

# 지리 오개념 형성 과정에 대한 인지구조적 접근: 언어 네트워크 분석을 활용하여\*

최서온\*\*

## Cognitive Structural Approach to Geographic Misconception Formation Process: Using Semantic Network Analysis\*

Seo-on Choi\*\*

**요약 :** 인지구조적인 관점에서 학습자는 동일한 조건을 지닌 수동적인 정보의 수용자가 아니라, 서로 다른 배경을 가진 능동적 지식의 구성자이다. 이러한 개별적인 인지구조적 메커니즘의 대표적인 결과물은 오개념이기에, 본 연구는 학습자가 가진 지리 오개념의 형성 과정을 인지구조적인 관점에서 조망함으로써 학습자, 교과서, 교실 안팎의 환경 등 오개념의 형성 원인을 다각적인 차원에서 분석하고 유의미한 개념변화를 실현하고자 하였다. 이를 위해 언어 네트워크 분석(Semantic Network Analysis)을 활용하여 지리 오개념을 구성하는 키워드(연상 개념)를 도출하고, 개념 형성 과정에서 큰 비중을 차지한 강력한 개념과 연결고리 개념을 정리한 후, 개념 간 의미론적 연결망을 표현하였다. 본 연구를 통해 얻어낸 결과는 다음의 세 가지이다. 첫째, 오개념에 대한 형성 원인은 결과론적인 유형화가 어렵다. 둘째, 오류가 없는 지리 개념도 새로운 오개념을 형성하는 데에 영향을 미칠 수 있다. 셋째, 인지구조적인 접근 방법은 기존의 지리 오개념을 수정할 뿐만 아니라 앞으로 형성될 수 있는 다른 오개념을 예측하는 등 학습자의 관점에서 지리 개념 학습 과정을 이해하고 보다 효과적인 지리 교수·학습 과정을 도모할 수 있다.

**주요어 :** 인지구조, 지리 오개념, 학습 과정, 개념변화, 언어 네트워크 분석

**Abstract :** From a cognitive structural viewpoint, learners are not passive but active knowledge constructors with different backgrounds. A representative example of these individual cognitive structural mechanisms is misconceptions, so this study analyzed the causes of geographic misconceptions by looking at learners' concept forming process and suggested improvement directions to promote significant conceptual change. To this end, the Semantic Network Analysis was used to derive keywords (associative concepts) composing geographic misconceptions, to identify strong concepts and link concepts that played a large part in the concept formation, and to visualize the learner's cognitive structure by expressing a semantic network. There are three results obtained through this study. First, The causes of misconceptions have the nature of the process rather than result. Second, correct concepts can also affect the formation of new misconceptions. Third, cognitive structural approaches can help teachers modify learners' geographic misconceptions and predict misconceptions that may be formed in the future.

**Key Words :** Cognitive structure, Geographic misconception, Learning process, Conceptual changes, Semantic Network Analysis

\*본 논문은 연구자의 석사학위 논문의 일부를 보완한 것임.

\*\*고려대학교 일반대학원 지리학과 석사(Master, Department of Geography, Korea University, tjhdsl300@korea.ac.kr)

## I. 서론

지리 개념은 하나의 일반적인 지리 개념에 대한 학습자 개인의 인지구조적 배경과, 개념을 마주하는 당시 상황의 영향을 받아 동적으로 형성되는 범주적 성격을 지닌다. 이때, 부분 혹은 전체적인 개념의 속성을 현실에 적용하기 어려울 때 '지리 오개념'이 된다. 다시 말해, 오개념은 처음부터 잘못된 개념으로 출발하기보다는 보통의 개념 형성 과정을 이행했음에도 불구하고 과정적 원인에 의해 오류가 있는 개념으로 바뀐 경우가 다수이다. 학습자의 오개념을 줄이기 위해 지리교육계는 학생들이 가진 오개념에는 어떤 것들이 있는지, 그 형성 원인은 무엇인지, 그리고 유형은 어떻게 분류할 수 있는지 여러 측면에서 연구를 진행해 왔으나, 이는 학습자의 역동적인 인지구조적 메커니즘을 반영하기 어려운 정적인 성격의 연구에 가까웠다. 교과마다 학습에 대한 많은 관심에도 불구하고 여전히 학습의 메커니즘에 대한 보다 심층적인 연구가 요구되고 있으며(서태열, 2011), 개념학습의 결과물인 오개념이 학습의 어떤 메커니즘을 통해 형성되었는지 그 과정에 대한 치밀한 분석이 필요하다.<sup>1)</sup>

인지구조적 접근을 통해 개념학습을 고찰하는 과정에서 나타난 새로운 관점은 학습자가 동일한 조건을 지닌 수동적인 정보의 수용자가 아니라 서로 다른 배경을 가진 능동적인 지식의 구성자라는 견해이다. 그에 따라 교수·학습 상황에서 동일한 개념을 상대하더라도 학습자 개개인의 인지구조에 각인되는 최종적인 개념은 서로 다르다는 사실을 목격할 수 있게 되었다. 학습자가 항상 모든 새로운 개념을 기꺼이 받아들이는 존재가 아니며, 학습자 내에 나름대로 존재하고 있는 인지구조에 모순되거나 어긋나는 개념에 대해서는 인지적 갈등을 야기하거나, 새로운 개념의 획득을 방해하기 때문이다(Howard, 1987; 강창숙, 2002).

이러한 개별적인 인지구조적 메커니즘의 대표적인 산물은 오개념이기에, 본 연구는 인지구조적인 관점에서 학습자가 가진 지리 오개념의 형성 과정을 조망함으로써 학습자 개인의 확고한 선지식, 교과서의 서술 방식, 교실 안팎의 환경 등 다각적인 차원에서 분석하고 개념변화를 위한 개념 형성의 맥락을 파악하고자 하였다. 특히 학습자들은 자연지리 개념을 학습할 때 개인의 일상 경험이나 미디어 보도 및 아동 자신만의 상상을 바탕으로 이해하기 때문에(Dove, 2016), 지나치게 단순화하거나 혹은 과도하게 일반화함으로써 지리 오개념을 형성하는 빈도가 높았다. 따라서 본고는 세계지리 과목의 '기

후' 단원에서 학생들이 가지고 있는 오개념이 어떻게 형성되었는지 인지구조적인 관점에서 메커니즘을 분석하였는데, 이는 아래 세 가지의 연구 문제를 설정한 후 진행된 연구이다.

- 다수의 고등학생이 가지고 있는 세계지리 '기후' 단원 관련 지리 오개념은 무엇인가?
- 세계지리 '기후' 단원 관련 지리 오개념은 인지구조적인 관점에서 어떻게 형성되었는가?
- 세계지리 '기후' 단원 관련 지리 오개념을 수정하기 위해 필요한 개념변화 전략은 무엇인가?

첫 번째 문제 해결을 위해서 연구자는 지리 오개념을 연구한 선행연구 13편을 참고하여 '기후' 단원과 관련된 지리 오개념을 15개 선별하고 연구 현장에서 발견한 2개의 지리 오개념을 추가하여 총 17개의 지리 오개념에 대해 설문조사 및 필요시 개별 면담을 진행하였다. 두 번째 문제를 해결하기 위해 연구자는 학습자의 응답을 텍스트 파일로 변환한 후 KrKwic으로 키워드를 추출하고 출현 빈도를 산출하였으며, UciNet을 활용하여 키워드 간의 위세 중심성(강력한 개념)과 매개 중심성(연결고리 개념)을 측정하였다. 마지막 연구 문제는 NetDraw를 사용하여 키워드들로 구성된 학습자의 인지구조를 의미론적 연결망으로 시각화하고 개념변화 지점을 파악하였다.

## II. 이론적 배경

### 1. 인지구조적 관점의 개념학습

언어로 부호화되는 의미는 인지적 관점에서 개념 체계(conceptual system)를 반영하는데, 이 체계는 '표상(representation)'으로 구성된 우리의 실세계(reality)를 나타낸다(Tyler and Evans, 2003). 즉 우리의 경험을 개념으로 부호화하는 것은 모든 인지 과정의 기초가 되는 데(신현정, 2000), 인간은 언어라는 도구를 활용하여 현실을 표상하는 개념을 매개로 세상을 인지하며 살아가기 때문이다. 이처럼 개념은 의미를 가진 단어이기 때문에 학습자의 인지 활동에 기본 요소가 되며, 교과교육의 가장 대표적인 지식 형태로서 많은 학자들의 연구대상이 되어왔다(강창숙, 2002).

인지구조적 관점<sup>2)</sup>의 학습이론들은 학습자의 인지구

조에 대한 서로 다른 전제와 근거를 바탕으로 인지 과정을 설명하고 있으나, 인지구조의 메커니즘으로 개념의 형성과 변화를 통한 학습이 이루어진다는 사실에는 모두 동의한다. 정보처리이론에 따르면 부호화의 과정에서 별개의 정보에 질서를 부여(조직화)하거나 의미를 연결(정교화)하여 개념망을 형성하는 인지 전략이 쓰이며 이를 토대로 학습이 이루어진다. 개념획득에 있어 Piaget는 개별적인 인지구조의 변화를 주목하였고 Vygotsky는 사회적 언어의 중요성을 부각하였기에 둘의 관점은 상이하지만(이홍우, 2015), 개념 형성 과정에 학습자의 인지가 적극적으로 관여한다는 점은 모두 동의한다. 최근 교과교육에 새로운 바람을 불어넣는 체화된 인지 이론의 관점에서 개념학습 과정은 학습자의 유동적인 개념 형성 과정에 대한 교사의 예리한 감식력과 섬세한 피드백 전략을 요구하고 있다. 새로운 개념의 획득은 모든 학습 과정의 토대이며, 획득된 개념은 추리·판단·문제 해결·의사결정·창의성 등 모든 고급 수준의 사고 과정에서 중추적인 역할을 담당하기에(신현정, 2000; 김점옥, 2002), 학습자에게 유의미한 개념학습을 기대하기 위해서는 인지구조적인 관점에서 개념의 형성과 변화 과정을 조망해야 한다. 이러한 맥락에서 개념변화(conceptual change)는 오늘날 개념학습 연구의 주요한 주제 중 하나이다(송중숙, 2017).

개념변화 연구는 학생들이 백지 상태로 학습 현장에 오는 것이 아니라 이전의 경험이나 학습을 통해 이미 형성한 자신들만의 개념을 가지고 있으며 이는 후속 학습에 영향을 미친다고 보는 인지 심리학자들의 구성주의에 기반하고 있다(Alexander, 1996; 권재술 등, 2003; 김민성, 2013). Posner *et al.*(1982)은 개념변화의 과정을 Piaget의 동화(assimilation)와 조절(accommodation)의 비유를 들어 설명하는데, 학습자가 새로운 개념을 직면하였을 경우 기존의 개념을 활용하여 이해가 가능하다면 약간의 인지구조적 수정이 이루어지는 동화가 일어난다. 반대로 불가능하다면 기존의 개념과 인지적 갈등이 발생하는 상황을 인식하고 기존의 인지구조에서 강한 수정을 수반하는 조절을 통해 개념을 변화시킨다. 다시 말해, 개념학습은 학습자가 가진 기존 개념이 바탕 혹은 매개체가 되어야 효과적으로 실행할 수 있다.

개념학습의 목표는 학습자로 하여금 올바른 개념을 획득 및 형성하는 것에서 출발하기 때문에 새로운 개념을 교수하는 상황에서 학습자의 성공적인 개념변화는 필수적인 요건이다. 그러나 선개념(preconception) 혹은 대안적 틀(alternative framework)로 불리는 오개념(mis-

conception)은 학습자 개인의 오랜 시간 누적된 경험적 증거 혹은 단기간의 학습 결과물이라 할지라도 학습자의 확고한 인지적인 신념이 의미로써 부여된 표상이기 때문에 재구조화되기 어렵다. 더욱이 지리교육을 통해 학생들은 주요한 지리개념들을 학습하게 되는데, 수업을 통해 어떤 개념에 대한 학습을 마친 후에도 지속적으로 오개념을 가지고 있다면 그것은 학습의 효과라는 측면에서 심각한 문제가 아닐 수 없다(김민성, 2014). 따라서 교사는 학습자의 성공적인 개념변화라는 개념학습의 본질적 목표를 달성하기 위하여 인지구조적 측면에서 교수 전략을 준비 및 실행할 뿐만 아니라 수업의 전과 후에 학습자가 가진 오개념을 살펴보고 학습자가 어떠한 인지 과정을 거쳐 해당 개념을 얻게 되었는지 파악하는 안목을 갖추어야 한다.

## 2. 지리 개념의 학습 과정과 의미론적 연결망

지리는 전통적으로 '장소 및 지역탐구, 공간 탐구, 인간과 환경과의 관계탐구'이 세 가지 성분으로 구성되며 이러한 성분을 균형적으로 취급하는 종합성, 총괄성을 바탕으로 학생들에게 다양한 지식과 이해, 안목, 기능과 기술, 가치와 태도 등을 기르는 다양한 학습 기회를 제공한다(서태열, 2005). 지리학에서 다루는 영역은 매우 넓지만, 학교라는 하나의 장소에서 정해진 시간 안에 학습자들이 교과 활동을 통해 얻게 되는 지식은 질적·양적으로 한정된다는 특징이 있다. 이처럼 지식 형성 과정에 참여 없이 결과적인 추상적이고 개념화된 비맥락화된 지리 지식의 습득은 지리 현상에 대한 불완전한 이해와 오개념을 형성할 가능성이 높을 수밖에 없다(임은진, 2009).

Posner *et al.*(1982)은 학습이란 학습자가 자신이 배운 것과 자신이 가진 개념 혹은 아이디어 간의 상호작용 결과라고 설명하며, 오개념(misconceptions)을 확인하고 이해하기 위해서는 사람들의 핵심적이고 조직적인 개념이 무엇에 의해 양립할 수 없는 개념으로 바뀌는지 실질적인 차원에서 그 과정을 살필 필요가 있음을 주장하였다. 즉, 지리 오개념은 학습자의 직접적인 인지구조적 메커니즘이 강하게 작용하며, 같거나 다른 차원의 개념이 맥락을 형성하는 등 범주 역시 넓고 다양하다. 그러므로 오개념에 대해 말하려면 학생의 개념생태(conceptual ecology)에 자리잡은 다른 개념에 의해 오개념이 생성되고 유지되는 방법을 찾아야만 하며(Strike and Posner, 1992; 박현주, 1999), 특정 오개념과 연결된 맥락의 그물이 무엇인지 푸는 과정이 필요하다.

학습 상황에서 다루는 지리 개념은 사회과학적 개념의 맥락적이고 단편적인 성질을 고려하는 것만으로 충분하지 않다. 지리는 자연과학과 사회과학의 다리 역할을 하므로 자연과학과 사회과학뿐만 아니라 지리 그 자체의 개념으로부터 많은 개념을 가져오기 때문이다(Ozturk and Alkis, 2010). 더욱이 지리개념은 학교의 교수·학습 상황에 놓이기 전, 학습자 개인의 일상적이고 실제적인 경험을 통해 타당성을 검증한 사전 지식(prior knowledge)의 힘이 크다. 따라서 학습자가 새로운, 혹은 올바른 지리 개념을 형성하기 위해서는 복잡하게 얽힌 기존 오개념의 네트워크 실타래를 학습자, 교수자, 교과서, 사회적 환경 등 다양한 변인을 고려하여 풀어내는 과정이 요구되는데, 이때 빈번하게 활용된 수업 도구는 개념도였다.

그러나 개념도의 특징인 위계성, 연결성, 동사를 명사로 표현하는 핵심 개념 표현 방식은 개념도가 갖추어야 하는 조건이며, 이러한 개념도를 그리기 위해서는 학습자가 개념 간 위계, 연결고리, 키워드 등 지리개념들에 대해 제대로 이해해야 한다. 즉, 개념도를 통해 학습자의 지리 개념 이해 정도를 파악하는 것은 최소한 개념도의 조건을 만족시킬 수 있는 상위권 학생들의 경우로 한정되기 쉽다. 개념으로 표상되는 인지구조는 비선형적이고 복잡한 네트워크 구조를 갖기 때문에, 잘못된 연결 구조를 갖거나 연결되지 못하고 분산된 개념들의 집합체를 지닌 중하위권 학습자의 인지구조를 읽어내기 위해서는 동사 혹은 문장형의 응답이 필요하며, 그러한 맥락이 교사에게 주어져야 실제적인 개념변화의 출발점을 마련할 수 있다.

인지구조적 맥락 파악의 어려움과 더불어 개념도의 문제점에 대해서는 박인우(2006)에서 구체적으로 살펴볼 수 있다. 우선 개념도는 기술적 측면에서 학습자의 수준에서 서술하기 어려운 작성 방법을 요구한다. 개념도의 활용에 관한 연구는 ‘개념도에 나타낼 개념들은 어떻게 선택하는가?’와 ‘개념도 상의 개념 간의 관계를 나타내는 연결어는 어떻게 정하는가?’ 등 두 가지 문제에 대해서 일반적인 지침은 제시하고 있지만(Novak and Gowin, 1984), 개념도를 작성할 때 다른 어떤 특성보다 중요함에도 불구하고 개념을 처음 학습하는 학습자들이 따라할 수 있을 정도로 명확하게 해답을 제시하지 못하고 있어 학습자가 가장 어려움을 겪는 부분이다(박인우, 2006). 따라서 학습자가 개념을 제대로 인지하였음에도 불구하고 익숙하지 않은 개념도 작성법으로 인해 개념도 내 오류가 발생할 경우 학습자의 개념 인지 수준에 대한 과소평가를 야기할 위험이 있다.

허인숙(2001)은 인지구조(schema)란 수직적(linear) 계열로 조직된다기보다 의미론적 망(semantic networks)으로 알려진 상호 관련된 개념의 망으로 배열된다고 말하였고, Tomey-Puta(1991)는 개념 혹은 인지구조(schemata) 간의 유의미한 관계에 대한 다이어그램 혹은 그래픽 표현 중 하나로 의미론적 연결망(semantic networks)을 언급하였으며 학습자의 오개념을 해결할 때 효과적임을 언급하였다. 따라서 학습자가 가진 강력한 연결고리의 집합체인 오개념을 본질적 개념으로 변화시키기 위해서는 오개념의 그물을 의미론적 망으로 시각화하여 오개념 형성 변인이 무엇인지 파악할 필요가 있다. 심리학적, 교육학적, 그리고 공학적 토대를 바탕으로 개념도를 활용한다면 개념도는 분명히 개념 자체에 대한 이해와 더불어 습득된 개념의 적용을 확인하는데도 긍정적인 효과를 보일 것이다(박인우, 2006). 따라서 본고는 기존의 개념도가 가진 문제점을 개선할 수 있는 방법으로 텍스트 마이닝의 기법 중 하나인 언어 네트워크 분석(semantic network analysis)을 활용하여 개념으로 표상되는 학습자의 인지구조를 살피고 실질적인 오개념의 형성 맥락을 연구하였다.

### III. 연구 방법

#### 1. 언어 네트워크 분석(Semantic Network Analysis)

언어 네트워크 분석이란 텍스트 형태의 자료에서 출현 빈도가 높은 단어들을 중요 개념들로 추출한 다음 이러한 개념들이 텍스트 내부에서 어떤 위치를 차지하면서 어떻게 상호연결되고 관련되는가를 네트워크적으로 분석하는 연구방법이다(Lee *et al.*, 2009; Drieger, 2013; 이유나 등, 2016; 이동민, 2017). 언어 네트워크 분석의 활용 유형은 크게 네 가지로 정리할 수 있다(이수상, 2014). 첫째, ‘단어’에 초점을 두는 방법으로, 텍스트를 이루는 주요 단어들을 추출하여 이들 간의 구조적인 관계를 파악한다. 둘째, 단어들이 모여 이룬 텍스트의 ‘내용’을 분석하기 위한 목적으로, 유의미한 단어들을 추출하고 이들 간의 의미적 관계를 바탕으로 단어들이 모여 이룬 텍스트 전체의 주제를 파악하기 위함이다. 셋째, 단어들 간의 ‘네트워크’를 관찰하기 위함으로, 텍스트 내 개별 단어들이 가지는 의미적 비중을 강조하는 것보다 단어들이 맺는 관계의 유형이나 강도를 시각화함으로써

표 1. 언어 네트워크 분석의 유형

구분	텍스트란 무엇인가	분석의 초점	연구 결과
의미적 연관관계 분석	단어들의 집합	유의미한 단어	단어 간 구조적 의미 관계
내용분석	단어들의 집합	유의미한 단어	텍스트의 주제
네트워크 분석	단어들의 네트워크	단어들의 네트워크	텍스트의 주제
인지구조 분석	인지구조의 표상	유의미한 단어, 단어들의 네트워크	특정 주제에 대한 인지구조

\* 이수상(2014)을 참고하여 연구자가 재구성한 내용임.

전체 텍스트의 주제를 분명하게 만든다. 넷째, 언어의 ‘인지구조적 분석’과 관련된 것으로, 단어들 간의 네트워크 구조를 분석함으로써 인간의 인지구조를 확인하고자 함이다(이수상, 2014).

학습자의 언어는 그것이 음성이나 문자 등의 형태와 상관없이 학습자의 인지구조를 구성하는 하나의 시스템으로 간주할 수 있으며, 이러한 언어 사이의 구조적 관계를 분석하는 것은 학습자의 인지구조 내에 존재하는 개념들의 연결 구조를 유추할 수 있는 수단이 된다(Jang and Barnett, 1994; Doerfel and Barnett, 1999; 박한우·Leydesdorff, 2004; 박경진 등, 2013). 따라서 언어 네트워크 분석법은 수집한 언어 자료를 정량적인 방법을 통해 연구 참여자들의 인지구조를 시각화하여 파악할 수 있는 장점이 있다(정덕호·이철민, 2022). 인지구조적 분석을 위한 언어 네트워크 분석에서 추출된 개념과 개념 간 네트워크는 모두 인지구조를 가시화하는 요소로서 중요한 연구 자료가 되기에, 본 연구는 언어로 표상되는 인지구조적 메커니즘을 살펴보기 위하여 언어 네트워크 분석 방법을 활용하였다.

언어 네트워크 분석을 위한 여러 공학적인 방법 중 한글 텍스트에서 키워드를 추출하기 위한 목적으로 가장 많이 사용하는 소프트웨어는 박한우와 Leydesdorff가 공동으로 개발한 KrKwic이다(이수상, 2014). KrKwic은 분석대상이 된 메시지 속에 사용된 모든 단어들을 찾아 확인하고, 각 단어가 몇 번 사용되었는지를 계산하는 단어 빈도 분석(word frequency analysis)을 수행한다(박한

우·Leydesdorff, 2004). KrKwic의 하부 프로그램으로 텍스트 내의 키워드를 추출하는 KrWords, 짧은 길이의 메시지를 분석하는 KrTitle, 보다 긴 내용의 텍스트를 분석하는 KrText가 있다. 학생들의 설문 응답은 한 문장부터 최대 서너 문장의 텍스트로 이루어졌기 때문에 KrWords로 키워드를 추출하고 KrTitle로 공출현빈도 매트릭스를 계산하는 방법을 수행하였다.

키워드로 추출된 단어와 단어들 간 네트워크를 의미론적 연결망으로 시각화하는 소프트웨어는 UciNet과 NetDraw를 활용하였다. UciNet을 사용하면 KrKwic으로 정제 후 추출한 키워드들이 네트워크 내에서 갖는 중심성 수치를 분석할 수 있다. 또한 excel 파일 형식으로 저장된 언어 네트워크 분석 자료를 키워드인 노드(node)와 개념들 간의 연결 유형 및 강도를 네트워크(link)로 표현할 수 있으며, 이때 UciNet에 내장된 NetDraw 도구가 사용된다. KrKwic, UciNet, NetDraw는 모두 정량적인 수치를 바탕으로 텍스트를 의미론적 연결망화하는 소프트웨어이지만, 텍스트를 단어들로 해체한 다음 이 단어들로부터 조사나 부사 등 불필요한 단어, 출현 빈도가 낮아 중요성이 떨어진다고 판단되는 단어, 연구 주제와 관련성이 낮다고 판단되는 단어 등을 제거하고 핵심 개념을 추출하는 것은 연구자의 몫이기에, 이 과정에서 연구자의 주관이 과학계 개입되지 않도록 주의해야 한다(이동민, 2016). 언어 네트워크 분석 과정에서 사용되는 매체와 처리 내용 및 최종 결과물을 도식화하면 그림 1과 같다.

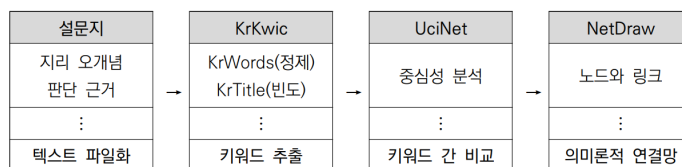


그림 1. KrKwic을 활용한 언어 네트워크 분석의 과정

## 2. 분석 대상 및 자료 수집

2015 개정 교육과정에서 고등학교 세계지리 과목의 '기후' 단원은 '세계의 자연환경과 인간 생활'의 내용 요소를 바탕으로 구성되어 있으며, 해당 성취기준은 표 2와 같다.

표 2의 성취기준에 근거하여, 연구자는 '기후 요인과 기후 요소', '열대기후', '온대기후', '건조기후 및 건조지형', '냉·한대기후 및 빙하지형'의 5가지 주제로 분류하였다. 해당 주제와 관련한 지리 오개념은 학위논문 7편(김

진국, 1998; 김점옥, 2002; 김영조, 2002; 이정환·박선희, 2002; 최영남, 2003; 정예은, 2010; 정선재, 2019)과 학술논문 6편(이정환, 2002; 김민성, 2013; 2014; 2015; 김영래, 2022; 박지수, 2022), 총 13편의 선행연구를 참고하였다. 고등학교 세계지리 교과목의 기후 단원에 해당하는 오개념 15개를 선별하였고, 연구자가 두 번의 정고사와 세 번의 수행평가를 진행하면서 발견한 2개의 지리 오개념<sup>3)</sup>을 추가하였다. 총 17개의 지리 오개념을 갖게 된 인지적 경로에 대하여 설문조사를 시행함으로써 텍스트 자료를 수집하고, 응답한 연구 참여자 중 80% 이상

표 2. 세계지리 기후 단원 관련 성취기준

[12세지02-01] 기후 요인과 기후 요소에 대한 기본 이해를 바탕으로 열대기후의 주요 특징과 요인을 분석한다.
[12세지02-02] 온대 동안 기후와 온대 서안 기후의 특징 및 요인을 서로 비교하고, 이러한 기후 환경에 적응한 인간 생활의 모습을 파악한다.
[12세지02-03] 건조기후와 냉·한대기후의 주요 특징을 이해하고, 이러한 기후 환경에서 형성된 주요 지형들을 탐구한다.

출처 : 교육부, 2015.

표 3. 세계지리 기후 단원 관련 지리 오개념별 응답률(%)

1. 기후 요소와 기후 요인	O	X
일일 평균기온은 일일 최저기온과 일일 최고기온의 평균값이다.	62.8	37.2
강수량은 비의 양을 나타내며, 눈의 양은 포함되지 않는다.	34.1	65.9
위도가 높은 지역의 연교차는 위도가 낮은 지역의 연교차보다 항상 크다.	27	73
2. 열대기후	O	X
열대우림기후 지역의 이동 경작은 토양이 비옥하기 때문에 가능하다.	52.8	47.2
플랜테이션 농업은 원주민의 우호적인 노동력 제공과 백인의 자본 결합이다.	36.1	63.9
<b>아마존 우림은 세계에서 가장 넓은 숲이다.</b>	<b>88.1</b>	11.9
3. 온대기후	O	X
계절풍은 4계절마다 부는 바람이다.	45.9	54.1
계절풍은 아시아에만 분포한다.	24.3	75.7
지중해성 기후는 지중해 주변에서만 나타나는 기후이다.	35.3	64.7
4. 건조기후와 건조지형	O	X
사막화란 모래땅이 늘어나는 현상이다.	60	40
사막이란 산이 없고 평탄한 모래층으로 구성된 지형이다.	17.9	82.1
<b>↳ 서술형 응답: 사막은 모래산 혹은 모래언덕이 있기 때문이다.</b>	<b>94.3</b>	5.7
건조기후 지역에서는 생물이 살 수 없다.	9.76	90.2
버섯바위, 삼릉석은 평균적인 사람의 신장보다 작은 크기의 지형이다.	17.1	83
5. 냉·한대기후와 빙하지형	O	X
냉대기후나 한대기후는 일 년 내내 춥다.	36	64
툰드라는 일 년 내내 얼어있는 땅이다.	29	71
빙하기에는 지구 전체가 얼음덩어리로 덮여있었다.	53	47
체르노젠펙은 냉대기후 지역의 토양이다.	18	82

이 소유한 두 개의 지리 오개념에 초점을 두었다.

설문 결과(표 3)에 따르면<sup>4)</sup> ‘사막이란 산이 없고 평탄한 모래층으로 구성된 지형이다.’라는 지리 오개념에 대한 설문조사 결과는 상당히 흥미롭다. 응답한 학생들 중에서 82.1%의 학생들이 ‘X(그렇지 않다)’고 답하였는데, 그렇게 생각한 이유 혹은 근거를 서술한 문장에서 학습자들은 모든 사막을 ‘평탄한 지형’으로 일반화할 수 없다는 사실을 인지했지만 사막 지형이 ‘모래층으로 구성된 지형’이라는 오개념에서 벗어나지 못했음을 발견할 수 있었다. 다시 말해, 진위형 응답 결과 대부분의 학생들이 해당 지리 개념의 오류를 인지한 듯 보였으나 실제로는 사막의 결정적 속성에 대한 오개념을 여전히 가지고 있었다. 서술형 응답 결과 메사와 뷔트 등 암석 지형이 있는 사막지형도 있기에 ‘모래층으로 구성된 지형’이 잘못된 근거임을 알고 있는 학생은 연구 참여자 중 3명이었다. 최종적으로 사막 유형에 대한 지리 오개념을 가진 학습자는 전체의 94.3%를 차지하는 것으로 나타났다.

### 3. 분석 절차

첫째, 설문조사<sup>5)</sup>이다. 총 17개의 문장으로 구성된 설문지를 작성·배포한 뒤 각각의 물음에 대한 답을 O(그렇다) 혹은 X(아니다)로 표기하고, 선택의 이유를 서술하도록 유도하여 텍스트를 확보하는 방식이다. 다수의 학생을 대상으로 오개념을 파악하려고 할 때, 설문조사 형식의 실험도구가 널리 이용되었기(예: 김영조, 2002; 이경한·박선희, 2002; 김민성, 2014) 때문에 본 연구에서도 설문조사를 활용하고자 한다(김민성, 2014). 지리 오개념의 여부를 묻는 것과 더불어 그렇게 응답한 이유에 대하여 문장형으로 서술하는 조건을 추가한 까닭은 학습자의 오개념 형성의 맥락을 짚어보기 위함이다.

둘째, 면담이다. 설문조사 결과 응답 내용이 질문을 반복하는 수준이거나 추상적이고 모호한 경우가 다소 있었다. 이는 연구 참여자가 생각을 글로 표현하기 어려운 경우이거나 자세히 서술할 필요성을 느끼지 못하고 응답을 간단하게 한 경우였다. 따라서 연구자는 연구 참여자에게 동의를 구하고 1차시의 설문조사 이후 2차시에 면담을 진행하여 응답지의 내용을 구체화 및 보충하였다. 이 과정에서 연구자가 목표를 위해 연구 참여자로 하여금 대답을 유도하는 방식은 지양하였다.

셋째, 설문조사의 응답 내용에 대하여 언어 네트워크

분석을 시행하였다.<sup>6)</sup> KrKwic 프로그램을 사용하기 위해서는 KrKwic의 하위 프로그램인 KrWords로 텍스트 파일을 여러 번 정제하는 과정이 필요한데, ‘많다’라는 의미를 동일하게 가지고 있음에도 불구하고 ‘많이’, ‘많은’, ‘많고’ 등의 서로 다른 조사가 사용되면 각기 다른 단어로 코딩되기 때문이다. 비교적 짧은 길이의 설문 응답 비율이 높았기에 KrTitle을 이용하였으며, 출현 빈도의 횟수와 해당 수치가 높은 단어를 키워드로 선정하였다.

넷째, 중심성(centrality)을 분석하였다. 언어 네트워크 분석에서 중심성은 크게 세 가지로 분류되는데, 특정 개념이 다른 개념들과 얼마나 직접적으로 연결되어 있는지 확인할 수 있는 연결 중심성(degree centrality), 특정 개념이 다른 개념들을 얼마나 연결하는지 파악하는 매개 중심성(betweenness centrality), 특정 개념이 위세가 높은 개념과 얼마나 많이 연결되어 있는지 알 수 있는 위세 중심성(eigenvector centrality)이 있다. 연결 중심성이 연결 수를 중시하고, 매개 중심성이 매개 역할을 중시한다면, 위세 중심성은 연결된 상대방의 중요성에 가중치를 준다(Bonacich, 1987; Ruhnau, 2000; 김용학·김영진, 2003). 위세 중심성이 높은 개념은 개념 관계망에서 중요한 위치를 차지하고 있다는 것을 의미(김용학, 2015; 김미희, 2018)하므로 인지구조 내에서 핵심적인 위치를 차지하는 개념을 판단하는 수치적 근거로 사용할 수 있다. 매개 중심성은 개념 관계망에서 서로 다른 개념군을 연결하는 역할이 큰 개념(박형용, 2016; 김미희, 2018)으로 작용하기 때문에 오개념의 형성 과정에서 맥락적 단서로 판단할 수 있다. 본 연구는 인지구조적인 관점의 언어 네트워크 분석을 실행하기 때문에, 유의미한 단어와 단어들 간 네트워크로 표상되는 오개념 형성 과정을 추적하기 위해서 위세 중심성과 매개 중심성을 산출하였다.

다섯째, 분석 내용을 의미론적 연결망으로 시각화하였다. Ucinet 프로그램을 활용하여 공출현빈도 파일(coocc.dbf.xlsx)을 두 가지의 파일 형식으로 인코딩하는데, 먼저 Ucinet 내 Matrices 기능을 이용하여 ‘coocc.dbf.##h’ 파일을 처리하였다. 다음으로 노드(node)의 크기와 네트워크(link)의 굵기에 변화를 주기 위하여 UniNet 내 DL-types format 기능을 활용하여 ‘(임의의 파일명).##h’ 파일을 만들었다. 이후 Ucinet과 연결된 NetDraw 프로그램을 열어 먼저 처리했던 ‘coocc.dbf.##h’ 파일을 연결한 후 ‘(임의의 파일명).##h’ 파일을 뒷썬위 입체적인 의미론적 연결망을 제작하였다.

여섯째, 이상의 과정을 모두 실행한 후 학습자의 오개념 형성 과정을 추적하고 학습자에게 필요한 개념변화 방법을 모색하였다. 언어 네트워크 분석 결과 학습자가 가진 오개념은 복합적인 개념 형성 맥락을 가지고 있었는데, 올바른 지리개념이 다른 오개념의 형성 단서로 작용하거나 혹은 하나의 오개념을 형성하는 맥락에서 2개 이상의 오개념이 함께 발견되는 등 여러 가지 원인이 추론되었다. 본 연구는 이러한 연구 결과를 바탕으로 후속 학습에서 요구되는 개념변화 방향을 정리함과 더불어 지리 교사가 개념학습 과정에서 세심한 주의를 기울여야 하는 부분에 대하여 설명하였다.

#### 4. 분석 결과

##### 1) 키워드 출현 빈도

‘아마존 우림은 세계에서 가장 넓은 숲이다.’ 지리 오개념에 대한 개념 형성 과정을 분석한 결과 ‘매체’ 키워드가 16회 출현하였으며, 다음으로 많은 출현 빈도를 보이는 ‘허파’(8회) 키워드의 두 배에 해당하는 수치를 나타내었다. 이는 학생들이 아마존 우림의 면적에 대한 오개념을 교실 밖 매체의 정보에 근거하여 형성하게 되었음을 알 수 있다. ‘허파’(8회), ‘지구’(7회), ‘산소’(4회)가 ‘매체’ 키워드의 뒤를 이어 다른 키워드에 비해 상대적으로 높은 출현 빈도를 나타내는 점 역시 눈여겨볼 만하다. 연구 참여자들은 아마존 우림이 ‘산소’를 ‘생성’하는 ‘지구’의 ‘허파’ 역할을 할 정도이니 세계에서 가장 넓은 숲이라는 지리 오개념을 형성한 것으로 파악할 수 있다. 이는 양적으로 ‘크고 넓다’라는 개념과 질적으로 ‘중요하다’라는 개념을 동일시한 것으로 보인다.

‘사막이란 산이 없고 평탄한 모래층으로 구성된 지형이다.’ 지리 오개념에 대한 개념 형성 과정을 분석한 결과 ‘사막이란 산이 없고 평탄한 모래층으로 구성된 지형이다.’에 ‘그렇다(O)’라고 응답한 학생들과 ‘그렇지 않다

(X)’라고 응답한 82.1% 학생들과 중에서 올바른 이유를 제시한 3명의 학생을 제외하고 나머지 학생들의 피드백을 텍스트 파일로 변환 후 Krkwic을 통해 키워드와 출현 빈도를 도출하였다. 분석 결과 ‘모래산’(21회) 키워드가 다른 키워드에 비해 압도적인 출현 빈도로 집계되었다. 이는 학생들이 사막이 모래땅만 있는 것이 아니라 모래산도 있기 때문에 ‘사막이란 산이 없고 평탄한 모래층으로 구성된 지형이다.’를 지리 오개념으로 판단하였음을 나타낸다. 여기서 ‘모래산’이라 표현한 이유에는 학생들이 해당 단원에서 건조 ‘지형’(5회)을 학습한 후 사막이 평탄한 황무지가 아님을 알게 되었기 때문인데, 구체적으로 ‘사구’(6회)를 인지하고 있거나 두루뭉술하지만 ‘언덕’(4회), ‘산’(3회)의 이미지를 상기하고 있었다.

##### 2) 중심성 분석

인지구조적 관점에서 언어 네트워크 분석을 통한 위세 중심성 값은 0보다 클수록 해당 키워드가 오개념 형성 맥락에서 중요한 위상을 차지하기 때문에 개념변화에 대한 저항력이 크다고 해석할 수 있다. 매개 중심성은 지리 오개념을 형성하는 연결고리 역할의 개념이 무엇인지 알려주는 네트워크 지표이다. 즉, 매개 중심성이 높은 키워드일수록 위세 중심성이 높은 키워드에 인지적으로 타당한 근거를 마련해주는 역할이라 간주할 수 있다.

‘아마존 우림은 세계에서 가장 넓은 숲이다.’ 지리 오개념의 위세 중심성과 매개 중심성 수치를 산출한 결과, 세 가지의 유의미한 시사점이 발견되었다. 첫째, 위세 중심성과 매개 중심성이 모두 낮은 경우이다. 키워드로써 출현 빈도가 가장 높았던 ‘매체’ 개념은 위세 중심성 0.167, 매개 중심성 0의 값이 산출되었다. 이는 학습자가 다양한 미디어에서 아마존이 세계에서 가장 넓은 숲이라 보도하는 것을 본 것 같지만 그 보도 내용이 무엇인지, 어떠한 서사 구조로 전개되었는지 기억할 맥락적 단

표 4. 지리 오개념 관련 키워드 출현 빈도

지리 오개념	10회 이상	5-9회	5회 미만
‘아마존 우림은 세계에서 가장 넓은 숲이다.’	매체(16)	허파(8), 지구(7), 숲(7)	넓은(4), 산소(4), 생성(4), 연상(4), 대부분(3), 식물(3), 울창(3), 최적(3), 파괴(3), 환경(3), 세계(2), 비(2)
‘사막이란 산이 없고 평탄한 모래층으로 구성된 지형이다.’	모래산(21)	사구(6), 지형(5)	매체(4), 언덕(4), 산(3), 평탄(2), 모래언덕(1)



표 5. 아마존 우림 내용 관련 중심성 분석

키워드	위세 중심성	키워드	매개 중심성
허파	0.459	허파	18.433
지구	0.454	숲	12.5
숲	0.42	지구	10.9
넓은	0.337	넓은	4
파괴	0.29	산소	3.567
연상	0.233	생성	3.567
산소	0.193	세계	1.533
생성	0.193	연상	0.5
울창	0.179	매체, 대부분, 식물, 울창, 최적, 파괴, 환경, 비	0
매체	0.167		
대부분	0.113		
세계	0.087		
식물, 최적, 환경, 비	0		

서가 없는 까닭이다. 이러한 분석 결과는 학습자에게 암 기식·주입식의 비맥락적 지리개념 학습이 학습자의 인 지구조 내 네트워크의 양적·질적 향상을 도모하기 어렵다는 사실을 보여준다.

둘째, 위세 중심성과 매개 중심성이 모두 높은 경우이다. 위세 중심성 상위 3개의 개념인 ‘허파’(0.459), ‘지구’(0.454), ‘숲’(0.42)은 매개 중심성에서도 ‘허파’(18.433), ‘숲’(12.5), ‘지구’(10.9)의 값으로 상위 3개의 개념에 위치함을 알 수 있다. 이는 연구에 참여한 학습자들에게 아마존 우림은 ‘지구’에 ‘산소’를 공급하는 ‘허파’로써 인류를 포함한 지구상의 생물 존속에 중대한 영향을 미치는 ‘숲’의 이미지가 강력하게 심어져 있음을 의미한다. 또한 ‘숲’ 개념이 매개 중심성에서 매우 높은 순위를 기록하였는데, 이는 학습자들이 아마존 우림 외에 세계적인 규모의 ‘숲’이 있는지 고민하는 과정에서 아마존 우림만큼 넓은 숲에 대한 다른 지리개념은 없었기 때문에 ‘넓은 숲’ 개념을 ‘아마존 우림’과 동일시한 것으로 해석할 수 있다.

셋째, 위세 중심성은 높지만 매개 중심성은 낮은 경우이다. ‘파괴’ 키워드가 보이는 두 중심성 값의 차이에서 학습자가 인지갈등을 해결하기 위해 오개념을 형성하는 과정을 목격할 수 있다. 매개 중심성은 0의 값을 가졌지만 위세 중심성은 0.29의 값으로 전체 17개의 키워드 중 위세 중심성 5위를 차지하였다. 높은 위세 중심성은 아마존 우림이 과도한 경작과 벌목으로 인해 환경파괴 문제가 심각하다는 사실을 학습자가 확실히 인지하고 있음을, 낮은 매개 중심성은 환경 ‘파괴’ 이슈가 ‘아마존 우

림이 세계에서 가장 넓은 숲’ 개념을 지지하기에는 부족한 근거임을 인지한다는 사실로 해석할 수 있다. 즉, 위세 중심성과 매개 중심성의 상반된 산출값은 학습자가 인지갈등에 직면했음을 나타내며, 이를 해결하기 위해 ‘파괴되더라도 아마존 우림은 넓은 숲일 거야’라는 비약적인 개념 형성 과정이 이루어진 것으로 파악된다.

‘사막이란 산이 없고 평탄한 모래층으로 구성된 지형이다.’ 지리 오개념의 위세 중심성과 매개 중심성 수치를 산출한 결과, 세 가지의 유의미한 시사점이 발견되었다. 첫째, 위세 중심성과 매개 중심성이 모두 높은 경우이다. ‘산’(위세 중심성: 0.672, 매개 중심성: 6) 키워드는 두 중심성 산출 결과 키워드들 가운데 모두 1위를 기록하였다. 이는 연구에 참여한 학생들이 주어진 설문 문항을 오개념으로 판단하는 근거로 사막은 ‘산이 있는 지형’이라는 점에 주목했기 때문이다. 실제로 사막은 평탄한 황무지만 있는 지형이 아니지만, 모래층으로만 구성된 지형 역시 아니다. 그러나 ‘사막화란 모래땅이 늘어나는 현상이다.’ 지리 오개념 분석 결과에서 나타나듯, 사막의 유형을 모래사막으로 한정하는 학습자의 인지구조적 메커니즘이 학생들에게 ‘모래층’에 대한 의문보다 ‘평탄한 지형’의 문구에 주목하도록 유도한 것으로 보인다.

둘째, 위세 중심성은 높지만 매개 중심성은 낮은 경우이다. 해당 단원을 배우기 전 학습자들에게 ‘사막’은 ‘모래사막’의 이미지가 굉장히 강했던 것으로 보인다. 연구자는 메사와 뷰트, 자갈사막, 선상지 등 황색의 모래로 구성되지 않은 지형에 대해 영상, 사진, 설명 등 여러 가

표 6. 사막 내용 관련 중심성 분석

키워드	위세 중심성	키워드	매개 중심성
산	0.672	산	6
모래산	0.667	언덕	2
매체	0.238	지형	1
사구	0.14	모래산	0.667
언덕	0.126	사구	0.333
모래언덕	0.073	매체, 평탄, 모래언덕	0
지형	0.066		
평탄	0.035		

지 시각 자료를 동반한 수업을 진행하였으나, 언어 네트워크 분석 결과, 대부분 학습자가 인지구조에 갖고 있던 지형은 '사구' 외에 언급되지 않았다. 이는 매개 중심성 수치는 0이지만 위세 중심성이 0.238로 8개의 키워드 중 위세중심성 3위를 차지한 '매체' 키워드로 알 수 있는 사실이다. 학습자의 인지구조적 메커니즘 상 아무런 연결점이 없으나(매개 중심성: 0), '매체에서 본 것 같다.'라는 막연하면서도 탄탄하게 축적된 교실 밖 과거의 '모래사막' 이미지가 학습자의 인지구조 내에 강하게 자리를 잡아(위세 중심성: 0.238, 3위) 건조지형 중에서도 모래사막의 이미지와 맥락이 유사한 '사구'를 가장 많이 기억하는 것으로 해석할 수 있다.

셋째, 위세 중심성은 낮지만 매개 중심성은 높은 경우이다. 이는 오개념 형성 과정에서 확신하는 완성형의 지식은 없으나(낮은 위세 중심성), 학습자들이 주체적으로 인지적 근거를 마련하는(높은 매개 중심성) 능동적인 개념 형성 메커니즘을 암시한다. '건조기후와 건조지형' 단

원을 학습하면서 연구 참여자인 학습자들은 메사와 뷰트, 플라야, 사구 등 우리나라에서 거의 볼 수 없는 생소한 지형에 대해 배웠다. 일상적 경험을 바탕으로 낮은 지리개념을 이해하려는 경향이 강한 학습자들의 특성을 고려할 때(Dove, 2016), 문제를 해결하기 위하여 건조기후 지역에서 볼 수 있는 여러 '지형'(위세 중심성: 0.066, 6위; 매개 중심성: 1, 3위)을 상기한 후 사막은 황량한 나대지가 아니라 '언덕'(위세 중심성: 0.126, 5위; 매개 중심성: 2, 2위) 등 다른 유형의 지형이 존재함을 합리적으로 추론한 것은 학습자가 낯설고 새로운 지리 개념을 응용할 수 있는 능동적인 인지 주체임을 보여준다.

### 3) 의미론적 연결망과 개념변화 방향 모색

'아마존 우림은 세계에서 가장 넓은 숲이다.' 지리 오개념을 그림 2의 의미론적 연결망으로 시각화한 결과, 학습자들은 두 가지의 분리된 인지구조를 바탕으로 아마존 우림이 세계에서 가장 넓은 숲이라 이해하고 있었

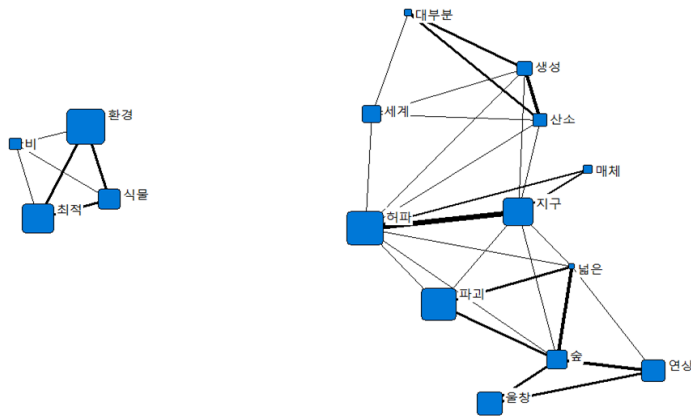


그림 2. 아마존 우림 내용 관련 의미론적 연결망

다. 첫째, 열대기후지역이 갖는 ‘비’와 ‘식물’에 대한 이미 지이다. 그림 2의 왼쪽에 위치한 연결망에 해당하는 내용으로, 다른 지역에 비해 상대적으로 ‘비’가 많이 와서 ‘식물’이 자라기 ‘최적’의 환경이기 때문에 아마존 우림의 면적이 세계에서 가장 넓은 것이라 추론했음을 확인할 수 있다. 둘째, ‘아마존 우림’이 갖는 시사적 역할이다. ‘지구’, ‘허파’, ‘산소’ 등의 키워드들이 맺는 그림 2의 오른쪽에 위치한 연결망에 해당하는 내용으로, ‘지구’의 ‘허파’ 역할을 할 수 있을 정도로 ‘산소’ 공급이 가능하기 때문에 면적 역시 가장 넓은 것이라 생각했음을 알 수 있다.

따라서 개념변화는 두 가지의 지점에서 시행되어야 한다. 첫째, 여러 기후 지역의 ‘숲’을 함께 다루는 수업이 필요하다. 연구 참여자들은 필자와 함께 열대, 온대, 건조, 냉·한대 기후 지역의 대표적인 식생을 유목화하여 학습한 경험이 있다. 그러나 실상 학습자에게 ‘숲’의 예시로 인지구조에 남아있는 개념은 ‘아마존 우림’ 하나였다. 따라서 타이가와 아마존 우림의 면적 비교뿐만 아니라 숲의 외형이나 숲에서 이루어지는 산업의 유형 등 기후 지역 간 경계를 완화하고 숲과 관련한 여러 분야의 특징들을 함께 비교하는 유연한 수업 흐름이 요구된다.

둘째, 지리 개념에서 ‘영향력’과 관련된 질적인 차원의 개념을 다룰 때에는 ‘규모’나 ‘면적’ 등의 양적인 차원의 개념을 언급하는 과정이 필요하다. 학습자는 아마존 우림이 세계에서 ‘산소’를 공급하는 ‘허파’의 위상을 가진다는 사실을 근거로 지구상에서 차지하는 면적이 넓은 숲이라 인지하였다. 이는 아마존 우림의 ‘영향력’을 ‘면적’으로 치환하는 인지구조적 메커니즘을 시행한 결과로 해석할 수 있다. 따라서 교사는 학습자가 가시적으로 확

인하고 납득하기 어려운 ‘영향력’ 등의 추상적인 개념을 학습하는 과정에서 구체적인 맥락을 제시함으로써 학습자가 서로 다른 차원의 개념을 동일시하는 인지 과정을 거치지 않도록 주의해야 할 것이다. 예를 들어, 인문지리 분야의 수업에서 유럽이 세계 정치와 경제에 미치는 영향력이 크지만, 실제 지구상에서 차지하는 면적은 작은 대륙임을 지도를 통해 확인하는 수업이 이루어질 수 있겠다.

‘사막이란 산이 없고 평탄한 모래층으로 구성된 지형이다.’ 지리 오개념을 그림 3의 의미론적 연결망으로 시각화한 결과, 두 개의 지점에서 개념변화가 필요함을 알 수 있다. 첫째, 가장 강력한 링크인 ‘모래산’과 ‘산’의 연결 강도를 약화하는 것이다. 해당 문항을 마주한 학습자는 ‘사막은 평탄하지만은 않아, 산이 있으니까 → 그 산은 모래로 이루어진 모래산이라 볼 수 있지.’의 인지 과정을 거친 것으로 보인다. 그러므로 사막에서 ‘산’처럼 보이는 지형은 ‘모래’로만 이루어진 지형이 아님을 인지하는 학습 기회가 주어져야 한다. 이를 위해 ‘산’보다 ‘건조함’이라는 사막의 결정적 속성이 강조된 멀티미디어 자료를 제시하거나, 메사와 뷰트 등 ‘모래산’의 범주에서 벗어나는 경사 지형을 다수 활용해야 한다.

둘째, 건조지형을 학습하는 과정에서 학습자에게 인지적 갈등이 발생해야 한다. 연구 현장에서 이루어지는 건조지형 수업은 거대한 동아프리카 지구대부터 작은 규모의 삼릉석까지 규모와 성질이 다른 여러 지형을 다양한 형태의 시각 자료를 동반하여 진행되었다. 그럼에도 불구하고 학습자에게 건조지형은 모래로 구성된 평지와 언덕이 거의 전부인 것으로 나타났기에, 기존의 수

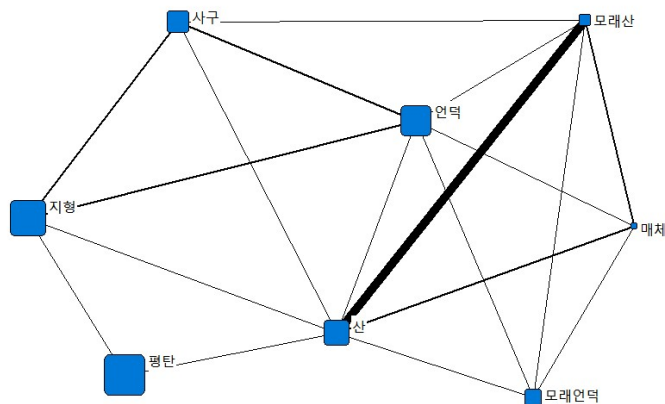


그림 3. 사막 내용 관련 의미론적 연결망

업 방식을 반복하는 것은 개념변화를 일으키기에 불충분할 것이다. 따라서 Piaget의 이론에서 말하는 인지적 불평형의 과제, 혹은 Vygotsky가 말하는 도전적인 과제를 제시하여 학습자 스스로 사막 지형이 모래, 암석, 소금, 얼음 등 여러 가지 건조한 자연지리적 요소들로 구성될 수 있음을 인지할 수 있도록 교수·학습 과정을 설계해야 한다.

### 5. 학습자의 인지구조적 메커니즘에 대한 종합 해석

인지구조적 관점에서 학습자는 교사가 제시하는 지리 개념을 수동적으로 수용하는 것이 아닌, 능동적인 인지 과정을 수행하는 학습 참여자이다. 위세 중심성은 연상한 개념 중에서도 강력하게 작용한 개념을, 매개 중심성은 지리 오개념을 형성하는 데에 빼대 역할을 한 연결고리 역할의 개념임을 알 수 있게 한다. 키워드가 갖는 두 개의 중심성 수치는 학습자의 지리 오개념 형성하는 과정에서 서로 다른 맥락적 배경을 바탕으로 여러 가지 개념들이 인지 과정에 관여하는 힘겨루기 메커니즘을 보여준다. 분석 결과를 종합하여 정리하면 표 7과 같다.<sup>7)</sup>

표 7의 주요 내용은 세 가지로 요약할 수 있다. 첫째, 위세 중심성과 매개 중심성 모두 높은 값이 산출된 경우이다. ‘건조기후’ 관련 지리 오개념의 사례에서 나타나듯이, 대부분의 연구 참여자들은 ‘사막’의 성질을 정의하는 과정에서 ‘모래’로 이루어진 사막의 이미지를 연상하는 인지구조적 메커니즘을 강하게 가지고 있었다. 이는 ‘사막’이라는 단어를 이루는 ‘모래 사(沙)’ 글자와 여러 사막 중에서도 ‘모래사막’의 이미지에 많이 노출되었던 경험이 오개념을 형성하는 데에 큰 역할을 했기 때문이다. 다시 말해, 자갈·극지·소금사막 등 모래로 이루어지지 않은 사막을 직·간접적으로 접할 기회가 부족했던 까닭에, ‘사막’이 ‘모래’만으로 이루어지지 않았다는 개념을 형성할 필요가 거의 없었던 것이다.

둘째, 위세 중심성과 매개 중심성의 산출 값이 서로 상반되어 나타나는 경우이다. 위세 중심성은 높지만 매개 중심성이 낮은 ‘파괴’ 키워드는 학습자가 인지적 갈등을 겪고 있는 상황을 나타낸다. 아마존 우림이 환경 ‘파괴’로 인해 면적 감소 이슈에 직면한 것을 정확히 인지하고 있기에(높은 위세 중심성), 아마존 우림이 현지점에서 세계 최대 면적의 숲이라 확신하기 어려움(낮은 매개 중심성)을 인지한 것이다. 반대로 위세 중심성은 낮지만 매개 중심성이 높은 ‘언덕’ 키워드는 학습자의 능동적인 개념 형성 과정을 보여준다. 언덕 모양의 지형이 무엇인지 구체적으로 기억하기 어렵지만(낮은 위세 중심성), 사막은 평탄한 모래 지형만이 아님을 확인하는 인지적 근거(높은 매개 중심성)로써 학습자에게 그 자격이 충분했음을 알 수 있다.

셋째, 위세 중심성과 매개 중심성 모두 낮은 경우이다. 아마존 우림 관련 오개념을 형성할 때 ‘매체’ 키워드는 학습자의 인지구조 내에서 강력한 키워드이거나 추론의 단서가 되는 연결고리 개념으로 역할을 수행하지 못하는 비맥락적인 개념이었다. 분석 결과 학습자들은 ‘아마존 우림이 세계에서 가장 넓은 숲’, ‘아마존 우림은 지구의 허파라 불릴만큼 중요한 곳’이라는 미디어의 정보에 무의식적으로 많이 노출되어 사실의 옳고 그름을 판단하는 인지구조적 메커니즘을 실행한 경험이 없는 것으로 보인다. 그렇기에 낮은 중심성 수치를 더불어 의미론적 연결망에서도 다른 키워드들과 촘촘한 네트워크를 구성하지 못하였다.

본고는 표 7의 중심성 결과를 의미론적 연결망으로 시각화하여 개념변화를 위한 교수전략을 모색하였다. 의미론적 연결망은 학습자가 개념 간의 위계 구조를 인지하고 명사 중심으로 그려야 했던 기존의 개념도와 차이가 있다. 학습자는 명사와 동사가 모두 포함된 문장형의 텍스트를 서술할 뿐, 공학적인 방법으로 연결망을 표현하는 최종 주체가 교사라는 점에서 학습자의 인지구조적 메커니즘을 보다 높은 신뢰도를 바탕으로 분석할 수

표 7. 언어 네트워크 분석을 통해 해석한 학습자의 인지구조적 메커니즘

위세 중심성	매개 중심성	인지구조적 해석	키워드 사례
높음	높음	인지구조 내 다른 근거 부재	‘허파’(아마존 우림), ‘모래’(사막)
높음	낮음	인지 갈등 상황	‘파괴’(아마존 우림), ‘매체’(사막)
낮음	높음	능동적인 추론의 근거	‘언덕’(사막)
낮음	낮음	비맥락적인 인지구조 요소	‘매체’(아마존 우림)

있다. 또한 개념 간 연결 강도를 링크의 굵기로 표현할 수 있어 학습자의 인지구조 내 오개념을 형성하는 높은 저항성의 개념 형성 맥락이 무엇인지 파악하기 쉽다. 의미론적 연결망을 갖고 개념변화가 필요한 지점이 어디인지, 어떤 방법으로 강한 연결을 약하게, 약한 연결을 강하게 만들 수 있는지에 대한 방법을 제안할 수 있고, 이를 바탕으로 역동적인 인지구조적 메커니즘의 성질을 기존의 오개념 개선 방법에 비해 더 많이 반영할 수 있음을 확인하였다.

## 6. 결론 및 제언

본 연구를 통해 얻은 결과는 다음의 세 가지로 정리할 수 있다. 첫째, 오개념에 대한 형성 원인은 결론론적인 유형화가 어렵다. 김진국·김일기(1998)는 학습자, 교사, 교과서, 대중 매체 등의 4가지로 오개념 형성 원인을 분류하였고, 김점옥(2002)은 관찰에 의한 개념과 정의에 의한 개념으로 분류하였으며, 김민성(2013)은 자기중심적 이해, 경직된 일반화, 단어 혼란, 순진한 추론, 불완전한 적용 다섯 가지로 범주화하였다. 그러나 분석 결과에서 나타나듯이 아마존 우림과 관련하여 학습자의 인지 과정에 영향을 미친 오개념은 학습자 개인의 선지식, 대중 매체의 정보에 오랫동안 노출되는 등 다양한 변인이 복합적으로 작용하여 인지구조 내 다른 갈등 부재 혹은 인지 갈등을 일으키는 과정적 성격이 강하였다. 그러므로 성공적인 개념변화를 수행하기 위해서는 지리 오개념의 형성 맥락을 다각적으로 파악하고 개념 간 연결의 중점(유형)이 아닌, 개념 간 연결의 강도나 구조(과정)에 주목하여 효과적인 개념 수정 전략을 모색해야 한다.

둘째, 오류가 없는 지리 개념도 학습자의 인지구조적 메커니즘에 어떤 방식으로 활용되느냐에 따라 지리 오개념 형성에 관여할 수 있다. 기존의 지리 오개념 연구는 대중 매체의 부정확한 정보 노출, 과도한 일반화를 야기하는 교과서의 시각 자료, 학습자의 미성숙한 인지 과정 등 부정적·수동적인 이유에 의해 잘못된 개념이 형성되는 것으로 정리하는 경향이 강하였다. 그러나 아마존 우림이 가진 '지구의 허파'라는 위상은 '세계에서 가장 넓은 숲'이라는 전혀 다른 맥락의 지리 오개념을 형성하는 것에서 알 수 있듯이, 비맥락적이고 암기식의 이해를 통해 획득한 지리개념은 장기적인 시각에서 후속 학습 도중 새로운 지리 오개념을 형성하는 데에 영향을 미칠

수 있다. 따라서 교사는 일방적인 설명식 수업의 지리개념학습을 지양하고, 학습자가 주도적으로 지리개념의 맥락을 이해하는 학습 기회를 부여하기 위해 노력해야 한다.

셋째, 오개념의 형성 과정 분석에 주목하는 연구 방식은 사례로 제시된 지리 오개념을 해결할 뿐만 아니라 비슷한 원리로 형성된 다른 오개념을 미리 파악하고 방지할 수 있다. 본 연구를 통해 학습자의 인지구조적 메커니즘을 확인한 결과 '중요하다'는 높은 질적 위상의 개념과 '넓다'라는 높은 양적 위상의 개념을 치환하는 경향이 대다수의 학습자에게 나타났는데, 이는 아마존 우림의 면적과 관련한 지리 오개념을 해결하는 실마리임과 더불어 다른 자연지리 개념 혹은 다른 분야인 인문지리 개념을 교수·학습하는 과정에서 교사가 주의할 점이다. 따라서 앞으로 이어질 지리 오개념의 연구가 오개념의 형성 메커니즘을 분석하고 공통된 형성 방식을 파악한다면, 보다 유의미한 지리개념학습, 나아가 지리교육의 목표인 지리개념을 적절한 맥락에서 사용할 수 있는 학습자로 성장시킬 수 있을 것이다.

본 연구는 기존의 지리 오개념 연구와 달리 학습자의 인지구조적인 메커니즘에 주목하여 오개념의 형성 과정을 수치화하여 분석함으로써 학습자의 입장에서 개념 형성 과정을 이해하고 교사의 관점에서 유의미한 개념 변화의 방안을 고안하였다. 이처럼, 연구 결과는 지리 오개념 연구 방향에 새로운 흐름을 제시함과 더불어 교육 현장에 긍정적으로 기여할 것이라 기대하지만, 두 가지의 측면에서 제한할 부분이 있다. 먼저, 지리 오개념의 표본 수가 많지 않다는 점이다. 연구 현장에서 총 53명의 세계지리 수강생에게 연구 자료를 수집한 것은 필자에게 최선이었으나, 더 많은 표본 자료가 수집되었다면 학생들의 개념 형성 메커니즘을 보다 다양한 방면에서 살펴볼 수 있었을 것이다. 연구자의 학교뿐만 아니라 비슷한 학업 성취도 및 사회경제적 배경을 가진 타학교 학생들을 연구 참여자로 만났으로써 지리 오개념의 형성 메커니즘을 심층적으로 살필 수 있다면 한층 더 발전된 후속 연구가 될 것이다.

다음으로, 본고는 개념변화 방안을 고안하였으나 학교 현장에서 직접 실행하고 효과를 검증하는 시간을 갖지 못하였다. 학습자가 가진 지리 오개념의 수정을 일으키고 합리적이고 맥락적으로 이해하였는지 확인하는 실행연구(action research)가 진행된다면 보다 효과적인 지

리개념학습을 구안할 수 있을 것이다. 2번 이상의 반복을 동반한 실험연구를 통해 학습자의 개념형성 메커니즘을 인지구조적인 관점에서 정교화하고 효과적인 교수 전략을 세운다면 지리 교과뿐만 아니라 다른 교과와 개념학습에도 적용할 수 있으리라 기대한다.

### 註

- 1) 한동균(2014)은 사회과에서 오개념의 구체적인 형성 과정에 대한 연구가 부족한 상황을, 김민성(2014)은 지리교육에서 오개념 형성 메커니즘을 이론적·실제적으로 연구한 사례가 거의 없는 현황을 설명하였다.
- 2) 고전적 인지주의와 구성주의 이론은 학습 과정 차원에서 절대주의적 지식론과 상대주의적 지식론으로 구분되지만, 학습자의 인지구조가 개념의 활용처인 것에는 둘 모두 동의한다. 체화된 인지 이론은 인지 과정에서 몸(물리적 감각)의 중요성을 부각함에 따라 몸 역시 인지구조의 요소 혹은 그 자체임을 강조하며 확장된 인지 체계에 대한 논의를 성립하였다. 따라서 본고는 인간의 인지 과정의 존재를 인정하는 세 입장을 포함하기 위해 ‘인지구조적 관점’이라는 용어를 사용한다.
- 3) ‘아마존 우림은 세계에서 가장 넓은 숲이다.’, ‘체르노젠펜은 냉대 기후 지역의 토양이다.’ 두 가지의 지리 오개념을 본 연구자가 새로 발견하고 추가하였다.
- 4) 총 17개의 문장은 모두 지리 오개념이며, ‘O’로 응답할 경우 학생들이 오개념인지 모르는 경우를, ‘X’로 응답할 경우 틀린 사실이라 알고 있음을 의미한다.
- 5) 연구 참여자는 고등학교 2학년인 세계지리 과목 수강생 총 70명 중 53명이다. 박창민·조재성(2015)은 연구 윤리의 기본적인 사항으로 연구 참여자를 속이거나 해치지 않기, 역할을 충실히 설명하기, 의사에 반하여 연구에 참여시키거나 책임을 부여하지 않기, 개인 정보 파기 권리 등을 언급하였다. 이에 본 연구는 연구 윤리를 준수하기 위해서 학생들에게 연구에 대한 충분한 설명 및 연구 참여에 대한 동의를 구한 후 진행하였다. 그에 따라 연구에 미참여한 학생 16명, 연구에 참여하였으나 자신의 응답 정보가 본 연구에 활용되는 것을 원하지 않는 학생 1명, 총 17명의 자료는 반영하지 않았다.

- 6) 이동민·고아라(2015)에 따르면 KrKwic을 활용함에 있어 텍스트의 분량과 규모가 꼭 많거나 커야 한다는 제약은 없다. 개발자인 박한우와 Leydesdorff(2004) 또한 지역혁신에 관한 10개 신문기사 헤드라인으로부터 8개의 단어들을 키워드로 도출한 사례가 있다(이동민·고아라, 2015).
- 7) 아마존 우림 관련 지리 오개념을 구성하는 ‘매체’ 키워드와 사막 관련 지리 오개념을 구성하는 ‘매체’ 키워드는 서로 다른 성격을 지니기에 두 중심성 수치 역시 동일하지 않았다. 후자의 ‘매체’ 키워드는 학습자가 ‘모래’로 구성된 사막 이미지에 많이 노출되었던 것을 확실하게 기억하여 오개념 형성 과정에 사용한 경우이다. 그러나 전자의 ‘매체’는 학습자가 실제로 ‘아마존이 세계에서 가장 넓은 숲’이라는 오개념 정보의 출처로서 확신하지 못하고 있었다. 다시 말해, ‘어디선가 들어본 것 같은데’의 ‘매체’ 키워드와 ‘매체에서 모래 사막을 본 적이 있다.’의 ‘매체’ 키워드는 오개념 형성 과정에서 다르게 작용하는 것이다.

### 참고문헌

강창숙, 2002, “지리개념 발달과 상보적 교수 학습에 대한 연구” 한국교원대학교 박사학위논문.  
 교육부, 2015, “사회과 교육과정,” 교육부 고시 제2015-74호 [별책 6].  
 권재술·이경호·김연수, 2003, “인지갈등과 개념변화의 필요 조건과 충분조건” 한국과학교육학회지, 23(5), 574-591.  
 김미희, 2018, “식물의 영양에 대한 중학교 과학 교과서와 중학생의 개념 관계망 비교,” 서울대학교 석사학위논문.  
 김민성, 2013, “교사들이 인지하는 고등학생들의 한국지리 오개념” 대한지리학회지 48(3), 482-496.  
 김민성, 2014, “지리 오개념 형성 메커니즘” 대한지리학회지, 49(4), 601-614.  
 김민성, 2015, “지리 오개념 극복을 위한 인지갈등 전략의 이해와 적용,” 한국지리학회지, 4(1), 1-13.  
 김영래, 2022, “중·고등학교 교과서에 나타난 리아 해안에 대한 오개념,” 한국지리환경교육학회지, 30(3), 21-32.  
 김영조, 2002, “인구지리분야에 대한 고등학생의 오개념” 전남대학교 교육대학원 석사학위논문.

- 김용학, 2015, “한국 대중가요의 의미 연결망,” *대중서사연구*, 21(1), 145-171.
- 김용학·김영진, 2003, 「사회 연결망 분석」, 서울: 박영사.
- 김점옥, 2002, “지리개념 분류에 따른 중·고등학교 학생들의 오개념(誤概念) 연구” *고려대학교 석사학위논문*.
- 김진국, 1998, “지리교육에서의 오개념(misconception) 연구” *한국교원대학교 석사학위논문*.
- 김진국·김일기, 1998, “지리 교사들이 제시한 고등학생들의 오개념(misconception) 유형,” *한국사회교과교육학회*, 5, 169-198.
- 박경진·정덕호·조규성, 2013, “언어네트워크분석을 이용한 야외지질학습 전후의 퇴적암에 대한 개념 구조 변화 분석” *한국지구과학회지*, 34(2), 173-186.
- 박인우, 2006, “개념학습을 위한 개념도의 문제점과 개선 방안 탐색” *교육공학연구*, 22(3), 117-137.
- 박지수, 2022, “기후변화교육에서의 오개념 극복을 위한 지리적 사고의 역할,” *한국지리환경교육학회지*, 30(2), 87-103.
- 박창민·조재성, 2015, 실행연구, 「질적연구: 열다섯가지 접근, 파주: 아카데미프레스
- 박한우·Leydesdorff, 2004, “한국어의 내용분석을 위한 KrKwic 프로그램의 이해와 적용 : Daum.net에서 제공된 지역혁신에 관한 뉴스를 대상으로,” *Journal of The Korean Data Analysis Society*, 6(5), 1377-1387.
- 박현주, 1999, “개념변화이론의 강화: 개념생태” *홀리스틱교육실천연구*, 3(2), 177-187.
- 박형용, 2016, “개념 관계망 분석을 통한 2009 개정 과학과 교육과정에 따른 교과서 생명 영역의 핵심 주제 및 연계성 분석,” *서울대학교 박사학위논문*.
- 서태열, 2005, 「지리교육학의 이해」, 파주: 한올아카데미.
- 서태열, 2011, “스키머 이론에 따른 중학생의 지리학습에 대한 설명: 지역관련 내용을 사례로,” *사회과교육*, 50(4), 229-241.
- 송중숙, 2017, “개념변화 연구 동향(1984-2016): 연구 현황 분석과 향후 연구 방향에 대한 소고” *학습자중심교과교육연구*, 17(3), 1-27.
- 신현정, 2000, 「개념과 범주화」, 서울: 아카넷.
- 이경한, 2002, “지리교육에서의 개념학습의 연구경향과 개념 분류 논의” *초등사회과교육논총*, 3, 91-104.
- 이경한·박선희, 2002, “초등학생들의 지리 오개념에 관한 연구” *한국사회과교육연구학회*, 41(4), 153-181.
- 이동민, 2016, “2015 개정 고등학교 여행지리 교육과정 성취 기준의 의미구조 분석,” *한국지리학회지*, 5(1), 1-11.
- 이동민, 2017, “세계 지리교육 연구의 최근 동향에 대한 언어 네트워크 분석,” *한국지리학회지*, 6(3), 355-368.
- 이동민·고아라, 2015, “중등 지리 교육과정에 반영된 세계시민교육 관련 요소의 구조적 특성에 관한 연구,” *사회과교육*, 54(3), 1-19.
- 이수상, 2014, “언어 네트워크 분석 방법을 활용한 학술논문의 내용분석,” *정보관리학회지*, 31(4), 49-68.
- 이유나·김춘화·이상수, 2016, “교육공동체에 대한 최근 연구동향에 대한 비판적 고찰: 언어 네트워크 분석 방법을 활용하여,” *교육융합연구*, 14(2), 153-185.
- 이홍우, 2015, 「인지학습의 이론」, 파주: 교육과학사.
- 임은진, 2009, “상황인지론에 근거한 지리교육의 재개념화,” *한국지리환경교육학회지*, 17(2), 145-162.
- 정덕호·이철민, 2022, “언어네트워크분석을 활용한 지구과학교사들의 변성암에 대한 개념 구조 분석,” *한국지구과학회지*, 43(6), 762-776.
- 정선재, 2019, “초등사회과 지리 영역에 대한 학생들의 오개념에 관한 연구” *경인교육대학교 교육대학원 석사학위논문*.
- 정예은, 2010, “지형단원에서 나타나는 고등학생들의 지리 오개념에 대한 연구,” *이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문*.
- 최영남, 2003, “초등학교 지리교육에서의 오개념 연구” *춘천교육대학교 석사학위논문*.
- 한동균, 2014, “스키마 이론에 따른 지리적 문제 해결 과정에 대한 분석” *고려대학교 박사학위논문*.
- 허인숙, 2001, “개념도(concept map)를 통한 오개념에 관한 연구 - 사회과 ‘분배’ 개념을 중심으로 -,” *교육심리연구*, 12(3), 375-397.
- Alexander, P.A., 1996, The past, the present and future of knowledge research: A reexamination of the role of knowledge in learning and instruction, *Educational Psychologist*, 31(2), 89-92.
- Bonacich, P., 1987, “Power and centrality : A family of measures”, *American Journal of Sociology*, 92, 1170-1182.
- Doerfel, M.L. and Barnett, G.A., 1999, A semantic network analysis of the interactional communication association, *Human Communication Research*, 25, 589-603.

- Dove, J., 2016, Reasons for misconceptions in physical geography, *Geography*, 101(1), 47-53.
- Drieger, P., 2013, Semantic network analysis as a method for visual text analytics, *Procedia-social and Behavioral Sciences*, 79, 4-17.
- Howard, R.W., 1987, *Concepts and Schemata: An Introduction*, London: Cassell.
- Jang, H. and Barnett, G.A., 1994, Cultural differences organizational communication: A semantic network analysis, *Bulletinde Methodologies Sociologique*, 44, 31-59.
- Lee, S., Kim, J-H., and Rosen, D., 2009, A semantic network and categorical content analysis of internet and online media research, *The Open Communication Journal*, 3, 15-28.
- Novak, J.D. and Gowin, D.B., 1984, *Learning How to Learn*, New York: Cambridge University Press.
- Ozturk, M. and Alkis, S., 2010, misconceptions in geography, *Geographical Education*, 23, 54-63.
- Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.W., and Gertzog, W.A., 1982, Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change, *Science Education*, 66(2), 211-227.
- Ruhnau, B., 2000, Eigenvector-centrality - a node-centrality?, *Social networks*, 22(4), 357-365.
- Strike, K.A. and Posner, G.J., 1992, *In Philosophy of science, cognitive psychology, and educational theory and practice*; in Duschl, R.A. and Hamilton, R.J., eds., New York: State University of New York Press.
- Torney-Purta, J., 1991, Schema theory and cognitive psychology: Implications for social studies, *Theory & Research in Social Education*, 19(2), 189-210.
- Tyler, A. and Evans, V., 2003, *The semantics of English prepositions - Spatial scenes, embodied meaning and cognition*, New York: Cambridge University Press.
- 교신 : 최서은, 02841, 서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 지리학과(이메일: tjdhslcd300@korea.ac.kr)
- Correspondence: Seo-on Choi, 02841, 145 Anam-ro, Seongbuk-gu, Seoul, Republic of Korea, Department of Geography, Korea University (Email: tjdhslcd300@korea.ac.kr)
- 투고접수일: 2024년 5월 27일  
심사완료일: 2024년 6월 11일  
게재확정일: 2024년 6월 20일