

지리 오개념 형성 메커니즘: 고등학생들의 한국지리 오개념을 사례로

김민성*

Mechanisms of the Formation of Geographic Misconceptions: A Case Study of High School Students' Misconceptions in the Subject of Korean Geography

Minsung Kim*

요약 : 이 연구의 목적은 주요 지리 개념에 관한 고등학생들의 대표적 오개념을 조사하고 그 형성 메커니즘을 고찰하는 것이다. 연구자들은 오개념 형성 메커니즘을 틀(framework) 이론, p-prim(phenomenological primitive) 이론, 범주화(categorization) 이론으로 설명하는데 어떤 이론이 오개념 형성 메커니즘을 설명하기에 적절한지는 학문이나 개념의 성격에 따라 달라질 수 있다. 이에 본 연구에서는 지리 개념 세 가지(1차·2차 산맥, 부심과 위성도시, 편 현상과 높새바람)를 선정하여 이와 관련된 학생들의 주요 오개념을 조사하고, 그것들의 형성 메커니즘을 설명하기 위해 어떤 이론을 적용하는 것이 적절한지를 논의하였다. 이 연구에서 발견한 주요 오개념은 다음과 같았다. 첫째, 학생들은 1차·2차 산맥에서 숫자 1, 2를 산맥의 형성순서로 이해하였다. 둘째, 부심과 위성도시의 경우, 주요 기능의 차이에도 불구하고 학생들은 두 가지를 하나의 범주로 묶어 동일한 기능을 수행하고 유사한 영향을 미친다고 이해하는 경우가 많았다. 셋째, 학생들은 높새바람과 편 현상을 동일한 위계에 속한다고 이해하였다. 나아가 본 연구에서는 학생들이 각 개념을 올바른 온톨로지 트리에 위치시키지 못하는 범주화 오류의 관점에서 이들 지리 오개념 형성 메커니즘을 설명하였다.

주요어 : 지리 오개념, 틀 이론, p-prim 이론, 범주화 이론, 온톨로지

Abstract : The purpose of this study is to investigate high school students' geographic misconceptions and their mechanisms of formation. Three main theories explaining why students develop misconceptions exist: 1) framework theory, 2) p-prim(phenomenological primitive) theory, and 3) categorization theory. This study chose three target geographic concepts, or, 1st and 2nd mountain ranges, secondary central business district and satellite city, and the Nopsae wind and the Föhn phenomenon. Then, this research explored students' typical misconceptions regarding these concepts and attempted to examine which theory explains the misconception forming processes most well. As a result, the following misconceptions were found. First, students understood that the numbers 1 and 2 denote the order of the formation of mountain ranges. Second, despite differences in their main functions, students tended to subsume the secondary central business district and satellite city under one functional category. Third, students believed that the Nopsae wind and the Föhn phenomenon are identical in hierarchy. This study explained students' creation of these misconceptions by applying the categorization theory in which students located a concept in an inappropriate location of an ontology tree.

Key Words : geographic misconception, framework theory, p-prim theory, categorization theory, ontology

이 논문은 2012년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2012S1A5B5A07035879)

* 서울대학교 사범대학 지리교육과 강사(Lecturer, Department of Geography Education, College of Education, Seoul National University, geomskim@gmail.com)

1. 연구배경 및 목적

지리 오개념은 지리학계에서 일반적으로 합의되는 개념화와 다른 방식으로 이해되는 개념이다(윤성규 외, 2007).¹⁾ 지리교육을 통해 학생들은 주요한 지리 개념들을 학습하게 되는데 수업을 통해 어떤 개념에 대한 학습을 마친 후에도 지속적으로 오개념을 가지고 있다면 그것은 학습의 효과라는 측면에서 심각한 문제가 아닐 수 없다. 따라서 학생들이 형성하는 대표적인 지리 오개념이 무엇이며 어떤 메커니즘을 통해 그러한 오개념이 형성되는지에 대한 의문은 많은 연구자들의 관심의 대상이었다. 실제 지리교육 학자들은 싸이클론(Lane and Courtts, 2012), 열대우림(Dove, 2012), 온실효과(Gautier *et al.*, 2006), 강(Dove *et al.*, 2000; Mackintosh, 2005), 풍화와 침식(Dove, 1997), 바다 깊이(Hall-Wallace and McAuliffe, 2002) 등 다양한 지리 개념을 대상으로 학생들이 어떠한 유형의 오개념을 형성하는지 연구해 왔다. 교사들이 지리 수업을 통해 학생들이 습득하기를 바라는 형태의 지리 개념과 다른 방식으로 이해되는 학생들의 오개념 유형, 그리고 그것의 형성 메커니즘에 대한 탐구를 통해 오개념 실태를 파악하고 나면 이를 바탕으로 오개념을 극복하기 위한 전략 연구로 나아갈 수 있다. 따라서 학생들이 주요 지리 개념에 대해 어떤 오개념을 가지고 있으며 어떤 메커니즘을 통해 이를 형성하는지를 이해하는 것은 중요한 작업이다. 이에 본 연구에서는 주요 지리 개념에 대한 학생들의 대표적 오개념을 조사하고 이들의 형성 메커니즘을

고찰하고자 한다. 우리나라 지리교육에서 오개념 유형과 관련된 소수의 연구가 있었지만(예: 김진국·김일기, 1998; 이경한·박선희, 2002; 김민성, 2013) 오개념 형성 메커니즘을 이론적으로 고찰하고 이를 실제 자료와의 관련성 속에서 논의한 연구는 거의 찾아보기 힘들다. 따라서 본 논문은 기존 지리교육 오개념 연구에서 부족했던 부분을 보완하고 후속 연구를 위한 새로운 시각을 제시하는 역할을 할 수 있을 것이다.

이 글의 구성은 다음과 같다(그림 1). 우선 오개념 형성 메커니즘과 관련된 주요 이론인 틀(=framework) 이론, p-prim(phenomenological primitive) 이론, 범주화(categorization) 이론을 문헌 연구를 바탕으로 논의한다. 다음으로 기존 연구(김민성, 2013)에서 교사들이 고등학생들이 한국지리에서 빈번하게 보이는 오개념으로 지적한 것 중 세 가지(1차·2차 산맥, 부심과 위성도시, 높새바람과 핀 현상)를 선정하여 이들 개념에 대한 학생들의 이해 정도를 살펴본다. 이 과정에서 조사 대상이 되는 개념과 관련된 학생들의 주요 오개념 유형을 도출한다. 마지막으로 대표적 오개념의 형성 메커니즘을 앞서 논의된 기존의 이론을 바탕으로 고찰한다.

2. 오개념 형성 메커니즘

연구자들은 학생들이 어떤 메커니즘을 통해 오개념을 형성하는지에 관심을 가져 왔다. 여기서는 오개

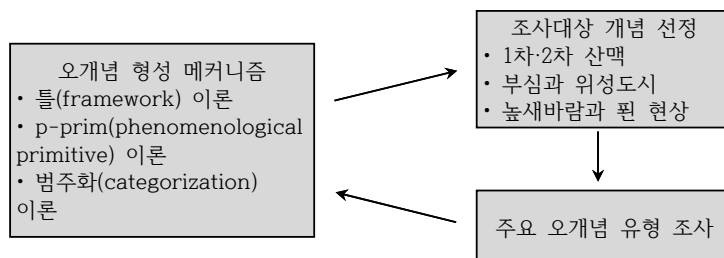


그림 1. 연구 흐름도

념 형성 메커니즘을 설명하는 주요 이론 세 가지인 틀 이론, p-prim 이론, 범주화 이론에 대해 논의한다. 이들은 오개념이 형성되는 메커니즘을 서로 다른 방식으로 규명하고자 한다.

첫째, Vosniadou and Brewer(1992)에 따르면 학생들은 일상생활의 경험을 통해 스스로 형성한 모델과 상충하는 새로운 과학적 모델을 학습하게 되었을 때, 두 모델의 충돌을 해결하기 위해 절충 모델을 만들어 내는데 이것이 바로 쉽게 극복되지 않는 오개념이다(그림 2).¹⁾ 학생들은 새롭게 제공되는 정보가 과학적으로 증명된 올바른 것이라 하더라도 자신의 모델을 쉽게 포기하지 않는 경향이 있는데, 그것은 절충적 모델이 오랜 일상 경험과 연계된 긴밀하고 굳건한 체계를 가지고 있기 때문이다. 이처럼 학생들의 모델은 과학적 개념과는 다르지만 그것은 과학적 개념처럼 나름대로의 체계, 즉 틀을 가지고 있다고 이해되고, 따라서 이러한 주장과 관련된 이론을 틀 이론이라 한다(Vosniadou *et al.*, 2008). 지구 모양에 대한 학생들의 오개념은 좋은 예가 된다(그림 3). 학생들은 자신의 일상 경험을 통해 지구가 편평하다고 믿고 이는 편평해 보이는 땅에서 매일 살아가면서 더욱 견고해진다. 이런 경험을 통해 학생들은 자신이 밟고 있는 편평한 땅을 형상화한 디스크 지구(disc earth)나 직사각형 지구(rectangular earth)와 같은 모델을 형성하게 된다. 그런데 수업을 통해 지구가 구체(sphere)라는 과학적 모델을 학습한 뒤, 학생들은 혼란을 느끼기 시작한다. 자신이 보기에 분명히 지구는 편평한 땅인데, 수업을 통해 지구가 둥글다는 사실을 배우면서 자신이 원래 가지고 있던 모델과 과학적 모델 사이에 충돌이 발생하는 것이다. 학생들은 이 충돌을 해결하기 위해 납작해진 구체(flattened sphere), 속이 빈 구체(hollow sphere), 듀얼 지구(dual earth)와 같은 절충 모델을 만들어낸다(Vosniadou and Brewer, 1992). 이러한 절충 모델은 학생들의 경험과 밀접하게 관련되어 있기 때문에 쉽게 극복되지 않는다. 오개념을 극복하기 위해서는 이러한 절충 모델을 폐기하고 과학적 모델을 수용할 수 있도록 해 주어야 한다.

둘째, diSessa(2006)는 학생들이 일상 경험을 통해 획득한 지식의 파편들인 p-prim이 올바른 맥락에 적

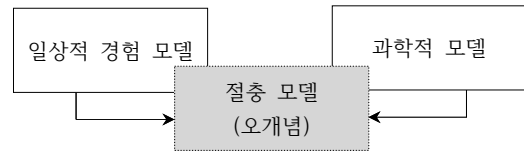


그림 2. 일상 경험과 과학 모델의 조합을 통한 오개념 형성 (절충 모델)

용되지 못할 때 오개념이 발생한다고 주장한다. p-prim은 학생들이 일상생활을 통해 직관적으로 이해할 수 있는, 더 이상의 설명이 필요하지 않은 기본 상식이다. 예컨대, ‘힘을 주면 물체가 움직인다’와 같은 지식이 여기에 속한다. 그림 4에서 볼 수 있듯이 학생들은 자신이 가지고 있는 p-prim을 맥락에 따라 다양하게 적용한다. 어떤 경우에는 그 적용이 올바르지만 어떤 경우에는 p-prim이 잘못된 맥락에 적용되어 문제가 되는데 이 경우 오개념이 발생한다. 앞서 언급되었듯이 힘을 주어야 물체가 움직인다는 것은 기본적으로 맞는 진술이며 학생들은 이를 직관적으로 이해하고 있다. 그런데 학생들은 한 번 힘을 주어 공을 움직이게 한 후 그 속도를 계속 유지시키기 위해서는 지속적으로 힘을 주어야 한다고 생각한다. 그러나 일상 생활에서 한 번 움직인 공의 속도가 줄어드는 것은 마찰이 작용하기 때문이며 만약 마찰이 존재하지 않는다면 속도 유지를 위해 계속 힘을 주어야 하는 것은 아니다. 즉, 이러한 오개념은 힘을 주면 물체가 움직인다는 p-prim을 마찰이 적용하는 경우와 그렇지 않은 경우로 구별하여 적용하지 못했기 때문에 생겨나게 된 것이다.

diSessa는 기존 오개념 연구의 공헌을 인정하지만 자신들의 입장은 기존 오개념 연구자들과는 다르다고 주장한다. diSessa는 다른 오개념 연구자들이 학생들이 가진 기존 지식의 부정적인 측면을 너무 강조한다고 비판하고, 학생들이 가지고 있는 지식이 오개념을 극복하기 위한 유용한 원천이 될 수 있다고 본다.³⁾ 이런 견지에서 Smith *et al.*(1993, 124)은 기존의 오개념 관련 연구를 다음과 같이 비판하였다.

[기존의] 오개념 연구는 학생들의 생각이 과학적 개념과 어떻게 충돌하는지에만 집중하기 때문

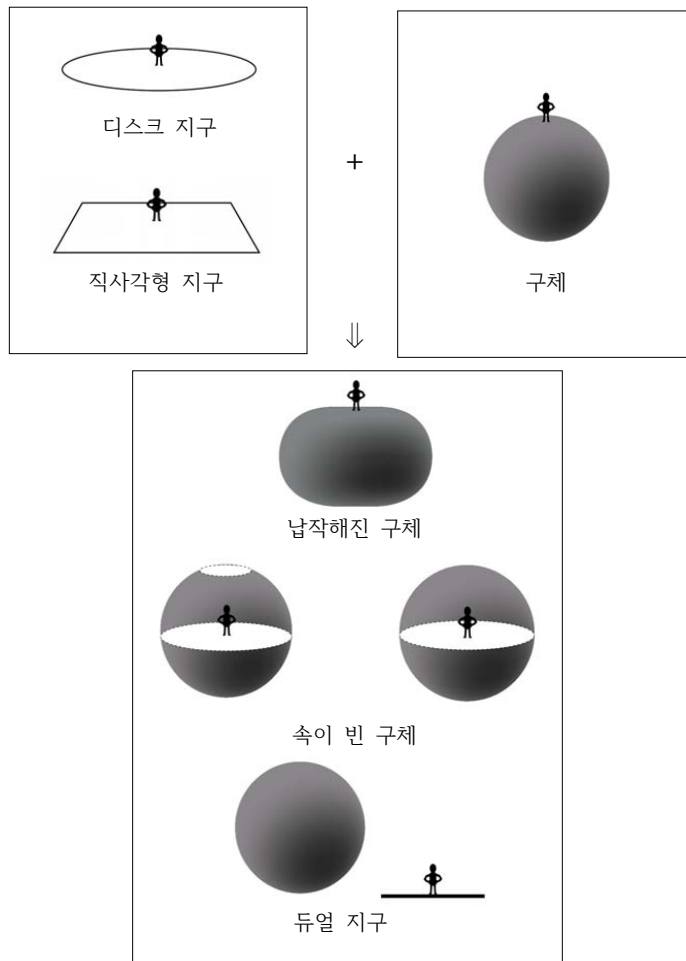


그림 3. 지구 모양에 대한 절충 모델
출처: Vosniadou and Brewer, 1992, 549 재구성

에, 학생들의 기존 지식이 학습의 자원으로 어떻게 이용될 수 있을 것인가에 대해서는 어떠한 설명도 제공하지 못한다. 이러한 관점 하에서 학생들의 생각은 근본적으로 결함이 있기 때문에 폐기되어야 할 대상일 수밖에 없다.

diSessa는 학생들의 지식이 일관된 체계를 가지고 있지 않지만 p-prim 자체는 옳은 것이며 이것들이 지식 형성을 위한 생산적 원천이 될 수 있다고 생각한다. 따라서 학생들이 p-prim을 올바른 맥락으로 적용할 수 있도록 도와주면 오개념을 극복할 수 있다고 믿

는다. 다시 말해, 학생들은 그것 자체로는 아무런 문제가 없는 지식의 파편들을 가지고 있는 것이다. 따라서 잘못된 맥락에 적용된 p-prim들은 상황에 맞게 “재맥락화(re-contextualized)”되어야 할 대상이지 폐기되어야 할 대상이 아니다(diSessa, 2008).

셋째, Chi *et al.*(1994)은 어떤 개념을 잘못된 범주로 분류할 때 오개념이 발생한다고 주장한다. 범주화 이론은 온톨로지(ontology)⁵⁾ 개념과의 관련성 속에서 이해되어야 하는데 범주화 오류는 온톨로지 트리(그림 5)의 잘못된 위치에 어떤 개념을 위치시키는 것이다. 예를 들어, 학생들이 열(heat)을 과정

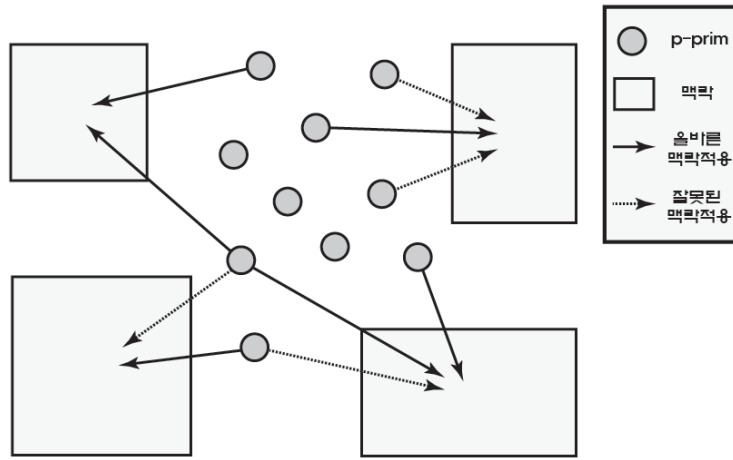


그림 4. p-prim 적용과 오개념 형성⁴⁾

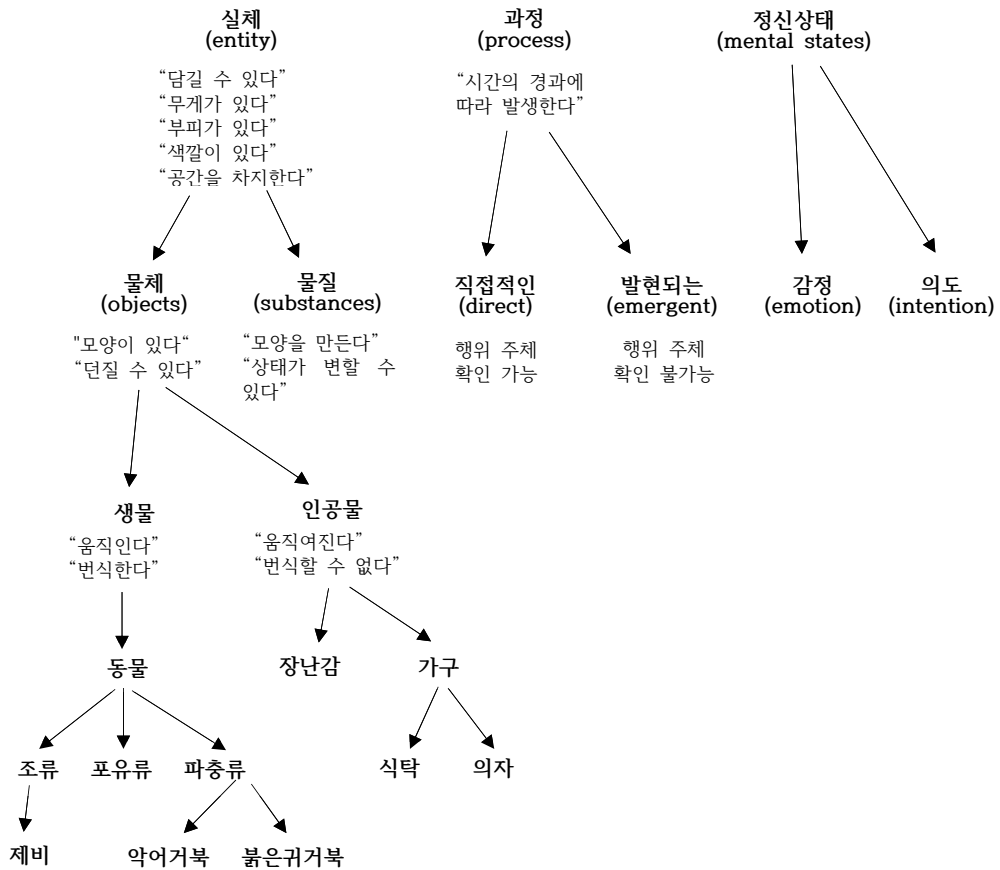


그림 5. 온톨로지 트리 예시
출처: Chi, 2008, 64 재구성

(process)이 아닌 실체(entity)로 이해할 때 오개념이 생긴다. Chi(2008, 73)에 따르면, 열은 “뜨거운 입자(molecules)”나 “뜨거운 물질(stuff)”이 아니며(즉, 실체가 아니며), 정확하게 말해 “입자의 속도(speed)”이다(즉, 과정이다). 그림 5의 온톨로지 트리를 보면 실체와 과정은 서로 다른 위치를 점하고 있다. 그러므로 학생들이 열을 과정 온톨로지 트리에 위치시키지 않고 실체 온톨로지 트리에 위치시킬 때, 이는 오개념이 된다(Slotta *et al.*, 1995). 개념 이해에 있어 범주화가 중요한 이유는 어떤 개념이 온톨로지 트리의 어떤 지점에 위치했는가에 따라 그것의 특성을 추론하는 방향이 달라지기 때문이다(Chi *et al.*, 1989). 예를 들어, 생전 처음 보는 A라는 생물을 어류라고 생각했다면 그 생물에 대한 사전지식이 전혀 없더라도 그것은 물속에 살고 아가미로 숨을 쉴 것이라고 생각할 것이다. 또한 A는 어류이기 때문에 육지에서는 숨을 쉬지 못해 죽을 것이라는 생각도 할 수 있다. 이처럼 온톨로지 트리의 위치는 어떤 개념의 특성을 추론하는 근거로 작용한다(Chi, 1997). 그런데 A가 어류가 아니었다면, 다시 말해 범주화 과정에서 오류가 있었다면, 그것은 오개념이 된다. 고래는 포유류인데 많은 학생들이 어류로 범주화하여 고래가 육지에서도 질식사하지 않는다는 사실을 이해하지 못한다(Chi, 2008). 이처럼 오개념은 범주화 과정에 오류가 생기면 발생할 수 있으며 이를 극복하기 위해서는 학생들이 목표 개념을 온톨로지 트리의 올바른 자리에 위치시킬 수 있도록 해 주어야 한다.

3. 연구방법

1) 실험참가자

본 연구에는 이전 학년에서 한국지리 과목을 학습한 고등학교 3학년 학생 135명이 참여하였다. 학생들이 어떤 내용에 대한 학습을 마친 후에도 학계에서 수용되는 개념과 위배되는 오개념을 지속적으로 가지고 있을 때 이는 심각한 문제가 된다. 이에 본 논문

에서는 테스트하는 개념에 대한 학습을 마친 학생을 연구 대상으로 하였다. 실험에 참가한 학교는 서울에 위치한 남자 고등학교로 이 지역은 상대적으로 사회경제적 지위가 높은 학군에 속하는 곳이다. 이전 학년의 한국지리 수업은 다른 참고서를 사용하지 않고 한국지리 교과서를 주된 교재로 하여 교과서에 제시된 개념과 예시를 중점적으로 다루는 전통적인 강의로 진행되었다.

2) 실험도구

이 연구에서는 문제 풀이를 통해 답을 선택하고 답 선택의 이유를 서술하는 방식으로 구성된 테스트를 이용하였다. 다수의 학생을 대상으로 오개념을 파악하려고 할 때, 이러한 방식의 실험도구가 널리 이용되었다(예: 김영조, 2002; 이경한·박선희, 2002). 오개념 파악에 특히 도움을 주는 것은 학생들이 자신의 사고과정을 설명하는 서술형 부분이다(Slotta and Chi, 2006; 이경한·박선희, 2002). 단순히 답의 옳고 그름만을 표시하는 것이 아니라 학생들로 하여금 사고과정을 서술하게 하면 그들이 어떤 과정을 거쳐 정답이나 오답에 이르렀는지를 알 수 있고, 이를 통해 학생들의 오개념 형성 메커니즘에 대한 힌트를 얻을 수 있다. 실험도구는 1) 1차 산맥과 2차 산맥, 2) 부심과 위성도시, 3) 높새바람과 편 현상과 관련된 문항으로 구성되었다. 이 개념들은 교사들을 대상으로 한 학생들의 오개념 조사 연구에서 여러 교사들이 학생들이 자주 보이는 오개념으로 보고했던 것들이다(김민성, 2013). 각 문항은 두 개의 하위 문항으로 구성되었다. 테스트는 개념과 관련된 총 6개의 진술문 각각에 “그렇다, 아니다” 중 하나를 선택한 후 그 아래에 자신의 답안 선택 이유를 서술하도록 하는 형식이였다. 표 1은 이 연구에 이용된 문항을 보여준다. 지리교사 3명, 지리교육과 대학원생 2명과 의 토론을 통해 실험도구의 타당성, 명료성을 확립하는 과정을 거쳤다.

1번 문항은 1차 산맥, 2차 산맥 개념을 제대로 알고 있는지 알아보기 위한 것이다. 하위 a 항목은 1차 산맥과 2차 산맥에서의 숫자 1, 2가 어떤 의미를 지니는지를 물어본다. 1차, 2차 산맥에서의 1, 2는 생성순서

표 1. 오개념 조사 문항

<p>문항 1. 1차 산맥과 2차 산맥</p> <p>a. 1차 산맥이 2차 산맥보다 먼저 형성되었다. b. 2차 산맥의 직접적인 생성원인은 지형의 융기 작용이다.</p>
<p>문항 2. 부심과 위성도시(우리나라 서울지역 사례)</p> <p>a. 부심이 많아지면 출퇴근 시간에 도심의 교통 혼잡이 완화된다. b. 위성도시가 많아지면 출퇴근 시간에 도심의 교통 혼잡이 완화된다.</p>
<p>문항 3. 뿔새바람과 편 현상</p> <p>a. 뿔새바람은 북동풍이다. b. 편 현상을 일으키는 바람은 북동풍이다.</p>

를 나타내는 것이 아니라 산맥의 형성 원인이 직접적인지, 간접적인지와 관련되는 개념이다. 다시 말해, 융기와 같은 직접적인 원인에 의해 생성된 것을 1차 산맥, 지질구조선이 형성된 후 다시 침식의 영향을 받아 형성된 산맥을 2차 산맥으로 이해할 수 있다(박수진·손일, 2005). 하위 b 항목은 2차 산맥이 침식 등으로 인해 간접적으로 형성된 것인지를 이해하는지 확인한다. 이 문항에 대한 답변은 항목 a의 반응과 연계하여 학생들의 오개념을 파악하는 데 도움이 된다.

2번 문항을 통해서 학생들의 부심과 위성도시의 차이를 이해하고 있는지 알아본다. 본 연구는 우리나라 고등학생들을 대상으로 하기 때문에 여기서의 부심, 위성도시 논의는 현재 우리나라 지리교육과정에서 다루어지는 내용과 범위를 기본으로 한다.⁶⁾ 일반적으로 부심은 도심의 기능을 분담한다. 따라서 하위 a 항목에서 많은 직장이 분포하는 도심의 기능을 부심이 일부 분담하게 되면 출퇴근시 교통 혼잡이 완화될 가능성이 높다(이우평 등, 2013). 하위 b 항목은 위성도시의 기능이 부심과는 다르다는 사실을 알아보기 위한 것이다. 도심의 기능을 분담하는 부심과 달리 위성도시는 대도시의 기능을 분담하는데 우리나라 서울 주변의 위성도시가 서울에 의존하는 침상 도시화한 것이 문제로 지적된다. 이로 인해 서울 외곽에 위치한 위성도시에는 도심이나 부심에 위치한 직장으로 출근하는 사람들이 주로 거주하여 직주의 불

균형이 발생한다(서태열 등, 2013). 서울과 주변의 위성도시들은 하나의 대도시권을 형성하여 밀접한 연계를 맺고 있으며 서울 외곽지역에서 서울로 통근하는 사람이 많다(기근도 등, 2013; 김주환 등, 2013; 박병익 등, 2013). 이처럼 우리나라의 위성도시가 아직까지는 독립된 기능을 수행하지 못하는 경우가 많은 사실을 감안할 때, 위성도시가 많아지면 도심으로의 교통 혼잡이 줄어들지 않을 가능성이 높다. 위성도시가 자족 기능을 가지지 못할 경우, 여전히 많은 사람들이 직장이 있는 도심으로 통근을 할 것이기 때문이다.

3번은 학생들이 뿔새바람과 편 현상에 대한 올바른 개념을 가지고 있는지를 알아보기 위한 문항이다. 우선 하위 a 항목에서 학생들이 뿔새바람이 북동풍임을 알고 있는지를 확인한다. 그리고 하위 b 항목을 통해 뿔새바람이 편 현상을 일으키는 여러 바람 중 한 종류라는 사실을 정확한 위계관계를 바탕으로 알고 있는지 확인한다.

3) 실험절차 및 분석방법

실험은 2013년 2월에 실시되었으며 학생들은 개별적으로 설문지를 배부 받은 후 충분한 시간을 가지고 답안을 작성하였다. 실험은 참여 학생들에게 한국지리를 가르쳤던 교사가 직접 실시한 후 연구자가 검사를 회수하는 방식으로 진행되었다.

본 연구에서의 분석은 객관식 문항에 대한 정답보다는 객관식 답안 선택의 이유를 기술하는 서술형 문항에 집중하여 실시되었다. 다시 말해, 어떤 객관식 문항의 답이 옳다 하더라도 그 이유 서술이 틀렸거나 이유 자체를 쓰지 않은 경우 오답으로 처리하였다. 객관식 문항은 테스트하고자 하는 개념에 대한 주의를 환기시키는 역할을 하고, 실제 학생들의 사고 과정은 서술형 답안을 통해 파악하고자 한 것이다. 구체적으로 학생들의 답변을 1) 올바른 서술, 2) 모른다고 했거나 답을 쓰지 않은 경우, 3) 오개념과 관련된 답변으로 나누어 분석하였다. 오개념과 관련된 답변에서는 테스트하는 개념에 대한 대표적인 오개념 유형이 어떤 것인지를 파악하는 데 중점을 두었다.

4. 연구결과 및 토론

1) 실험결과

(1) 1차 산맥과 2차 산맥

하위 a 항목에서 전체 135명의 학생 중 38명(28%)의 학생이 1, 2차 산맥의 의미를 제대로 이해하고 있었다. 예컨대, 이 학생들은 “경동성 요곡 운동에 의해 1차 산맥이 형성되고 침식작용에 의해 2차 산맥이 형성되었다”, “1차 산맥이 먼저 지형의 융기작용으로 인해 높게 형성되었고 풍화나 침식을 통해 비교적 낮고 완만한 2차 산맥이 형성되었다”, “1차 산맥의 생성원인이 지형의 융기작용이고 2차 산맥의 생성원인은 풍화, 침식이다”, “1차 산맥은 경동성 요곡운동으로 형성된 중생대 지형이고 2차 산맥은 이후에 침식을 통해 형성된 지형이다”, “생성된 순서에 따른 명칭이 아니라고 생각하기 때문이다”와 같은 내용을 서술하여 관련 개념을 비교적 잘 이해하고 있음을 보여주었다. 그리고 채점 과정에서 관대한 기준을 적용하여 경동성 요곡운동 및 차별침식을 언급한 경우는 모두 정답으로 처리하였다. 따라서 정답의 비율은 다소 과장되었을 가능성이 있다. 그럼에도 불구하고, 정답의 비율이 크게 높지는 않다는 사실을 확인할 수 있다.

a 항목과 관련된 가장 대표적인 오개념은 1차 산맥과 2차 산맥에서의 1, 2를 생성 순서로 생각하는 것이었다(35명, 26%). 이와 관련된 학생들의 답변은 “숫자가 빠르기 때문이다”, “1차여서”, “1이 2보다 빠르니까”, “먼저 생성되었으니까 1을 썼을 것이라고 생각한다”, “1차가 제일 빠르다”, “1차 산맥이 없으면 2차 산맥이 생길 수 없다”, “2차 산맥이 먼저 생기면 이상하니까”와 같은 것이었다. 그리고 “모르겠다”라고 한 경우나 답을 쓰지 않은 학생이 27명(20%)으로 이 또한 상당한 비중을 차지하였다. 이외의 기타 답변(26%)으로는 “1차 산맥이 더 험난하다”, “1차 산맥이 더 크기 때문이다”, “1차는 한반도가 생성될 때부터 같이 만들어졌다”, “1차 산맥이 더 많이 깎였다”, “1차, 2차 산맥의 지형을 보아 2차 산맥이 절대 먼저 만들어질 수 없다”, “상식이다” 등과 같은 응답이 포함되었다.

하위 b 항목에서는 34명(25%)의 학생이 2차 산맥이 융기에 의해 직접적으로 형성되지 않고 침식 등으로 형성되었음을 이해하였다. 이와 관련된 학생들의 답변은 “주변지역이 침식되어 상대적으로 높아 보이는 것이 2차 산맥”, “2차 산맥의 직접적 생성원인은 하천의 침식작용이다”, “2차 산맥은 구조선의 차별침식으로 생긴”, “융기는 1차 산맥이다” 등을 포함한다. 이 문항에 대한 학생들의 반응 중 가장 큰 비중을 차지한 것은 “모르겠다” 혹은 아무 내용도 서술하지 않은 경우로 58명(43%)이 이에 해당되었다. 즉, 많은 학생들이 1, 2차 산맥의 형성 원인에 대해 정확하게 이해하지 못하고 이것이 1, 2차 산맥의 숫자를 형성순서와 연관시키는 오개념을 낳은 것이라는 추측이 가능하다. 기타 오답(32%)으로는 “지형이 융기했기 때문”, “1차 산맥이 올라와 2차 산맥도 덩달아 올랐기 때문”, “바닥이 흔들리면서 지하에 있던 마그마가 솟아올랐기 때문”, “경동성 요곡운동으로 생성된 2차 산맥”, “험난하기 때문에”, “내천이나 하천이 산을 퇴적하게 만들어서 2차 산맥이 생성되었다”, “지진 때문이다”, “2차 산맥은 화산활동으로 생겨서” 등이 있었다.

(2) 부심과 위성도시

하위 a 항목의 경우, 57명(42%)의 학생이 도심의 개념을 제대로 이해하고 있었다. 이와 관련된 학생들의 서술식 문항 답변은 “출근 장소가 나누어져서”, “도심의 주요기능(행정 및 상업기능)이 부심으로 분산되기 때문”, “부심은 도심으로 인구가 밀집되는 것을 완화시켜 줄 수 있기 때문에 출퇴근 시간에 교통 혼잡이 완화된다” 등을 포함하였다. 오개념의 경우 앞선 1, 2차 산맥 개념처럼 뚜렷한 한 가지의 오개념을 찾기에는 다소 어려움이 있었다. 53명(39%)의 학생이 다양한 답변을 하였는데 “부심에서 도심으로 모이므로”, “인구가 한 곳으로 집중되어서 도심으로 한 번에 모여들기 때문에”, “부심에서 도심으로 출퇴근하기 때문에 더욱 악화된다”, “도심으로 출근하려는 사람들이 영커 교통체증이 심화된다”, “부심이 많아지면 부심에 거주하는 인구가 많아짐”과 같은 답안이 포함되었다. 답을 쓰지 않거나 “모르겠다”라고 답변한 학생은 25명이었다(19%).

하위 b 항목에서 위성도시의 개념을 올바르게 이해한 학생은 58명(43%)으로 이들의 답변은 다음과 같은 것을 포함했다: “위성도시는 주거기능이 대부분이고 주요기능은 여전히 대도시의 도심, 부심에 분포해 있기 때문이다”, “위성도시는 주거기능을 대신해 주거 위해서 만들어졌기 때문에 오히려 교통 혼잡이 심해질 수 있다”, “위성도시는 도시 외곽에서 주거기능을 담당하기에 상업기능을 가진 도심에 대한 근본적인 문제가 해결이 되지 않아서”, “위성도시는 침상도시 성격”, “출퇴근 시간 위성도시에서 도심으로 몰리는 차들이 많아져서 교통이 더 혼잡해질 수도 있다.” 항목 b 역시 a와 마찬가지로 다양한 오개념이 있었는데(54명, 40%) 위성도시가 많아지면 도심으로의 교통 혼잡이 완화될 것이라고 보면서 다음과 같이 서술하였다: “인구가 골고루 분포되어 일할 곳이 한정적이지 않게 되어서”, “위성도시가 많아지면 근무지가 분산되니까 교통이 완화될 것이다”, “위성도시는 도심 주변에 있어서”, “도심에서 도심 바깥쪽으로 많이 빠져나가서 교통 혼잡이 줄어들 것이다”, “위성도시로 출근하는 사람들이 늘어서”, “위성도시는 도심의 주거기능을 담당할 수 있기 때문에 교통 혼잡이 완화될 것 같다.” 위성도시에서 ‘위성’을 하늘에 있는 위성으로 이해한 학생들도 있었다. 이와 관련된 답변으로는 “위성을 이용한 교통정리가 일어나기 때문에”, “위성으로 여러 길을 찾아주기 때문”, “위성에서 사진을 찍어 교통이 혼잡한지 아닌지 바로바로 알려 준다”와 같은 것이 있었다. 나머지 17%의 학생은 모르겠다고 하거나 답을 쓰지 않았다.

문항 2에서는 학생들의 정답률이 상대적으로 높았다. 또한 하위 항목 a, b 각각에서 하나의 주도적인 오개념 유형이 나오지는 않았지만 한 가지 주목할 점이 있었는데 하위 항목 a와 b의 이유를 동일하게 서술하거나 단어만 바꾸어 두 답변이 대구(對句)를 이루도록 한 학생이 다수 있었다는 점이다(28명, 21%). 두 문항에 동일한 서술을 한 학생들의 답안은 주로 ‘분산’과 관련된 것으로 “사람들이 분산되기 때문에”, “여러 곳으로 나누어지기 때문”, “사람이 몰리지 않는다”, “대도시의 역할을 나누어서 해주기 때문” 등이 있었다. a와 b의 답변을 동일한 내용으로 단어만 바꾸

어 쓴 경우도 많았다. 예를 들어, “a에 대한 답변: b에 대한 답변”에서 다음과 같은 대구를 찾을 수 있었다: “부심이 많으면 도심의 사람들이 나누어지기에: 위성도시가 많아지면 도심의 사람들이 나누어지기에”, “도심에 있는 사람들이 부심으로 분산: 도심의 인구가 위성도시로 분산”, “부심으로 출근, 등교하니까 교통 혼잡이 완화된다: 위성도시로 출근, 등교하니까 교통 혼잡이 완화된다”, “사람들이 도심에만 몰려가지 않고 부심으로 분산되기 때문이다: 사람들이 도심에만 몰려가지 않고 위성도시로 분산되기 때문이다”, “부심이 많으면 사람들이 흩어지면서 교통 혼잡이 완화된다: 위성도시가 많으면 사람들이 흩어지면서 교통 혼잡이 완화된다.” 이와 같은 반응은 부심과 위성도시를 동일한 위계로 파악하고 동일한 기능을 수행하는 것으로 이해하고 있음을 보여 준다. 부심과 위성도시가 서로 다른 분담의 기능을 담당하고 있는 것을 이해하지 못하고 막연하게 무엇인가를 분담한다는 측면으로만 이해하고 있는 것이다.

(3) 낱새바람과 뽕 현상

하위 a 항목에서 전체 135명의 학생 중 57명(42%)의 학생이 낱새바람이 북동풍의 일종임을 알고 있었다. 여기서도 관대한 기준을 적용하였는데 다음과 같은 답변들을 모두 맞는 것으로 처리하였다: “북동쪽에서 불어오는 바람”, “오호츠크해의 영향을 받아서 나타나는 바람이기 때문”, “오호츠크해 기단이 북동풍이다”, “낱새바람은 초여름 북동쪽에서 불어오는 계절풍이기 때문에”, “북동쪽 오호츠크 기단의 한랭 건조한 바람이 동해를 거치며 습도가 높아지고 1차 산맥을 통과하며(서에서 동으로) 상대습도가 포화상태에 이르러 산지 지역에 비가 내리게 되고, 서쪽 지역에는 건조한 바람이 피해를 불러온다.” 한편 “모르겠다”나 “기억나지 않는다”라고 답한 학생이 47명으로 전체의 35%를 차지했다. 서술형 답을 쓰지 않아 정답자에 포함되지 않았지만 실제 낱새바람이 북동풍이라고 객관식 답안을 선택한 학생의 수는 앞서 언급된 정답자 비율(42%)보다 높았다. 따라서 상대적으로 많은 학생들이 낱새바람이 북동풍이라는 사실을 인지하고 있다고 볼 수 있다. 남동풍, 북서풍 등 다른 방향

의 바람을 오답으로 쓴 학생은 31명(23%)이었다.

3번 문항의 주된 관심은 하위 b 항목에 있다. 이 항목에서 답안을 정확하게 서술한 학생은 3명(2%)에 불과했는데 이들의 답변은 “동쪽에서 불어오는 바람, 그리고 남동쪽에서 불어오는 바람들도 태백산맥을 통과하면서 편 현상을 일으킬 수 있기 때문에”, “편 현상은 습한 기류가 지나가다 높은 지대에 걸려서 그 지역에 비가 많이 내리고 그 반대지역엔 건조한 바람이 부는 현상으로 방향과는 상관없음”, “편 현상이 꼭 북동풍으로 일어나진 않아서 높새바람은 편 현상이 맞지만 우리나라에만 해당”과 같은 것이었다. 하위 b 항목에서 가장 많은 유형의 학생 반응은 이유를 적지 않거나 “모르겠다”라고 답한 것으로 63명(47%)이 이에 해당하였다. 그리고 가장 대표적인 오개념은 ‘높새바람=편 현상=북동풍’이라고 이해하는 것이었는데, 52명(39%)의 학생이 이 유형의 반응을 보였다. 이와 관련된 학생들의 서술은 “북동풍인 높새바람이 태백산맥을 거치면서 나타나는 현상이 편 현상이기 때문에”, “북동풍이 높새바람이니까”, “편 현상을 일으키는 바람은 북동쪽에서 불어와 태백산맥의 우측사면을 바람받이 사면으로 하고 비를 쏟은 후 고온 건조한 바람이 되어 영서지방에 불기 때문이다”와 같은 것이었다. 그리고 다른 오답을 적은 학생이 17명(12%) 있었는데 이들의 답변은 “남동풍이니까”, “남서풍이라서”, “북서풍이니까”, “편 현상을 일으키는 바람은 북동풍이 아니기 때문에” 등이었다.

2) 토론

앞선 서술된 실험결과를 통해 본 연구의 관심인 세 가지 지리 개념에 대한 학생들의 주요 오개념을 파악할 수 있었다. 표 2는 앞서 서술된 학생들의 반응과 이를 바탕으로 추출한 대표 오개념을 보여 준다. 여기서는 하위 항목들을 종합하여 학생들이 어느 정도 일관성을 보이며 높은 비중을 나타낸 대표적 오개념을 토론의 대상으로 한다. 표 2에서 알 수 있듯이 먼저 1차·2차 산맥 개념의 경우, 학생들이 1차, 2차의 숫자 1, 2를 형성 순서로 생각하는 것이 가장 큰 비중을 차지하는 오개념이었다. 부림과 위성도시의 경우, 두 가지의 차이를 정확하게 알지 못하고 막연하게 동일한 기능을 수행하는 것으로 이해하는 것이 주된 오개념으로 파악되었다. 마지막으로 학생들은 높새바람과 편 현상을 북동풍으로 동일시하는 오개념을 가지고 있었다. 이러한 결과는 김민성(2013)이 교사들의 의견을 대상으로 보고한 주요 오개념이 실제 학생들에게서도 나타나고 있음을 보여 준다. 나아가 이 결과는 오개념과 관련된 학생들의 사고과정을 좀 더 심층적으로 살펴볼 수 있는 자료를 제공한다는 점에서 의미가 있었다.

그렇다면 학생들의 이러한 오개념은 앞선 논의된 이론들 중 어떤 것을 적용하여 설명할 수 있을까? 본고에서는 Chi *et al.*(1994)이 주장한 범주화 이론이 그 형성 메커니즘을 설명하기에 가장 적절한 논의를 제

표 2. 학생들의 응답과 대표적 오개념

분류	문항 1		문항 2		문항 3	
	항목 a	항목 b	항목 a	항목 b	항목 a	항목 b
올바른 이해	28%	25%	42%	43%	42%	2%
모름, 무응답	20%	43%	19%	17%	35%	47%
기타 오개념	26%	32%	39%	40%	23%	12%
대표적 반응과 오개념	26%(1, 2를 생성 순서로 이해)		하위 항목 a와 b의 이유를 동일하게 서술하거나 단어만 바꾸어 두 답변이 대구(對句)를 이루는 반응			39%(높새바람=편 현상=북동풍)
	1, 2차 산맥에서 1, 2를 직접적, 간접적인 아닌 산맥의 생성순서로 생각		부림과 위성도시를 동일한 기능을 수행하는 것으로 파악		높새바람, 편 현상, 북동풍을 동일하게 이해	

공한다고 주장한다. 주지하다시피, Chi *et al.*은 어떤 개념이 온톨로지 트리의 잘못된 위치에 자리 잡았을 때 오개념이 발생한다고 보았다. 이 논문에서 조사된 주요 오개념들도 이 논리를 통해 그 형성 메커니즘을 추론할 수 있다.⁷⁾ 구체적으로 앞서 보고된 세 가지 개념과 관련된 주요 오해는 범주화 이론을 적용하면 다음과 같이 해석될 수 있다.

첫째, 학생들이 1차, 2차 산맥에서의 1, 2를 숫자 1, 2로 이해하여 생성 순서와 연관시키는 것은 여기서의 1, 2를 직접적, 간접적이라는 의미 범주로 보지 않고 수학적인 숫자 온톨로지에 위치시켰기 때문이다. 오개념을 가진 학생들은 1이 2보다 빠르기 때문에 당연히 1차 산맥이 2차 산맥보다 먼저 생겼다는 반응을 보였다. 그러나 이 개념을 올바르게 이해한 학생들은 1차 산맥이 경동성 요곡운동에 의해 직접적(1차적)으로 형성되고 2차 산맥은 이후 침식에 의해 간접적(2차적)으로 형성되었다는 사실을 인지하고 있었다. 따라서 학생들은 이 개념을 올바르게 이해하기 위해 1, 2를 숫자가 아닌 생성 원인 온톨로지에 위치시킬 수 있어야 한다.

둘째, 학생들이 부심과 위성도시에 대해 동일하거나 대구를 이루는 답변을 많이 생성한 것은 이들을 동일한 범주에 포함시켰기 때문이다. 즉, 두 개념을 ‘분담’이라는 동일한 상위범주에 속하는 것으로 보고 두 개념의 세분화된 차이에 대해 고려하지 않은 것이다. 이들 개념을 올바르게 이해하기 위해서는 온톨로지 트리에서 부심과 위성도시를 ‘분담’이라는 상위 개념에 동시에 속하도록 만들더라도 하위에서는 더 세분화하여 다른 위치에 자리 잡게 할 수 있어야 한다. 예컨대, 부심과 위성도시는 수평적으로 동일한 위계에 속하더라도 부심은 도심의 기능 분담, 위성도시는 대도시의 기능 분담이라는 온톨로지에 구별하여 위치시킬 수 있어야 하는 것이다.

셋째, 편 현상과 높새바람, 그리고 북동풍으로 연계되는 오개념 역시 학생들이 개념 관계를 적절하게 이해하지 못했기 때문으로 볼 수 있다. 편 현상을 일으키는 바람은 그 어원이 된 알프스 지방의 바람, 로키 산맥의 치누크, 우리나라의 높새바람 등 다양한 사례를 포함한다. 그리고 여러 편 현상을 일으키는 바람

은 다양한 풍향을 가질 수 있다. 그런데 학생들은 이를 제대로 이해하지 못하고 편 현상을 특정한 바람의 방향과 관련되는 것으로 범주화하면서 오개념을 형성하게 된 것으로 볼 수 있다. 올바른 온톨로지 트리를 생각해보면 편 현상 아래에 알프스 바람, 치누크, 높새바람 등이 포함되고 각 바람은 각각의 풍향을 포함하는 형태일 것이다. 이처럼 본 연구에서 조사된 오개념은 범주화 오류를 통해 그 메커니즘을 설명할 수 있다.⁸⁾

5. 결론

본 논문에서는 세 가지 지리 개념, 즉 1차·2차 산맥, 부심과 위성도시, 높새바람과 편 현상에 관한 고등학교 학생들의 대표적 오개념 유형과 그 형성 메커니즘을 고찰하였다. 연구대상이 된 개념과 관련된 대표적 오개념은 다음과 같았다. 첫째, 학생들은 1차, 2차 산맥에서 숫자 1, 2를 산맥의 형성순서로 이해하였다. 둘째, 부심과 위성도시의 경우, 각각의 기능에 차이가 있음에도 불구하고 학생들은 두 가지를 하나의 범주로 묶어 동일한 기능을 수행하고 동일한 영향을 미친다고 이해하였다. 셋째, 학생들은 높새바람과 편 현상, 그리고 북동풍을 동일한 것으로 보아 그 위계를 제대로 이해하지 못하였다. 나아가 본 연구에서는 학생들이 이러한 오개념을 형성하는 메커니즘을 각 개념을 온톨로지 트리의 올바른 곳에 위치시키지 못하는 범주화 오류로 설명하였다.

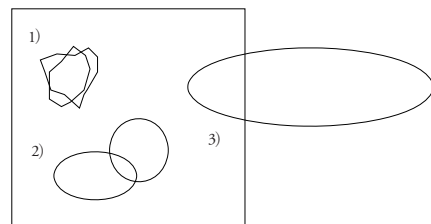
우리나라의 기존 지리 오개념 연구에서 고등학교 학생들을 대상으로 주요 오개념 유형과 그 메커니즘을 심층적으로 살펴 본 연구가 드물었다. 따라서 실증적인 데이터를 바탕으로 학생들의 대표적 지리 오개념과 그 형성 메커니즘을 논의한 본 연구는 오개념 연구에 새로운 시각을 제시한다는 점에서 의의가 있다. 여러 교과교육학 연구자들이 본 논문에서 논의된 이론을 바탕으로 오개념 연구를 진행해 왔다. 따라서 지리교육학자들 또한 본 연구에서 소개된 이론을 통해 지리 오개념 형성과 관련된 논의를 지속한다면 오개

념 연구 커뮤니티에서 중요한 한 축을 형성할 수 있을 것이다.

그러나 본 연구와 관련하여 다음과 같은 사항에 대한 지속적인 고민이 필요하다. 첫째, 이 연구에서는 제한된 학생을 대상으로 자료를 수집하였기 때문에 다른 맥락으로 이 연구의 결과를 일반화하기 위해 더 많은 데이터를 수집할 필요가 있다. 특히 본 연구는 서울 지역의 남학생만을 대상으로 하였기 때문에 다양한 학생을 대상으로 연구를 확장할 필요가 있다. 둘째, 지리 오개념 형성 메커니즘을 설명하기에 범주화 이론이 적절하다는 주장을 강화하기 위해서는 본 논문에서 이용된 지리 개념 이외의 다양한 개념을 이용한 추후 연구가 필요하다. 다시 말해, 다른 지리 오개념도 범주화 이론을 통해 그 형성 메커니즘을 설명할 수 있을지에 대한 추후 연구가 필요하다. 셋째, 지리 오개념과 관련하여 범주화 이론이 아닌 다른 이론의 적용 가능성에 대해서도 고민할 필요가 있다. 본 연구자는 범주화 이론의 적용 가능성이 가장 크다고 주장하였지만 틀 이론이나 p-prim 이론을 통해 지리 오개념 형성 메커니즘을 설명할 수는 없는지, 혹은 다른 좀 더 설득력 있는 이론이 없는지 등에 대해 연구할 필요가 있다. 마지막으로 오개념 유형과 메커니즘에 대한 이해를 바탕으로 오개념 극복 전략에 대한 연구를 수행하여야 한다. Chi(2008)는 범주화 오류에 의한 오개념 극복을 위해 우선 학생들이 자신의 범주화가 잘못되었다는 사실을 인식할 수 있어야 한다고 보았다. 다음으로는 온톨로지 트리의 잘못된 위치에 자리 잡은 개념을 올바른 위치로 조정할 수 있도록 하여야 한다고 하였다. 학생들이 어떤 개념을 올바르게 위치시킬 온톨로지 자체에 대한 지식이 없을 경우에는 관련된 온톨로지에 대한 교육이 선행되어야 한다 (Slotta and Chi, 2006). 지리교육의 맥락에서 이러한 전략의 효과를 실증적으로 살펴보는 후속 연구가 필요하다. 오개념 연구의 궁극적 목적이 학생들이 오개념을 형성하지 않도록, 혹은 극복할 수 있도록 하는 것이라는 점을 생각할 때, 효과적인 교수 전략에 대한 연구는 지리교육학자들이 반드시 관심을 가져야 할 분야이다.

주

- 1) 오개념을 지칭하기 위해 다양한 용어가 사용되고 있으며 그것들은 맥락에 따라 조금씩은 다른 의미로 사용된다. 본 연구에서의 오개념은 관련 연구에서 사용되는 다양한 정의들을 포괄적으로 수용한다. 본 연구에서의 오개념은 어떤 개념을 완전히 잘못 알고 있거나 자신만의 독특한 개념을 형성한 경우, 어떤 개념을 이해하기 위해 필요한 일부 구성 요소를 잘못 이해하는 경우까지도 포함한다. 오개념의 정의와 관련된 다양한 용어 및 정의에 대한 논의는 김민성 (2013)을 참조할 수 있다.
- 2) 이러한 과정을 거쳐 형성되는 오개념은 보통 대안개념(alternative conception)이라는 용어를 통해 논의되는 경우가 많다. 그러나 대안개념도 결국은 올바른 개념에 비추어 문제가 있는 개념이며, 따라서 본 연구에서는 이를 세분화하여 논의하지 않고 오개념이라는 큰 틀의 범주 속에서 다룬다.
- 3) Clement(2008, 427)는 구성주의 학습이 학생들이 가지고 있는 지식을 이용하라고 주장하는데, 구성주의에 기반한 오개념 연구들이 학생들의 지식과 전문가의 지식이 충돌하는 양상에만 집중하는 문제점을 지적하면서 이를 “사전 지식의 역설(prior knowledge paradox)”이라 지칭하기도 하였다. Clement는 오개념 극복을 위해 학생들의 기존 지식을 긍정적으로 사용해야 할 필요성을 인식한 것이다.
- 4) 이 그림은 p-prim과 오개념의 관계를 보여주기 위해 p-prim과 그 적용을 단순화하여 나타낸 것이다. 실제 diSessa et al.(2004)은 p-prim이 다음과 같은 특징을 가진다고 본다 (diSessa et al., 2004, 851 연구자 수정): 1) p-prim들 간의 경계가 불명확(fuzzy)하다, 2) p-prim들은 서로 겹쳐질 수(overlap) 있다, 3) p-prim은 넓은 적용 범위(wide scope)를 가진다.



- 5) 연구자들이 온톨로지의 의미를 다양하게 사용해 왔기 때문에 각 연구의 맥락에 따라 그 의미를 이해할 필요가 있다 (Winter, 2001). 그렇지만 온톨로지는 일반적으로 “실재(being)” 혹은 “존재(existence)” 논의와 관련되며(Simons, 1987; Johansson, 1989; Smith and Mark, 2003), 연구자들은 온톨로지를 범주화(categorization) 연구와 관련하여 빈번하게 논의하여 왔다(Koepsell, 1999). 어떤 개념의 의미를 올바르게 알고 혼란 없이 의사소통하기 위해서는 여러

- 개념들을 구조, 위계 등에 따라 분류하여 체계적으로 이해하여야 할 필요가 있다.
- 6) 특히 본 연구에 참여한 학교가 서울 지역에 위치한 고등학교였기 때문에 참여 학생들은 서울의 부심과 서울 주변의 위성도시 개념을 바탕으로 이 문항에 대해 답했을 것으로 추정된다.
- 7) 김민성(2013)은 오개념의 유형 분류를 위해 오개념의 범주를 ① 일상생활을 바탕으로 자기중심적 이해, ② 단어에 의한 혼란, ③ 조작적 정의나 지리 개념의 불완전한 적용, ④ 순진한 추론, ⑤ 경직된 일반화라는 다섯 가지로 제안한 바 있다. 형성 원인과 관련되는 이 범주와 본 연구에서의 오개념 형성 메커니즘은 어떤 차이가 있을까? 오개념 형성 메커니즘은 다양한 오개념 형성 원인에 의해 오개념이 발생하는 과정에 주목하는 것이다. 예를 들어, 풍화를 바람에 의한 침식으로 이해하는 오개념의 형성 원인은 단어에 의한 혼란이다. 그러나 이 오개념이 형성되는 메커니즘은 풍화라는 단어를 바람과 관련된 온톨로지에 위치시키는 것이다. 다시 말해, 오개념이 형성되는 원인과 메커니즘을 구분해서 생각해 볼 수 있다는 것이다. 형성 원인이 오개념의 시작점이라면 메커니즘은 오개념이 형성되어 가는 과정이다. 이 연구에서는 오개념이 다양한 원인에 의해 발생할 수 있지만 그것이 공통적으로 범주화 오류라는 메커니즘과 연관될 수 있다는 측면에 주목한다.
- 8) 이 논리를 이용한 완전한 설명을 위해서는 각 개념과 관련된 정확한 온톨로지 트리를 구성할 필요가 있다. 그러나 어떤 개념의 범주화는 인식론적(epistemological) 문제로 하나의 정해진 답이 있는 것은 아니다(Chi, 2008). 논리성과 체계성을 담보하는 정확한 온톨로지 트리를 구성하는 것은 추가적인 고민과 논의를 필요로 하는 작업이다. 이에 본 논문에서는 학생들의 오개념 형성 메커니즘을 범주화 이론을 통해 이해할 수 있다는 시론적 아이디어를 제공하고 추후 연구를 통해 온톨로지 트리 구성에 대한 논의를 지속하려 한다.

참고문헌

기근도 · 이승호 · 전종한 · 윤옥경 · 송미숙 · 김태환 · 김훈 · 김민수, 2013, *고등학교 한국지리*, 2판, 교학도서.

김민성, 2013, “교사들이 인지하는 고등학생들의 한국지리 오개념,” *대한지리학회지*, 48(3), 482-496.

김영조, 2002, *인구지리분야에 대한 고등학생의 오개념*, 전남대학교 석사학위논문.

김주환 · 최석진 · 홍현철 · 이강준 · 옥성일 · 김지호, 2013,

고등학교 한국지리, 2판, 교학사.

김진국 · 김일기, 1998, “지리 교사들이 제시한 고등학생들의 오개념(misconception) 유형,” *사회과교육연구*, 5, 169-198.

박병익 · 장준현 · 김진수 · 이정식 · 광진영 · 양희경 · 엄정훈 · 심은희, 2013, *고등학교 한국지리*, 2판, 천재교육.

박수진 · 손일, 2005, “한국 산맥론(I): DEM을 이용한 산맥의 확인과 현행 산맥도의 문제점 및 대안의 모색,” *대한지리학회지*, 40(1), 126-152.

서태열 · 황상일 · 이보영 · 황병삼 · 마경목 · 이준구 · 최도성, 2013, *고등학교 한국지리*, 2판, 금성출판사.

윤성규 · 김창만 · 박양희, 2007, *생물 오개념 연구와 지도*, 윌드사이언스.

이경한 · 박선희, 2002, “초등학교생들의 지리 오개념에 관한 연구,” *사회과교육*, 41(4), 153-181.

이우평 · 유성중 · 우연섭 · 조성호 · 김지현 · 유진상 · 백승진, 2013, *고등학교 한국지리*, 2판, 비상교육.

Chi, M. T. H., 1997, Creativity: Shifting across ontological categories flexibly, in Ward, T. B., Smith, S. M., and Vaid, J.(eds.), *Creative Thought: An Investigation of Conceptual Structures and Processes*, American Psychological Association, Washington, DC., 209-234.

Chi, M. T. H., 2008, Three types of conceptual change: Belief revision, mental model transformation, and categorical shift, in Vosniadou, S.(ed.), *International Handbook of Research on Conceptual Change*, Routledge, New York, 61-82.

Chi, M. T. M., Hutchinson, J., and Robin, A. F., 1989, How inferences about novel domain-related concepts can be constrained by structured knowledge, *Merrill-Palmer Quarterly*, 35(1), 27-62.

Chi, M. T. H., Slotta, J. D., and de Leeuw, N., 1994, From things to processes: A theory of conceptual change for learning science concepts, *Learning and Instruction*, 4(1), 27-43.

Clement, J., 2008, The role of explanatory models in teaching for conceptual change, in Vosniadou, S.(ed.), *International Handbook of Research on Conceptual Change*, Routledge, New York, 417-452.

diSessa, A. A., 2006, A history of conceptual change research: Threads and fault lines, in Sawyer, R.

- K.(ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, Cambridge University Press, New York, 265-281.
- diSessa, A. A., 2008, A bird's-eye view of the "pieces" vs. "coherence" controversy (From the "pieces" side of the fence), in Vosniadou, S.(ed.), *International Handbook of Research on Conceptual Change*, Routledge, New York, 35-60.
- diSessa, A. A., Gillespie, N. M., and Esterly, J. B., 2004, Coherence versus fragmentation in the development of the concept of force, *Cognitive Science*, 28(6), 843-900.
- Dove, J., 1997, Student ideas about weather and erosion, *International Journal of Science Education*, 19(8), 971-980.
- Dove, J., 2012, Tropical rainforests: A case study of UK, 13-year-olds' knowledge and understanding of these environments, *International Research in Geographical and Environmental Education*, 21(2), 59-70.
- Dove, J., Everett, L., and Preece, P., 2000, The urban child's conception of a river, *Education 3-13: International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education*, 28(2), 52-56.
- Gautier, C., Deutsch, K., and Rebich, S., 2006, Misconceptions about the greenhouse effect, *Journal of Geoscience Education*, 54(3), 386-395.
- Hall-Wallace, M. K. and McAuliffe, C. M., 2002, Design, implementation, and evaluation of GIS-based learning materials in an introductory geoscience course, *Journal of Geoscience Education*, 50(1), 5-14.
- Johansson, I., 1989, *Ontological Investigation: An Inquiry into the Categories of Nature, Man and Society*, Routledge, New York.
- Koepsell, D. R., 1999, Introduction to applied ontology: The philosophical analyses of everyday objects, *American Journal of Economics and Sociology*, 58(2), 217-220.
- Lane, R. and Coutts, P., 2012, Students' alternative conceptions of tropical cyclone causes and processes, *International Research in Geographical and Environmental Education*, 21(3), 205-222.
- Mackintosh, M., 2005, Children's understanding of rivers, *International Research in Geographical and Environmental Education*, 14(4), 316-322.
- Simons, P. M., 1987, *Parts: An Essay in Ontology*, Clarendon Press, Oxford.
- Slotta, J. D. and Chi, M. T. H., 2006, Helping students understand challenging topics in science through ontology training, *Cognition and Instruction*, 24(2), 261-289.
- Slotta, J. D., Chi, M. T. H., and Joram, E., 1995, Assessing students' misclassifications of physics concepts: An ontological basis for conceptual change, *Cognition and Instruction*, 13(3), 373-400.
- Smith, J. P., diSessa, A. A., and Roschelle, J., 1993, Misconceptions reconceived: A constructivist analysis of knowledge in transition, *Journal of the Learning Sciences*, 3(2), 115-163.
- Smith, B. and Mark, D. M., 2003, Do mountains exist? Towards an ontology of landforms, *Environmental and Planning B: Planning and Design*, 30(3), 411-427.
- Vosniadou, S. and Brewer, W. F., 1992, Mental models of the earth: A study of conceptual change in childhood, *Cognitive Psychology*, 24(4), 535-585.
- Vosniadou, S., Vamvakoussi, X., and Skopeliti, I., 2008, The framework theory approach to the problem of conceptual change, in Vosniadou, S.(ed.), *International Handbook of Research on Conceptual Change*, Routledge, New York, 3-34.
- Winter, S., 2001, Ontology: Buzzed or paradigm shift in GI science?, *International Journal of Geographical Information Science*, 15(7), 587-590.
- 교신: 김민성, 151-742, 서울시 관악구 관악로 1 서울대학교 사범대학 지리교육과(이메일: geomskim@gmail.com, 전화: 010-8551-6910)
- Correspondence: Minsung Kim, Department of Geography Education, Seoul National University, Gwanak-ro 1, Gwanak-gu, Seoul, 151-742, Korea (e-mail: geomskim@gmail.com, phone: +82-10-8551-6910)

최초투고일 2014. 7. 17
수정일 2014. 8. 20
최종접수일 2014. 8. 21