한 개인이 다른 환경(지도 vs. 실제 환경)에서 경로를 선정할 때 고려하는 요인의 차이를 밝히는 데는 한계가 있다.

3. 연구 방법

개인들의 길 안내 및 경로 선정 전략을 파악하기 위해 두 가지 실험이 실시되었다. 실험에 참여한 학생들(N=113)은 ○○대학에서 지리학 개론 강의를 수강하던 학생들이며, 전부 여학생들로 수강생의 약 75%는 1학년이다. 실험은 수강생들의 개인과제 형식으로 부여되었으며 2009년 5월에 실시되었다. 과제를 통해 학생들은 가상의 시나리오에 따라 대학 캠퍼스의 정문과 교육관 건물을 연결하는 경로를 선택하고, 경로를 연결하는 표지판을 세우게 된다. 학생들에게 제시된 과제의 시나리오 및 과제 수행 방법은 다음과 같다.

시나리오: 2009년 △월 △△일 ○○대학 교육관 건물에서 □□학회 정기학술대회가 열립니다. 학회 참가자들의 대부분은 이전에 ○○대학을 방문한 경험이 없습니다. ○○대학은 골목이 많은

지형 탓에 건물의 배치 및 도로의 배열이 불규칙하고 학교를 처음 방문하는 사람들이 곧잘 길을 잃기도 합니다. 학회 참가자들의 길 안내를 돕기 위해 정문에서 교육관 건물 사이에 간이 표지판(높이 1m)을 세워주려 합니다.

과제 수행 방법: 학회 참가자들이 통과할만한 곳을 예상하여 제시된 캠퍼스 지도 위에 8개의 간이 표지판을 세워봅시다. 본인이 생각하기에 가장 적합하다고 생각되는 지점 8개를 골라 아래 지도에 표시(●)하고, 각각의 위치를 디카로 찍어 뒤 페이지에 붙이면 됩니다. 각각의 사진 속에 표지판의 위치를 표시해 주세요.

표지판의 위치가 표시된 지도와 함께 학생들에게 간이 표지판을 세울 때 고려했던 요인이나 간이 표지판의 위치를 선정하는데 활용한 기준 등에 대해 기술하도록 하였다. 또한, 학년과 같은 실험 참가자들의 간략

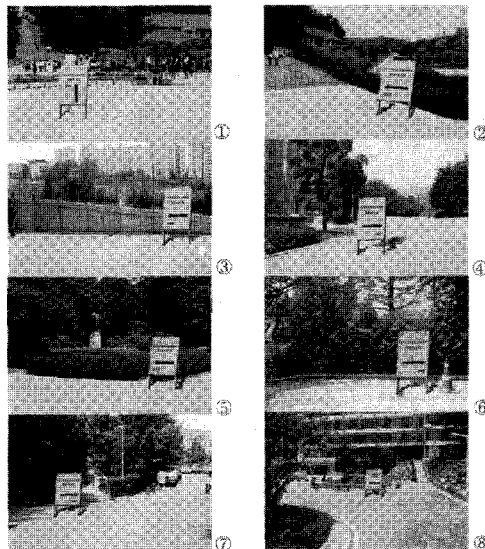


Figure 4. Student work sample. 실의 과제물의 샘플.

한 인적 사항과 주로 등교하는 경로(예, 정문, 후문, 북문, 서문, 기숙사 등)를 기입하도록 하였다. 과제 수행을 위해 1주일의 기간이 주어졌으며 Figure 4는 과제물의 샘플이다.

본 과제가 학생들에게 부여되기 전 동일한 과제를 강의실(실내)에서 10분 동안 해결하도록 하였다. 실내에서 진행된 실험에서 학생들은 시나리오에 맞춰 간이 표지판을 세울 8곳을 선정하고 이를 지도에 표시하였다. 학생들은 기억에만 의존하여 문제를 해결해야 했으며, 이 실험은 동일한 문제해결에서 다른 조건(실내에서 기억에 의존한 문제해결 vs. 야외에서 직접 관찰하고 문제해결)이 어떻게 영향을 미치는지를 조사하기 위한 것이다.

학생들이 제출한 과제물을 통해 간이 표지판의 위치, 경로 및 경로 선정 시 고려한 요인들을 분석하였다. 과제물의 내용이 불명확하거나 질문이 더 필요하다고 생각되는 경우 해당 실험 참가자들에 대한 추가 인터뷰를 실시하였다.

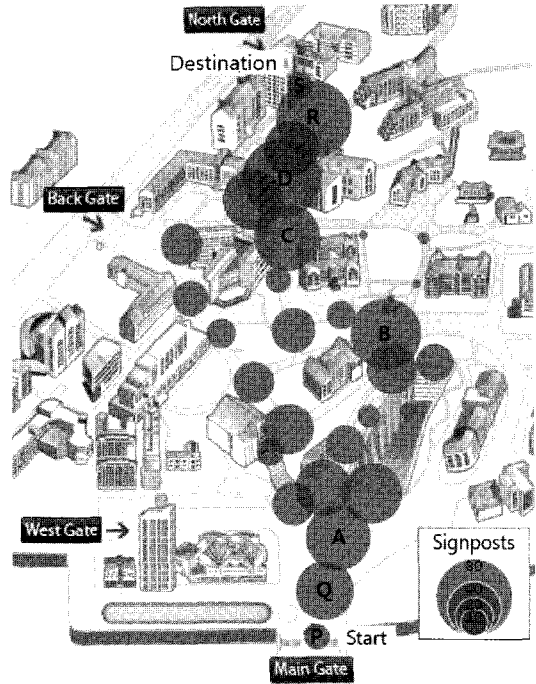


Figure 5. Location and frequency of signposts. 실험 참가자들이 선정한 간이 표지판의 위치 및 빈도.

4. 연구 결과 및 분석

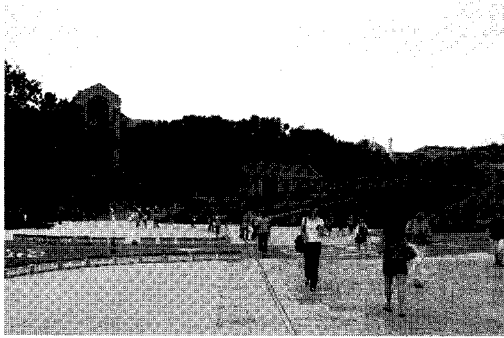
연구 결과는 실험 참가자들이 선정한 간이 표지판의 위치 선정 전략, 경로의 특징 및 실내와 실외에서 진행된 길 안내의 차이를 중심으로 분석되었다.

1) 간이 표지판의 위치와 위치 선정 전략

학생들이 제출한 과제물의 분석을 통해 간이 표지판이 많이 세워진 위치와 위치적 특성을 분석하였다. 학생들이 세운 간이 표지판의 99%가 30개의 지점으로 수렴되었으며, 구체적인 표지판의 위치 및 빈도는 Figure 5와 같다. Figure 5를 통해 학생들은 크게 두 가지 경로를 선택했음을 알 수 있다. 간이 표지판의 위치 선정 기준을 파악하기 위해 출발지점과 도착지점(Figure 5에서 P, R, S 지점)을 제외하고 가장 많이 선택된 네 지점(A, B, C, D 지점)을 분석하였다. 이들 네 지점에 세워진 표지판의 개수는 전체 표지판의 약 30%

를 차지한다.

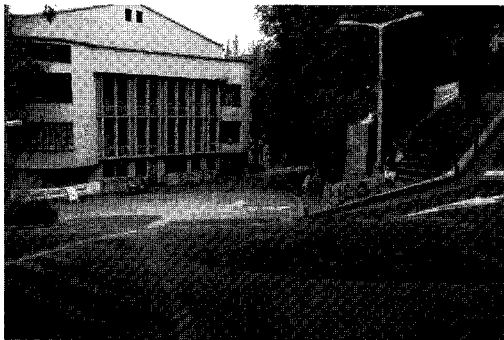
A 지점은 전체 113명의 학생 중 58명(51%)이 선택하였으며, A 지점과 비슷한 성격을 갖는 Q 지점을 포함하면 그 비율은 약 93%에 달한다. 많은 실험 참가자들이 이 지점에 간이 표지판을 세운 이유는 크게 두 가지 측면에서 설명할 수 있다. 첫째는 이 지점이 과제(길 안내)의 실질적인 시작 지점에 해당하기 때문이다. 방문객의 입장을 고려한다면 방문객이 낯선 공간으로 들어설 때 짧은 시간 혹은 가까운 거리 내에서 안내를 제공할 필요가 있다. 다시 말해 이 지점은 길 안내의 시작을 알리는 역할과 동시에 방문객에게 길 안내 초반부에 심리적 안정감을 제공하는 역할을 한다. 실제로 이 지점에 표지판을 세운 학생들 역시 눈에 띄는 건물이 여럿 있어 캠퍼스에 들어선 방문객들이 어디로 가야할지 혼란스러워 할 것을 방지하기 위해서라고 선정 이유를 설명하였다. “낯선 장소는 심리적으로 사람을 위축시키기 때문에 그것을 배려하는 차원에서 교문을 들어와서 갈림길이 나오기 전에 간이 표지판을 세웠다”(실험 참가자 A의 과제물 중에서). “정문으로 오



Site A



Site B



Site C



Site D

Figure 6. Site A, B, C, and D refer to the positions of Figure 5. Figure 5의 A, B, C, D 지점.

는 방문객들에게 안내받고 있다는 느낌을 줌과 동시에 어느 정도의 방향을 잡아주기 위해서 세웠다” (실험 참가자 B의 과제물 중에서).

두 번째는 A 지점이 캠퍼스의 입구에 위치한 탁 트인 넓은 공간인 동시에 선택 가능한 두 개 이상의 통로가 존재한다는 점이다. 일반적으로 간이 표지판의 위치를 결정하는 전략은 랜드마크의 역할을 하는 지표물과의 관계를 기준으로 크게 두 가지로 구분할 수 있다. 첫 번째는 기존 지표물의 주변에 표지판을 위치시킴으로써 기존 지표물의 랜드마크적 기능에 의존하는 방법이다. 크고, 작은 다양한 지표물이 주변에 산재할 경우 상대적으로 크기가 작은 간이 표지판은 방문객의 시선을 끌기 어려워 해당 공간에서 가장 뚜렷하게 시선을 끄는 지표물과 인접한 곳에 표지판을 세우게 된다⁴⁾. 두 번째는 넓은 공터와 같이 해당 공간 주변에 랜드마크적 기능을 하는 지표물이 없는 경우 표지판 스스로 방문객의 시선을 끄는 랜드마크의 역할을 수행할 수 있

다. A 지점(Q 지점과 함께)에 세워진 간이 표지판의 경우 스스로 랜드마크가 되어 랜드마크적 기능을 수행하는 경우로 보아야 한다. “간이 표지판은 ... 트여있는 공간에 세워져 간이 표지판을 잘 발견할 수 있게 위치시키고자 했다” (실험 참가자 C의 과제물 중에서). 그러나 해당 공간 내에 랜드마크 기능을 하는 지표물이 존재하느냐 하지 않느냐는 상당히 주관적일 수 있으며, 학생들이 제출한 사진과 설명만으로 판단하기 어려운 문제도 있다.

많은 실험 참가자들이 선정한 B, C 지점의 공통점은 주요 경로(P-Q-A-B-C-D-R-S를 지나는 경로)의 일부를 구성한다는 점과 경로의 급격한 방향 전환이 이루어진다는 점이다. 이는 Figure 5의 A→B, B→C, C→D의 진행 방향을 비교해 보면 뚜렷해진다. 또한, B, C 지점은 갈림길이 나타나는 곳으로 Lovelace *et al.*(1999)의 랜드마크 분류에 의하면 ‘진행 방향을 바꾸는 갈림길에 위치한 랜드마크’에 해당하는 공통점도 있다. 이들

갈림길은 형태가 Y자에 가깝고, 분기되는 갈림길의 폭이 비슷하여 안내(표지판)의 필요성이 높은 지점이라 할 수 있다. B 지점의 경우 진행 방향을 따라 3개의 비슷한 크기의 갈림길이 나타나고, C 지점의 경우 비슷한 크기의 갈림길 2개가 나타난다. B 지점이 C 지점과 차이가 있다면 갈림길 가운데 동상이 있다는 점이다 (Figure 6). B 지점에 위치한 동상은 눈에 띄게 크거나 특이하여 눈에 잘 들어오는 지표물은 아니지만 동상이 갖는 의미가 학생들에게 인지적 랜드마크로 작용했을 수 있다. 그러나 시각적 랜드마크로서의 특색이 미약한 이 동상을 초행자와 공유 가능한 지표물로 적극적으로 활용하고 있다고 보기 어렵다. 실제로 B 지점을 경로로 선정한 많은 실험 참가자들 중 경로 선정 전략에서 이 동상의 기능을 언급한 사례는 4건에 불과하였다.

D 지점에 세워진 간이 표지판 역시 두 가지 역할을 수행한다고 볼 수 있다. 첫 번째는 갈림길로 인해 발생하는 선택의 문제 해결이다. D 지점에 세워진 간이 표지판의 경우 갈림길에 있지만 경로가 변경되지 않아 '진행 방향이 바뀌지 않는 갈림길에 위치한 랜드마크' (Lovelace *et al.*, 1999)에 해당한다. D 지점의 갈림길의 형태가 'Y'자 보다는 'J'자에 가깝고, 올바른 경로가 직진 방향이며, 올바른 경로의 폭이 다른 경로에 비해 넓어 갈림길에서 오는 선택의 혼란은 B, C 지점에 비해 크지 않다고 볼 수 있다. 한편, D 지점은 Figure 6에서 보는 바와 같이 진행 경로가 오른쪽으로 심하게 구부러져 있어 다음에 나타날 장면을 확인할 수 없는 환경이다. 따라서 이 지점의 간이 표지판은 갈림길의 선택 문제 해결과 함께 '올바른 진행 방향임을 알려주는 랜드마크'의 역할도 동시에 수행하는 것으로 보아야 한다. 즉, '이 길이 맞는 길이니 고민하지 말고 따라가라'는 의미인 것이다.

주요 랜드마크와 인접한 곳, 탁 트인 공간, 갈림길 등 지역의 물리적인 특성을 고려하는 전략 외에도 표지판들 간의 거리를 고려하는 전략도 발견되었다. 예를 들어 25명의 실험 참가자들은 표지판들 간의 간격을 최대한 균등하게 유지하거나, 다음에 발견해야 하는 표지판이 이전 표지판의 위치에서 관찰 가능하도록 조정하였다는 설명을 제시하였다. "표지판 사이의 거

리들이 최대한 일정하도록 조정하여 표지판을 세웠다" (실험 참가자 D의 과제물 중에서). "갈림길이 아니더라도 다음 표지판이 보이지 않는다면 그곳엔 표지판을 설치하였다" (실험 참가자 E의 과제물 중에서). 소수의 학생들은 인간의 보행 특성을 고려하여 "일관성 있게 보행자의 왼편에 ..." (실험 참가자 F의 과제물 중에서) 간이 표지판을 위치시켰다는 의견도 있었다⁵⁾.

2) 길 찾기와 경로 선택

Figure 7은 실험 참가자들이 선정한 주요 경로 및 경로별 학생 수를 보여준다. 총 113명 중 10명을 제외한 실험 참가자들이 5개의 주요 경로 중 하나를 선택하였으며, 두 가지 이상의 경로를 선택한 경우도 17명(15%)에 달했다. 경로는 크게 출발지점에서부터 B, C 지점을 거치지 않고 D 지점에 도달하는 경우와 B, C 지점을 거쳐 D 지점에 도달하는 두 가지로 나눌 수 있다. 두 번째 경우는 B 지점에 도달하는 경로에 따라 다시 4가지 경로(경로 2, 경로 3, 경로 4, 경로 5)로 나뉜다.

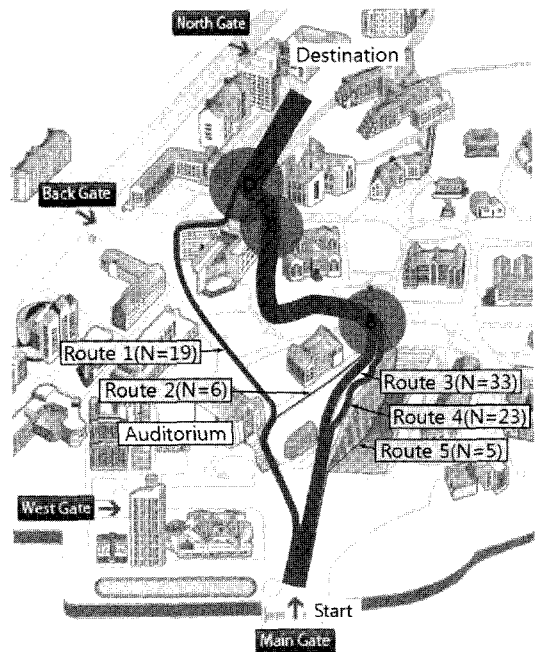


Figure 7. Routes taken from start to destination. 실험 참가자들이 선정한 주요 경로 및 학생 수.

과제 수행방법에서 실험 참가자들에게 반드시 하나의 경로만 선정해야 한다는 제한은 없었지만 전체 실험 참가자의 15%가 두 가지 이상의 경로를 고려했다는 사실은 주목할 만하다. 두 가지 이상의 경로를 고려하는 경향은 실외 과제에서보다는 실내 과제에서 더욱 뚜렷하게 나타났다. 제한된 수의 표지판만으로 방문객을 올바르게 안내하는 것은 방문객과 동행하거나 방문객에게 지도를 제공하는 방법에 비해 실패의 확률이 높다. 따라서 이들 학생들은 올바른 길 하나를 알려주는 전략보다는 방문객이 잘못된 경로로 들어서는 것을 방지하는, 즉 실패를 방지하는 전략을 구사했다고 보아야 한다. “... 혹시라도 길을 잘못 찾아간 사람들을 위해 두 개의 경우의 수로 경로를 선정하였다” (실험

참가자 G의 과제물 중에서). “... 혹시 앞의 표지판을 못보고 다른 경로로 올 것을 대비해서 표지판을 이곳에도 세웠다” (실험 참가자 H의 과제물 중에서). 더불어 한 개의 주요 경로를 설정함과 동시에 소수의 표지판을 경로를 벗어난 위험 지역에 위치시키는 경우도 있었다. “이 간이 표지판은 후문에서 들어와 대강당 쪽으로 오거나 대강당 계단으로 올라갔을 때를 대비해서 올바른 경로로 유도하기 위해 세웠다” (실험 참가자 I의 과제물 중에서).

Table 1은 주요 경로의 특징을 정리한 것이다. Figure 8은 실험 참가자들이 서술한 경로 선정의 이유를 설명 빈도가 높은 4개의 요인 즉, ‘최단거리(최소시간거리) 경로’, ‘큰 도로로 구성된 경로’, ‘경관이 좋은

Table 1. Characteristics of major routes. 학생들이 선정한 주요 5개 경로의 특징.

	Route 1	Route 2	Route 3	Route 4	Route 5
Distance (m)	734	753	723	729	725
Number of intersections	13	11	10	10	11
Number of turns	5	3	3	4	4
Characteristics	steep stairway and distinct landmark, i.e. auditorium		shortest but narrow path	gentle incline and most scenic	many stairs
Students (N)	19	6	33	23	5

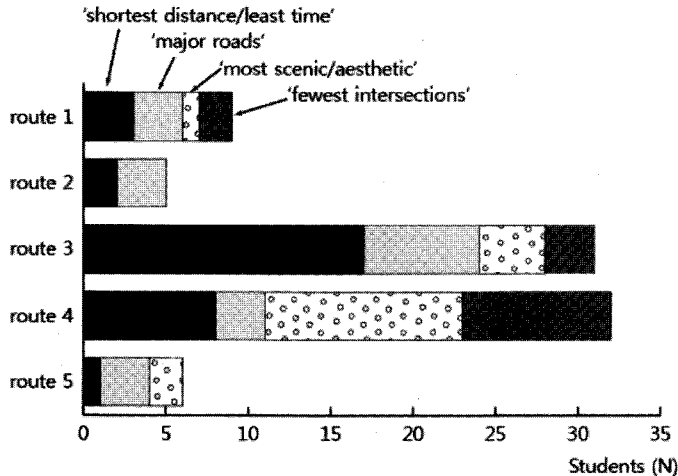


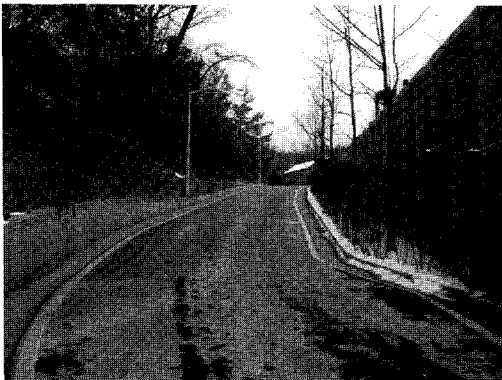
Figure 8. Criteria used in route selection.⁶⁾ 경로별 선정 이유 및 빈도.

경로', '칼림길이 적은 경로'로 분류한 것이다. 가장 눈에 띄는 특징은 경로를 선정할 때 '최단거리(또는 최소시간거리)' 요인을 고려했다고 응답한 빈도가 가장 높았지만 실제 가장 긴 경로와 가장 짧은 경로의 길이 차이는 약 30m에 지나지 않는다는 점이다. 또한, 경로 별 교차로의 수 및 방향 전환의 횟수 등도 큰 차이가 없었다.

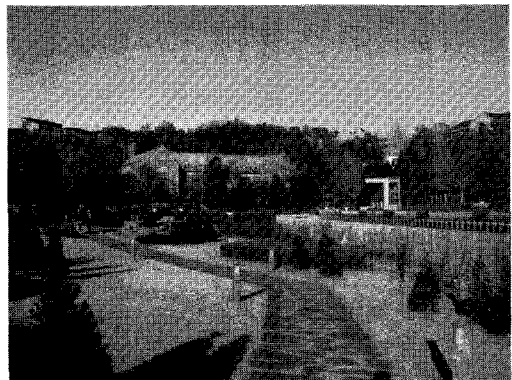
경로 1(N=19)과 경로 2(N=6)는 대강당 계단까지는 경로가 동일하다. 이들 25명이 대강당을 1차 도달 지점으로 선정한 이유는 명확해 보인다. 첫째는 대강당 건물 및 대강당 앞 계단이 방문객이 정문에 들어설 때 가장 뚜렷하게 눈에 띄는 랜드마크라는 점이다(Figure 6의 'Site A' 사진 참조). 주변 지역에 비해 높은 곳에 위치한 대강당은 Lynch(1960)의 '눈에 띄게 규모가 큰' 랜드마크에 해당할 뿐만 아니라, Golledge(1995)의 '처음 눈에 띄는' 경로에 해당한다. "정문에 들어섰을 때 가장 잘 보이는 건물에서부터 시작하는 것이 좋겠다고 생각해 대강당을 경로로 선택했다" (실험 참가자 J의 과제물 중에서). 둘째는 부분적인 ISS 방법이 적용되었다고 볼 수 있다. 즉, 경로 1, 2의 중간 목적지인 대강당은 정문에서 가장 멀리 볼 수 있는 직선거리에 위치해 있다. "최대한 직진을 할 수 있는 경로를 선택했고 ..." (실험 참가자 K의 과제물 중에서). 길 찾기의 초반에 곧고 길게 뻗은 경로를 선호하는 ISS는 방문

객의 인지적 부담을 줄이고(Bailenson *et al.*, 2000; Christenfeld, 1995), 과제의 초반부에 쉬운 경로를 제공함으로써(다소 경로가 멀어질 수 있어도) 길 찾기 과제의 초반 성공률을 높이는 효과가 기대된다. 마지막으로 경로 1은 다른 경로에 비해 도로의 폭이 넓은 큰 길로 구성되어 있는데 이러한 요인이 경로 선정에 영향을 미친 것으로 보인다. "셋길이 아닌 넓은 길 위주로 길을 안내한다. 셋길은 많은 사람들이 다니기 불편하고 길을 찾기도 쉽지 않기 때문이다" (실험 참가자 L의 과제물 중에서).

실험에 참가한 가장 많은 수의 학생들이 경로 3(N=33)과 경로 4(N=23)를 선택하였다. 경로 3, 4는 다른 경로에 비해 가파른 계단을 이용하지 않아 상대적으로 걷기 편한 길로 평가된다. "교육관으로 가는 길은 여러 가지가 있지만 빠르고 편한 길을 선택하는 쪽으로 하였다. [대강당 쪽의] 많은 계단이 있는 길 보다는 낮은 언덕을 오르지만 하면 되는 길이다" (실험 참가자 M의 과제물 중에서). 각각의 경로를 선정한 실험 참가자의 수는 유사하지만 경로 선정 시 고려한 요인은 다소 차이가 있다. 경로 3의 경우 5가지 경로 중 가장 짧은 거리에 해당하지만 다른 경로에 비해 도로의 폭이 좁고, 길 양쪽의 가로수 및 건물로 인해 주변 환경을 파악하기 어려운 특징이 있다(Figure 9). 경로 4의 경우 인공적으로 조성된 꽃길을 감상하며 보행할



Route 3



Route 4

Figure 9. While route 3 is characterized by the shortest and relatively narrow path, route 4 is wide open and scenic path. 경로 3이 다른 경로들에 비해 좁고 주변을 파악하기 힘든 반면, 경로 4는 주변을 파악하기 쉽고 꽃길이 조성되어 있다.

수 있는 장점이 있다(Figure 9). “캠퍼스의 예쁜 모습을 봤으면 좋겠고 또한 이 길이 제일 빠르고 쉬운 길이 기도 하다” (경로 4를 선택한 실험 참가자 N의 과제물 중에서). 이러한 특징은 학생들의 경로 선정 이유에도 나타난다(Figure 8).

흥미 있는 부분은 경로 1에서 교차로 수(13개)와 방향 전환의 횟수(5회)가 가장 많음에도 불구하고 2명의 실험 참가자는 경로 1의 선정 이유로 ‘갈림길이 적은 경로’라고 응답한 점이다. 또한, 경로 1~5의 선정 이유를 보면(Figure 8), 자신들이 선택한 경로가 ‘최단경로(최소시간거리)’라고 생각하는 실험 참가자들이 골고루 있다는 점을 알 수 있다. 이러한 결과는 길 찾기 환경을 해석하는 개인의 주관성 및 공간 지각의 불완전성에 기인한다고 볼 수 있다.

몇몇 학생들은 캠퍼스라는 실험 공간을 중요성 측면에서 계층으로 분류한 후 주요 랜드마크를 먼저 선정하고 세부 경로를 추가적으로 설계하는 모습도 보였다. 예를 들어, “주요 건물로 대강당과 학문관, 학관을 잡았다”고 설명한 실험 참가자의 경로에서 ‘대강당’, ‘학문관’, ‘학관’은 분할된 하위 공간을 조직하는 주요 랜드마크의 역할을 한다. 한편, 해당 지역의 스케일이 상대적으로 크지 않아 계층적 접근을 언급한 학생들은 예상보다 많지 않았다.

이외에도 다양한 경로 선정 전략 및 고려 요인들이 발견되었다. 실험 참가자들은 종종 “처음 입학해서 교육관을 찾지 못해 헤매던 기억을 떠올리며 ...”, 혹은 “내가 평소 다니는 길”과 같은 설명을 제공함으로써 실험 참가자 개인의 경험, 기억, 평소 습관을 반영하여

경로를 선정하고 있음을 알 수 있었다. 또한, “사람들한테 물어볼 것을 고려해 많은 사람들이 아는 곳을 지나가도록 하였다”는 전략은 지표면의 고정된 랜드마크 뿐만 아니라 길 찾기가 포함할 수 있는 상황(길을 묻는 상황)까지 고려하는 방법으로 보아야 한다.

마지막으로 실험 참가자들의 등교 방향에 따른 경로 선택의 차이를 분석하였다(Table 2). 실험 대상이 된 대학 캠퍼스는 정문 외에도 후문, 복문, 서문 등을 통해 출입이 가능하다. 후문의 경우 북쪽을 향해 있고, 또한 북쪽과 상대적으로 거리가 가까워 하나의 그룹으로 묶어 분석하였다. 두 가지 이상의 경로를 선택한 경우는 분석에서 제외하였다. 실험 참가자들 중 52명(60.5%)이 정문을 이용하고, 24명(27.9%)이 후문이나 복문을, 기타는 10명(11.6%)이었다. 학생들이 등교하는 방향이 경로 선정에 영향을 줄 것이라 가정하였으나 카이제곱검정 결과 차이가 없는 것으로 나타났다($\chi^2(8, N=86)=4.083, p=.850$).

종합해 보면, 실험 참가자들은 경로 선택 시 ‘최단거리’, ‘큰 도로’, ‘경관이 좋은 경로’, ‘갈림길이 적은 길’ 등을 주로 고려한 것으로 나타났다. 그 중에서도 ‘최단 경로’는 가장 흔하게 고려된 경로 선정의 요인이 되며 이는 기존 연구(예, Golledge, 1995)와도 일치하는 결과이다. 또한, 길 찾기에 관한 기존 연구에서 중요하게 다루어지지 않았던 ‘좋은 경관’에 대한 고려나 ‘방문객이 길을 잃지 않도록’ 주된 경로를 벗어난 지점에 소수의 표지판을 설치하는 전략은 본 연구의 과제가 길 찾기가 아닌 길 안내에 초점을 맞추었기 때문에 나타난 결과로 볼 수 있다.

Table 2. Number and percentage of subjects choosing each route by campus access directions.
등교 방향에 따른 경로 선택 차이.

	Main gate (southbound)	Back gate & North gate (northbound)	Others (West gate, dormitory residents)	Total	$\chi^2(p)$
Route 1	10(52.6)	6(31.6)	3(15.8)	19(100)	4.083(.850) df=8
Route 2	4(66.7)	1(16.7)	1(16.7)	6(100)	
Route 3	22(66.7)	9(27.3)	2(6.1)	33(100)	
Route 4	12(52.2)	7(30.4)	4(13.4)	23(100)	
Route 5	4(80)	1(20)	0(0)	5(100)	

3) 실내와 실외에서 진행된 길 안내의 차이

실험에 참가한 학생들은 야외에서 과제를 수행하기 전 동일한 과제를 실내에서 10분에 걸쳐 수행하였다. 강의실에서 진행된 실내 과제에서 학생들은 기억에만 의존하여 문제를 해결하였다. 비록 실험 참가자들이 대학 캠퍼스 환경에 익숙하고, 선택해야 하는 경로가 매일 오가는 통로지만 간략화된 캠퍼스 지도 위에 자신의 기억에만 의존하는 문제해결은 야외에서 직접적인 경험을 통한 문제해결과는 차이가 있을 수밖에 없다. 본 연구에서는 동일한 실험 참여자들이 작성한 실내 과제와 실외 과제의 결과를 비교함으로써 환경의 직접적인 관찰의 유무가 공간적 문제해결에 미치는 영향을 분석하였다. 실내 과제와 실외 과제를 모두 수행한 108명의 과제물을 분석 대상으로 하였다.

실내 과제와 실외 과제의 가장 뚜렷한 차이는 참가자들이 선택한 '경로의 개수'와 '간이 표지판들 간의 간격'으로 나타났다. 전술한 바와 같이 대부분의 실험 참가자들은 하나의 경로를 선정하는 전략을 사용한 반면, 몇몇 학생들은 방문객이 잘못된 길로 들어서는 것을 방지하는데 초점을 둔 전략을 사용하기도 하였다. 이 경우 표지판의 위치가 하나의 연속적인 선의 형태가 아닌 일정한 크기의 면을 포괄하는 형태로 나타나게 된다. 일반적으로 이러한 방식은 한 가지 경로를 안내하는 것보다 넓은 지역에 대한 대응이 가능한 장점이 있는 반면, 표지판 간의 간격이 멀어지게 되어 오히려 불친절한 안내가 될 위험도 있다. 이러한 전략과 유사하게 한 가지 경로를 주경로로 선정하고 소수(1~2개)의 표지판을 주경로에서 벗어난 지점에 설치하는 방식이 사용하기도 하였다. 경로를 벗어난 곳에 위치

하는 표지판은 방문객의 실수를 되돌리는 역할('이쪽은 잘못된 경로니까 돌아가시오')을 하게 된다. 경로 3을 주경로로 선택한 후 2개의 표지판을 경로 3이 아닌 곳에 세운 실험 참가자는 "혹시나 길을 잃을 것에 대비하여 표지판을 하나씩 더 세웠다. 그렇게 하면 혹시나 표지판을 못 보거나 잘못 이해하여 길을 헤매게 되는 경우를 방지 할 수 있기 때문이다"라고 설명하였다 (Figure 10).

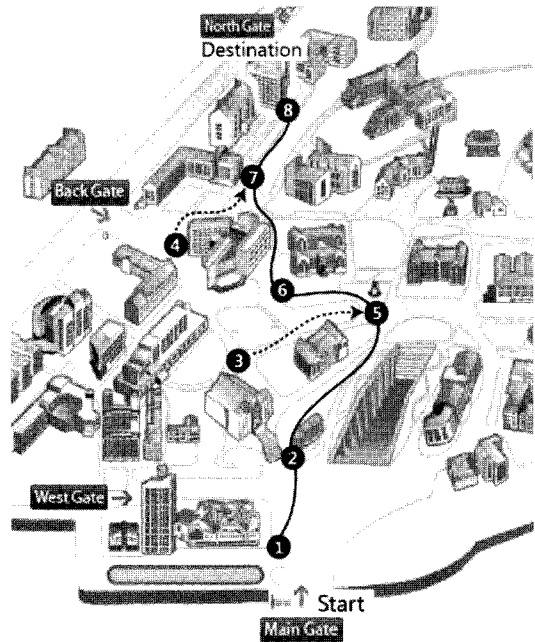


Figure 10. By locating two signposts (#3 and #4) off of the route 3, this strategy aims to help lost visitors return to the original route. 경로 3(1-2-5-6-7-8)을 벗어난 지점(3, 4)에 두 개의 표지판을 세워 방문객의 실수를 대비하고 있다. 3번 표지판은 5번 표지판 쪽으로, 4번 표지판은 7번 표지판 쪽으로 방문객을 안내하게 된다.

Table 3. Number and percentage of subjects choosing between one path and two or more paths through indoor and outdoor tasks. 실내와 실외 과제에서의 경로 선정에 대한 빈도 분석.

		Indoor task		Total	$\chi^2(p)$
		One path	Two or more paths		
Outdoor task	One path	64(59.3)	27(25.0)	91(84.3)	20.67(.000) $df=1$
	Two or more paths	2(1.8)	15(13.9)	17(15.7)	
	Total	66(61.1)	42(38.9)	108(100.0)	

한 가지 이상의 경로를 안내하는 경향은 실외 과제에서보다는 실내 과제에서 뚜렷하게 나타났다(Table 3). 실내 과제에서 두 가지 이상의 경로를 제공한 사례가 42명인데 반해, 실외 과제의 경우 17명으로 조사되었다. 실내 과제와 실외 과제 사이의 경로 선정(한 가지 경로 vs. 두 가지 이상의 경로)에는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($\chi^2(1, N=108)=20.67, p=.000$).

흥미로운 점은 실내에서 두 가지 이상의 경로를 선택한 사례가 나중에 실시된 실외 과제에서 줄어들었다는 점이다(Table 3). 이들은 캠퍼스 지도로만 보는 것과 달리 실제 야외로 나가보니 갈림길 등 방향 안내가 필요한 지점이 생각보다 많아 여러 방향의 경로를 안내하는 것이 어려웠다고 인터뷰에서 밝혔다.

“실내 과제에서는 학회 참가자들이 정문으로 들어와서 ECC 방향과 대강당 방향으로 나누어질 것이라 예상을 하고 두 가지 길을 모색했었다. 그런데 대강당 쪽으로 가게 된다면 너무 멀고, 길이

Table 4. Mean of standard deviations of intervals among signposts. 실내와 실외 과제에 세워진 표지판들 거리의 표준편차와 대응표본 T-검정 결과.

	N	Mean of standard deviations of intervals among signposts	t(p)
Indoor task	64	0.459	-5.595(0.000)
Outdoor task	64	0.635	

복잡해서 표지판도 더 필요해진다. 그래서 결국 한 가지 길만을 선택했다” (실험 참가자 O와의 인터뷰 중에서).

다음으로 실내 과제 및 실외 과제의 간이 표지판 간의 거리를 비교하였다. 표지판 간의 거리를 조사한 이유는 학생들이 기억과 캠퍼스 지도에 의존하여 문제를 해결할 경우 2차원적인 평면 지도에 적합한 문제해결책을 제시할 것이라 생각되었기 때문이다. 즉, 캠퍼스

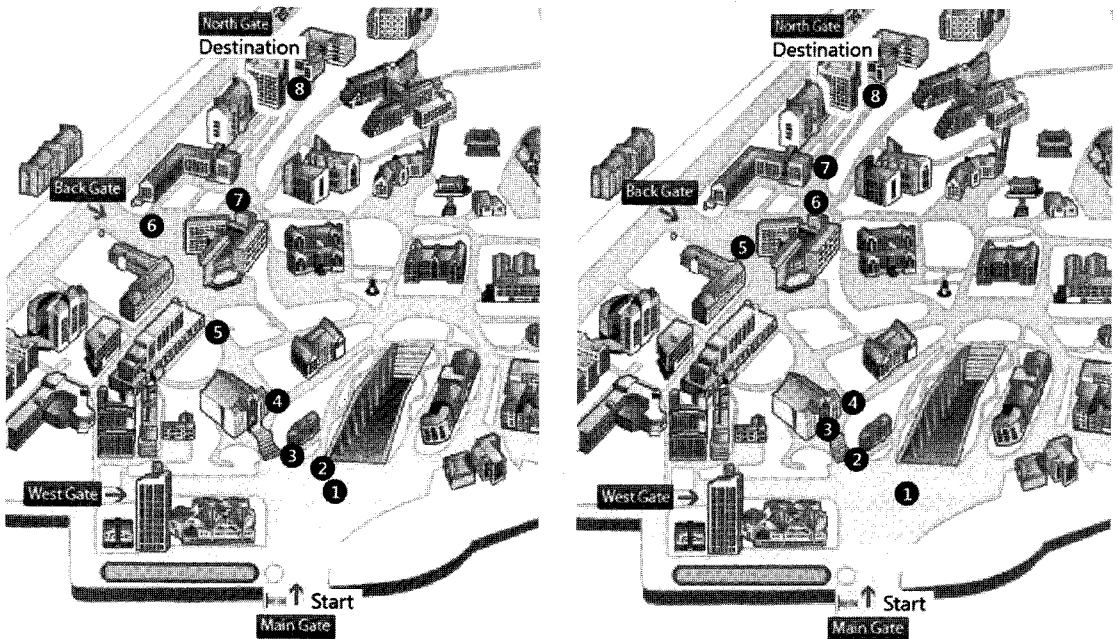


Figure 11. Locations of signposts selected for the indoor (left) and outdoor (right) tasks by one student. 동일한 학생이 작성한 실내 과제(좌)와 실외 과제(우)의 예시. Participants often tend to place signposts at more regular intervals for indoor navigation task than the same task conducted outside.

지도는 '하늘에서 보는' 모습을 축약하여 재현한 것이다. 따라서 실내에서 지도에 의존하여 표지판의 위치를 결정할 경우 실제 환경에서 접하게 되는 구체적이고 복잡한 환경을 충분히 고려하는 것이 아니라 머릿속에서만 논리적인 문제해결 방법(예, 갈림길에는 무조건 표지판이 필요하고, 사용가능한 표지판의 수가 제한되므로 표지판을 등간격으로 배치하는 것이 효과적이다 등)을 사용할 것으로 예상되었기 때문이다.

위의 가설을 검증하기 위해 실내 과제와 실외 과제를 모두 수행한 총 108명의 실험 참가자 중 단수의 경로를 선정한 64명의 실내, 실외 과제를 비교하였다. 비교를 위해 지도상에 표시된 표지판들 간의 거리를 측정하고 그 값들의 평균과 표준편차를 계산하였다. 분석 결과는 실내에서 수행된 표지판 간의 간격의 표준편차에 대한 평균은 0.459이며, 실외에서 수행된 과제의 경우 0.653으로 실내 과제의 값이 실외 과제보다 작은 것으로 나타났다($t=-5.595, p=.000$)(Table 4). 즉, 실내 과제의 표지판들이 실외 과제의 표지판들에 비해 상대적으로 균등한 간격으로 나열되어 있다는 것이다. Figure 11은 실제로 동일한 학생이 작성한 실내, 실외 과제의 표지판의 위치를 보여준다. 실내에서 수행된 지도를 보면 실외에서 수행된 지도에 비해 표지판들 간의 간격이 비교적 균등하다는 것을 알 수 있다. 실험 참가자들은 실외 과제를 수행하면서 복잡하고 다양한 실제의 환경을 고려하고 있음을 알 수 있다. "... 그저 지도로 보는 것과 실제 다닐 때 눈에 띄는 곳은 확연히 달랐다. 그런데 실제로 표지판을 세울 곳을 찾다보니 처음에 지도만 보고 세웠던 계획과 달리 세우는 위치가 많이 달라지는 것을 느꼈다" (실험 참가자 P와의 인터뷰 중에서).

5. 결론

본 연구는 일상적으로 부딪치게 되는 공간문제인 길 찾기 및 경로 선정의 문제를 다루고 있다. 그동안 길 찾기는 다양한 공간 스케일과 다양한 매체(종이지도, 실외환경, 가상공간 등)를 통해 다루어져 왔지만 실제

로 개인이 어떠한 사고과정을 거쳐 공간적 문제를 해결해 나가는지에 대한 연구는 부족했었다. 더불어 기존 연구들이 길 찾기의 측면에 초점을 둔 반면, 이 연구는 길 안내에 초점을 맞추고 있으며 제한된 수의 간이 표지판을 세우는 새로운 방식의 실험 방법을 사용한 것이 특징이다. 이 연구의 주요 결과 또한 이러한 실험 방식과 밀접한 관련을 갖는다. 이 연구의 주요 결과 및 의의는 다음과 같다.

첫째, Lovelace *et al.*(1999)의 연구가 랜드마크를 경로 설정의 맥락에서 분류한 점이 중요하다면, Sorrows and Hirtle(1999)는 동일한 랜드마크가 사람에 따라 달리 해석될 수 있는 가능성을 보여주었다. 더불어 위의 두 연구는 본 연구의 실험 결과를 해석하는 분석틀로서 적절하다는 것을 보여준다. 기존의 랜드마크 관련 연구 성과에 더하여 본 연구에서는 간이 표지판의 위치 선정 전략을 '기존 랜드마크의 기능에 의존하는 방법'과 '스스로 랜드마크가 되는' 방법으로 구분하였다. 특히, 스스로 랜드마크가 되는 방식은 주변에 뚜렷한 랜드마크가 없고, 탁 트인 공간에서 주로 선택되는 방법이다. 이러한 분류는 동일한 크기의 표지판이 상황에 따라 한 가지 이상의 역할을 할 수 있는 것을 보여준다는 점에서 중요하다.

둘째, 개인이 갖고 있는 지역에 대한 정보의 양과 질, 경험, 문제해결 전략 등에 따라 동일한 공간적 문제에 대해 다양한 해결책이 존재할 수 있음을 보여주고 있다. 90%가 넘는 실험 참가자들이 5개의 경로 중 하나를 선택했다는 점은 실험 참가자들의 문제해결이 유형화될 수 있는 가능성을 보여주는 동시에, 동일한 경로를 선택한 실험 참가자들이 서로 다른 주요 요인을 고려했다는 점은 이러한 유형화의 위험성을 보여주고 있다. 흥미로운 점은 다수의 실험 참가자들이 주어진 물리적 환경을 최우선적으로 고려하고, '최단거리', '길을 잃어버리지 않도록' 등과 같이 목적 달성의 효율성에 초점을 둔 반면, 다른 참가자들은 '예쁜 경로'와 같은 방문객의 심미적 만족감이나 길 찾기와 관련된 방문객의 이동 행태를 고려하는 등 다양한 종류의 접근 방식이 활용되고 있다는 점이다. 본 연구에서 부분적으로 관찰된 계층적 접근 방법은 해당 지역의 스케일과 밀접한 관련이 있는 것으로 보인다.

셋째, 표지판을 세우는 방식에서 대부분의 실험 참가자들이 방문객의 예상 이동 경로를 설정하고 이를 따라 일렬로 간지 표지판을 세우는 전략을 활용한 반면, 몇몇 실험 참가자들은 복수의 경로를 설정하거나 주된 경로와 더불어 한두 개의 표지판을 위험 지역에 설치하는 전략을 사용하였다. 전자가 단계적, 선형적 문제해결 방식을 채택한 것이라면, 후자는 실패를 방지하는데 초점을 두고 보다 넓은 공간 및 다양한 경로를 동시에 고려하는 네트워크 전략으로 볼 수 있다. 일반적인 문제해결 전략에서는 다양한 가능성에 대비할 수 있는 네트워크 전략이 선형적 전략에 비해 우수한 것으로 이해되지만, 본 연구에서는 실험 상황의 특수성(예, 제한된 표지판의 개수 등)으로 인해 이러한 주장은 뒷받침되지 못하였다. 한편, 실내 과제에서 두 가지 이상의 경로를 설정했던 많은 실험 참가자들이 실외 과제에서 한 가지 경로로 변경한 사실이나 실내 과제의 표지판들 간의 간격이 실외 과제에 비해 보다 균등한 간격으로 분포하는 점 등은 구체적인 환경과의 직접적인 경험이 문제해결에 영향을 줄 수 있음을 실증적으로 보여주고 있다. 즉, 실내에서 기억에 의존하여 문제를 해결할 때 구체적인 환경이나 상황을 고려하는 데는 한계가 있다는 것이다.

본 연구의 결과는 다양한 방향으로 보완 및 확장이 가능하다. 사람들이 길 찾기와 관련된 문제를 만나게 되면 처음부터 세부적인 계획을 세우기보다는 대략적으로 전반적인 계획을 먼저 수립한 후 문제해결이 진행됨에 따라 차츰 수정, 보완하는 문제해결 전략을 사용한다. 설정 길 찾기의 초반부에 세부적인 수준에서 전체적인 문제해결 계획을 수립할 수 있다 하더라도, 길 찾기의 특성 상 초반의 문제해결이 다음 단계의 문제해결에 영향을 줄 수밖에 없기 때문에 효과적이지 않다(Hayes-Roth and Hayes-Roth, 1979). 본 연구는 방문객이 대학을 방문한다는 가정을 토대로 실험을 진행하였지만 실험 참가자들이 실제 표지판을 세우거나, 표지판을 따라 방문객이 이동하는 것을 관찰한 것은 아니다. 학생들이 제시한 문제해결을 유형화하고 이를 방문객의 입장에서 평가해본다면 본 연구가 제시한 결과 및 논의가 더욱 풍부하게 해석될 수 있을 것으로 예상된다.

한편, 최근의 정보통신기술의 발달은 인간의 삶에 다양한 영향을 주고 있으며, 특히 인간의 공간 활용에 뚜렷한 변화를 가져오고 있다. 대중화된 인터넷 지도, 내비게이션 등은 인간의 활동 범위를 넓히고, 공간을 보다 효과적으로 활용하는 것을 돕는다. 즉, 다양한 종류의 정보통신기술 및 지역 관련 콘텐츠는 길 찾기 전략 및 효과에 직접적인 영향을 미치고 있다(Golledge *et al.*, 2004; Hong *et al.*, 2010). 최근 GPS나 휴대전화의 기지국이 아닌 근거리무선통신기술인 와이파이가(Wi-Fi)를 활용한 실내외의 위치추적 기술이 휴대폰에 탑재되는 등 지속적인 기술변화가 생겨나고 있으며(Skyhook Wireless, n.d.), 이러한 정보통신기술은 낮은 지역에 들어선 방문객의 동선을 이해하거나, 이들이 필요로 하는 지리정보의 종류 및 유형을 파악하는데 유용하게 활용될 수 있을 것이다⁸⁾. 앞으로 길 찾기 문제에 대해 정보통신기술에 기초한 공학적 접근과 더불어 개인의 공간인지 및 행태에 대한 접근이 융합적으로 진행될 필요가 있을 것이다.

주

- 1) 그러나 반대의 형식(‘종합병원(중요 지점)은 약국(주변 지점)의 앞쪽에 위치하고 있다’)은 대체로 사용되지 않는다.
- 2) 본 연구의 실험 참여자들이 모두 여학생이라 공간인지의 성별 차이에 대한 부분은 깊이 있게 다루지 않고 있다. 성별에 따른 공간인지의 차이에 대한 부분은 Shin(2009)을 참고하면 된다.
- 3) 경로 선정과 관련된 연구에서 방문 목적지가 여러 지점인 경우를 일컬어 ‘순회 세일즈맨 문제(Traveling salesman problem)’라고 한다. 순회 세일즈맨 문제의 경우 모든 가능한 경로 중에서 총 통행거리가 최소가 되는 경로를 찾는 것이 목적이다(Lee *et al.*, 2009). 순회 세일즈맨 문제는 종종 컴퓨터를 활용하여 실험을 진행하는데 컴퓨터 화면에 방문 목적지를 보여주는 여러 개의 점이 등장하며 실험 참가자들은 경로를 설정하기 위해 각각의 점들을 직선으로 연결하게 된다(예, MacGregor *et al.*, 2000; Vickers *et al.*, 2003).
- 4) 주변 지표물의 랜드마크적 기능에 의존하여 간지 표지판을 세울 경우 학생들은 캠퍼스 건물, 기존 안내판, 동상, 현수막이나 게시판, 계단, 화단, 가로등의 순으로 많이 활용한 것으로 나타났다.

- 5) 학생들이 밝힌 위치 선정 전략의 경우 자신들의 전략을 선택적으로 기술한 것이므로 실제로 고려한 전략은 더 많거나 복잡할 수 있다.
- 6) 실험 참가자들은 종종 한 개 이상의 경로 선정 이유를 제시하였기 때문에 경로별 인원은 Table 1과 차이가 있다.
- 7) 실험 참가자가 제시한 세 건물은 실험 대상이 되는 대학 캠퍼스에서 상대적으로 크기가 큰 건물들로 캠퍼스 전체 건물의 위계로 볼 때 상위에 해당한다.
- 8) 본 연구의 결과를 바탕으로 현재 무선인터넷을 활용한 캠퍼스 길 찾기 연구를 계획 중에 있다.

참고문헌

- Allen, G. L., Kirasic, K. C., Dobson, S. H., Long, R. G., and Beck, S., 1996, Predicting environmental learning from spatial abilities: an indirect route, *Intelligence*, 22, 327-355.
- Allen, G. L., 1999a, Spatial abilities, cognitive maps, and wayfinding - bases for individual differences in spatial cognition and behavior, in Golledge, R. G.(ed.), *Wayfinding Behaviour: Cognitive Mapping and Other Spatial Processes*, Johns Hopkins University Press, Baltimore, 46-80.
- Allen, G. L., 1999b, Cognitive abilities in the service of wayfinding: a functional approach, *Professional Geographer*, 51(4), 554-561.
- Antes, J. R., McBride, R. B., and Collins, J. D., 1988, The effect of a new city traffic route on the cognitive maps of its residents, *Environment and Behavior*, 20(1), 75-91.
- Appleyard, D., 1970, Styles and methods of structuring a city, *Environment and Behavior*, 2, 100-118.
- Bailenson, J. N., Shum, M., and Uttal, D., 2000, The initial segment strategy: A heuristic for route selection, *Memory & Cognition*, 28(2), 306-318.
- Christenfeld, N., 1995, Choices from identical points, *Psychological Science*, 6, 50-55.
- Chown, E., Kaplan, S., and Kortenkamp, D., 1995, Prototypes, location and associative networks (plan): Towards a unified theory of cognitive mapping, *Journal of Cognitive Science*, 19, 11-51.
- Conroy, D. R., 2003, The secret is to follow your nose: route path selection and angularity, *Environment and Behavior*, 35(1), 107-131.
- Cornell, E. H., Sorenson, A., and Mio, T., 2003, Human sense of direction and wayfinding, *Annals of the Association of American Geographers*, 93(2), 399-425.
- Couclelis, H., Golledge, R. G., Gale, N., and Tobler, W., 1987, Exploring the anchor point hypothesis of spatial cognition, *Journal of Environmental Psychology*, 7, 99-122.
- Downs, R. W. and Stea, D., 1977, *Maps in Minds: Reflections on Cognitive Mapping*, Harper & Row, New York.
- Gale, N., Golledge, R. G., Pellesgriono, J. W., and Doherty, S., 1990, The acquisition and integration of route knowledge, *Journal of Environmental Psychology*, 10(1), 3-26.
- Gärling, T., 1999, Human information processing in sequential spatial choice, in Golledge, R. G.(ed.), *Wayfinding Behavior: Cognitive Mapping and Other Spatial Processes*, Johns Hopkins University, Baltimore, 81-98.
- Gärling, T. and Gärling, E., 1988, Distance minimization in downtown pedestrian shopping, *Environment and Planning A*, 20(4), 547-554.
- Gärling, T. and Golledge, R. G., 2000, Cognitive mapping and spatial decision-making, in Kitchin, R. and Freundschuh, S.(eds.), *Cognitive Mapping: Past, Present, and Future*, Routledge, London, 44-65.
- Golledge, R., 1995, Path selection and route preference in human navigation: A progress report, in Frank, A. and Kuhn, W.(eds.), *Spatial Information Theory: A Theoretical Basis for GIS (COSIT '95), Lecture Notes in Computer Science*, Springer, Berlin, 207-222.
- Golledge, R. G., 1999, *Wayfinding Behavior: Cognitive Mapping and Other Spatial Processes*, Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Golledge, R. G., Marston, J. R., Loomis, J. M., and

- Klatzky, R. L., 2004, Stated preferences for components of a personal guidance system for nonvisual navigation, *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 98(3), 135-147.
- Golledge, R. G. and Stimson, R. J., 1997, *Spatial Behavior: A Geographic Perspective*, The Guilford Press, New York.
- Hayes-Roth, B. and Hayes-Roth, F., 1979, A cognitive model of planning, *Cognitive Psychology*, 6, 261-280.
- Hirtle, S. and Jonides, J., 1985, Evidence of hierarchies in cognitive maps, *Memory & Cognition*, 13(3), 208-217.
- Hirtle, S. C. and Mascolo, M. F., 1986, Effect of semantic clustering on the memory of spatial locations, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 12(2), 182-189.
- Hochmair, H. and Frank, A. U., 2000, Influence of estimation errors on wayfinding-decisions in unknown street networks-analyzing the least-angle strategy, *Spatial Cognition and Computation*, 2, 283-313.
- Hong, I., Song, S., Park, J., and Koo, K., 2010, Location-aware real time positioning with JinifMap, *Conference Proceeding of ICCET 2010*, Chengdu, China.
- Kuipers, B., Tecuci, D., and Stankiewicz, B., 2003, The skeleton in the cognitive map: A computational and empirical exploration, *Environment and Behavior*, 35(1), 80-106.
- Lawton, C. A. and Kallai, J., 2002, Gender differences in wayfinding strategies and anxiety about wayfinding: A cross-cultural comparison, *Sex Roles: A Journal of Research*, 40(9), 389-401.
- Lee, J. and Bednarz, R. S., 2005, Video analysis of map-drawing strategies, *Journal of Geography*, 104, 211-221.
- Lee, J., 2008, Which direction is the opposite side? The ambiguity of spatial language and communication problems, *Journal of the Korean Geographical Society*, 43(1), 71-86 (in Korean).
- Lee, S., Shin, J., Kim, H., Hong, I., Kim, K., Jun, Y., Jo, D., Kim, J., and Lee, K. (translation), 2009, *Geographic Information Systems and Science*, Sigmappress, Seoul (이상일, 신정엽, 김현미, 홍일영, 김감영, 전용완, 조대현, 김종근, 이진학 역, 2009, 지리정보시스템과 지리정보과학, 시그마프레스, 서울; (original) Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., and Rhind, D. W., 2005, *Geographic Information Systems and Science*, 2nd Edition, John Wiley & Sons, West Sussex, England.
- Lovelace, K. L., Hegarty, M., and Montello, D. R., 1999, Elements of good route directions in familiar and unfamiliar environments, in Freksa, C. and Mark, D. M.(eds.), *Spatial Information Theory, Lecture Notes in Computer Science*, Springer, Berlin, 65-82.
- Lynch, K., 1960, *The Image of the City*, MIT Press, Cambridge, MA.
- MacGregor, J. N., Ormerod, T. C., and Chronicle, E., 2000, A model of human performance on the traveling salesperson problem, *Memory & Cognition*, 28(7), 1183-1190.
- McNamara, T. P., Hardy, J. K., and Hirtle, S. C., 1989, Subjective hierarchies in spatial memory, *Journal of Environmental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15(2), 211-227.
- Mitchell, D. H. and Smith, J. M., 2001, Topological network design of pedestrian networks, *Transportation Research Part B*, 35(2), 107-135.
- Moeser, S. D., 1988, Cognitive mapping in a complex building, *Environment and Behavior*, 20, 21-49.
- Montello, D. R., Hegarty, M., Richardson, A. E., and Waller, D., 2004, Spatial memory of real environments, virtual environments, and maps, in Allen, G. L.(ed.), *Human Spatial Memory: Remembering Where*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, 251-285.
- Prestopnik, J. L. and Roskos-Ewoldsen, B., 2000, The relations among wayfinding strategy use, sense of direction, sex, familiarity, and wayfinding ability, *Journal of Environmental Psychology*, 20, 177-191.

- Raubal, M. and Winter, S., 2002, Enriching wayfinding instructions with local landmarks, in Egenhofer, M. J. and Mark, D. M. (eds.), *Geographic Information Science*, Springer, Berlin, 243-259.
- Richardson, A. E., Montello, D. R., and Hegarty, M., 1999, Spatial Knowledge acquisition from maps and from navigation in real and virtual environments, *Memory & Cognition*, 27(4), 741-750.
- Rosch, E., 1975, Cognitive reference points, *Cognitive Psychology*, 7, 532-547.
- Ruddle, R. A., Payne, S. J., and Jones, D. M., 1997, Navigating buildings in "desk-top" virtual environments: Experimental investigations using extended navigational experience, *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 3(2), 143-159.
- Sadalla, E. K., Burroughs, W. J., and Staplin, L. J., 1980, Reference points in spatial cognition, *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6(5), 516-528.
- Sandstrom, N. J., Kaufman, J., and Huettel, A. S., 1998, Males and females use different distal cues in a virtual environment navigation task, *Cognitive Brain Research*, 6(4), 351-360.
- Saucier, D. M. and Green, S. M., 2002, Are sex differences in navigation caused by sexually dimorphic strategies or by differences in the ability to use the strategies?, *Behavioral Neurosciences*, 116(3), 403-410.
- Schmitz, S., 1999, Gender differences in acquisition of environmental knowledge related to wayfinding behaviour spatial anxiety and self-estimated environmental competencies, *Sex Roles: A Journal of Research*, 41(1-2), 71-93.
- Shemyakin, F. N., 1962, General problems of orientation in space and space representations, in Anayev, B. G.(ed.), *Psychological Science in the USSR* (Vol. 1), Joint Publications Research Service, Washington, DC, 184-225.
- Shin, J., 2009, The theoretical review of the sex differences of the spatial cognition and its implications on the perspective of geography education, *The Journal of the Korean Association of Geographic and Environmental Education*, 17(2), 125-144 (in Korean).
- Skyhook Wireless, n.d., Skyhook in Action, <http://www.skyhookwireless.com/inaction/>
- Sorrows, M. E. and Hirtle, S. C., 1999, The nature of landmarks for real and electronic spaces, in Freksa, C. and Mark, D. M.(eds.), *Spatial Information Theory, Lecture Notes in Computer Science*, Springer, Berlin, 37-50.
- Stevens, A. and Coupe, P., 1978, Distortions in judged spatial relations, *Cognitive Psychology*, 10, 422-437.
- Taylor, H. A., Naylor, S. J., and Chechile, N. A., 1999, Goal-specific influences on the representation of spatial perspective, *Memory & Cognition*, 27(2), 309-319.
- Thorndike, P. W. and Hayes-Roth, B., 1982, Differences in spatial knowledge acquired from maps and navigation, *Cognitive Psychology*, 14, 560-589.
- Trabasso, T. and Riley, C. A., 1975, The construction and use of representations involving linear order, in Solso, R.(ed.), *Information Processing and Cognition: The Loyola Symposium*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, 381-410.
- Tversky, B., 2000, Level and structure of spatial knowledge, in Kitchin, R. and Freundschuh, S.(eds.), *Cognitive Mapping: Past, Present and Future*, Routledge, London, 24-43.
- Tversky, B., 2003, Navigating by mind and by body, in Freksa, C., Brauer, W., Habel, C., and Wender, K. F.(eds.), *Spatial Cognition III: Routes and Navigation, Human Memory and Learning, Spatial Representation and Spatial Reasoning*, Springer-Verlag, Berlin, 1-10.
- Vickers, D., Lee, M. D., Dry, M., and Hughes, P., 2003, The roles of the convex hull and the number of potential intersections in performance on visually presented traveling salesperson problem, *Memory & Cognition*, 31(7), 1094-1104.
- Waller, D., Loomis, J. M., and Steck, S. D., 2003, Inertial

- cues do not enhance knowledge of environmental layout, *Psychonomic Bulletin & Review*, 10, 987-993.
- Wiener, J. and Mallot, H., 2003, Fine-to-coarse route planning and navigation in regionalized environments, *Spatial Cognition and Computation*, 3(4), 331-358.
- Wiener, J., Schnee, A., and Mallot, H., 2004, Use and integration of navigation strategies in regionalized environments, *Journal of Environmental Psychology*, 24, 475-493.
- Wiener, J. M., Lafon, M., and Berthoz, A., 2008, Path planning under spatial uncertainty, *Memory & Cognition*, 36(3), 495-504.
- Xia, J., Arrowsmith, J. M., and Cartwright, W., 2008, The wayfinding process relationships between decision-making and landmark utility, *Tourism Management*, 4, 445-457.
- Zacharias, J., Bernhardt, T., and Montigny, L., 2005, Computer-simulation pedestrian behavior in shopping environment, *Journal of Urban Planning and Development*, 131(3), 195-200.
- 교신: 이종원, 120-750, 서울시 서대문구 대현동 11-1 이화여자대학교 사범대학 사회생활학과(이메일: jongwonlee@ewha.ac.kr, 전화: 02-3277-2642, 팩스: 02-3277-2659)
- Correspondence: Jongwon Lee, Department of Social Studies Education, Ewha Womans University, 11-1 Daehyun-Dong, Seodaemun-Gu, Seoul, 120-750, Korea(e-mail: jongwonlee@ewha.ac.kr, phone: +82-2-3277-2642, fax: +82-2-3277-2659)
- 최초투고일 2010. 2. 2
수정일 2010. 3. 2
최종접수일 2010. 3. 3