

# 대화적 탐구를 적용한 ‘지층과 화석’ 단원 수업에서 초등학생들의 심리기능 형성 및 내면화 과정

이연진 · 맹승호<sup>†</sup>

## Elementary Children’s Mental Functioning and Internalization in Social Constructivist Teaching with Dialogic Inquiry about Strata and Fossils

Lee, Younjin · Maeng, Seungho<sup>†</sup>

### ABSTRACT

In social constructivist teaching, knowledge construction is achieved through learners’ collective social interaction. Vygotsky argued that this process is mediated with language use, and the development of higher order thinking is realized through the transition from inter-personal psychological functions to intra-personal psychological functions. In so doing scientific concepts are internalized to learners. This study examined the third grade elementary students’ inter/intra-personal psychological functions and their internalization processes during social constructivist teaching plan about strata and fossils. The lessons were designed along with Wells’ dialogic inquiry and Leach and Scott’s social constructivist teaching-learning sequences. Results showed that a teacher’s utterances of talking with questioning to switch attention, creating cognitive disequilibrium, and expanding the width of students’ opinions could make effective inter-personal psychological function. In addition, a learner’s inner speech expressed into social discourse through talking about personal experiences, comparing epistemic idea with visual representation, or applying to different situation showed his/her intra-personal psychological function. Some cases of learners’ internalization through language use could be at the stage of knowledge building and understanding of the spiral of knowing, but not all. Thus it is argued that a teacher’s deeper insight into Vygotskian social constructivist teaching can make elementary science classroom teaching more effective in their inter/intra-psychological functions.

**Key words:** social constructivism, language, inter-personal psychological function, intra-personal psychological function

### I. 서 론

이 논문은 비고츠키의 사회적 구성주의에 근거하여 초등학생들의 지층과 화석 단원 학습 과정에서 개인 간 심리기능(inter-psychological mental function) 과 개인 내 심리기능(intra-psychological mental function) 형성 과정 및 내면화 양상을 대화적 탐구의 관점에서 파악하였다. 비고츠키는 학습자의 인지 능력의

발달 과정에 심리 기능이 관여한다고 보는데, 이를 ‘개인 간 심리기능과 ‘개인 내 심리기능’으로 구분하여 파악하였다. 개인 간 심리기능은 개인과 개인 사이의 상호작용 과정 속에서 발생하는 심리 양상을 말하며, ‘개인 내 심리기능’은 개인 간 심리기능을 통해 형성된 개념을 개인내적으로 구조화하는 과정에서 발생하는 심리적 반응을 말한다(Vygotsky, 1978). 비고츠키는 학습의 과정을 학습자들이 ‘언

이 논문은 이연진의 2018년도 석사 학위논문에서 발췌 정리하였음.

2018.10.1(접수), 2018.10.16(1심통과), 2018.11.7(최종통과)

E-mail: smaeng@snue.ac.kr(맹승호)

어'를 매개로 사회적 상호작용을 통해 개인 간 심리기능이 작동하는 가운데 공동의 학습 개념을 구성하고, 이 개념이 개인 내 심리기능으로 전이되어 '내면화(internalization)' 되는 것으로 보았다.

두 심리 기능을 연결하는 사회적 상호작용은 학습에서 보조적인 수단이 아니라, 핵심적이고 중심적인 역할을 한다(Lemke, 2001). 사회적 상호작용의 매개 도구로서 언어는 단순히 분절적 접근에 의한 단어, 문장 수준의 단위가 아니라, 의사소통을 가능케 하는 대화성(dialogicality, Bakhtin, 1986)을 띤 언어를 말하며, 언어활동은 그것의 사회적 결과물과 밀접한 관련을 맺고 있다(Wertsch, 1991). 그러므로 교수-학습의 관점에서 학습을 위한 대화와 학습 활동은 서로 연관시켜 분석하는 것이 필요하다. 예를 들면, Oh et al. (2007)은 교실 수업에서 담화의 외적 구조와 담화 장면에서 담화자가 차지하는 역할을 파악하여 교사와 학생 간에 지식이 공유되는 양상으로서 교과내용의 재생, 교과내용의 재구성, 이해의 확장 및 정교화, 의미의 협상 등을 유형화하였다. 그러나 이들의 연구에서 '언어' 또는 '담화'는 과학 수업에서 교사와 학생 간의 상호작용을 형성해 주는 도구로만 이해되었을 뿐, 담화 행위 및 담화 언어의 변화를 통해 나타나는 학습자의 심리적 전개 양상이 연구되지는 못했다. 즉, 사회적 수준에서 담화자 간의 언어 교환 행위에 주목한 반면, 그 언어가 개인 간 심리기능 형성 및 개인 내 심리기능에 반영되는 가능성은 상대적으로 심도 있게 연구되지 못하는 한계점이 있었다. 과학교육의 영역은 아니지만, 사회적 구성주의를 표방한 수업 방안으로서 Kim and Nah (2007)는 사회적 맥락에서 타자와의 상호작용과 학습자 간의 수학 지식 공유를 강조하는 사회적 구성주의 수학 활동 프로그램을 실시하여 유아들의 수학적 활동에서 어떤 변화가 있는지를 조사하였다. 유아들은 이 프로그램을 통해 교사 주도의 상호작용에 수동적으로 참여하는 형태에서 점차 능동적으로 상호작용하며, 유아 간의 상호작용이 점차 증가하는 형태로 변화하였음을 밝혔다. Wang et al. (2004)은 사회적 구성주의에 바탕을 둔 초등학교 수학 수업 모형을 개발하고 실행하여 초등학생들이 자신의 생각을 논리적으로 말하는 기술과 토론 및 협상 기술을 익힐 수 있다는 결론을 얻었다. 그러나 이 연구들은 학습 프로그램에서 사회적 구성주의 수업을 타인과 상호작용하는 형태의 수업으로 축소하여 접근한 제한적인 인식을 보였다.

위와 같은 문제의식을 바탕으로 이 연구에서는 사회적 구성주의를 적용한 과학 수업에서 비고츠키가 제안한 두 심리 기능의 형성과 내면화 과정을 나타내는 언어 사용의 특징을 조사하였다. 비고츠키의 심리학 이론을 적용한 사회적 구성주의 과학 수업을 조직하기 위하여 Wells (1993, 2002)가 제안한 대화적 탐구(dialogic inquiry)의 관점을 적용하였다. 대화적 탐구는 학생들의 협업을 강조하고, 의미 생성 과정에서 언어적 상호작용의 중요성을 제시하고 있다는 점에서 비고츠키의 심리학 이론에 잘 부합한다. Wells (1999)는 교실 수업에서 구두 언어로 표출되는 담화 활동의 중요성을 제기하였고, 학습공동체를 만드는데 핵심적 요소로서 탐구 활동의 중요성을 강조하였다. Wells의 탐구는 과학교육의 탐구와 유사한데 '학습 주제를 도입 - 과제 조사 활동 - 과제 수행 결과 해석 - 조사 및 결과 해석의 결과물 제시 - 학습한 개념의 적용 가능성 반추' (Wells, 1999) 등의 과정으로 구성된다. 이와 같은 탐구의 과정에 학습자는 학습 공동체 내에서 협력적 주체로서 담화에 참여할 것을 강조한다. 대화적 탐구에서 강조하는 담화는 학생들이 과학 탐구를 수행하는 동안에 집단 및 개인 모두에게 탐구 결과를 유의미하게 만들며, 학습에 대한 이해를 증진시키는데 도움이 될 수 있는 '발전적 담화'(progressive discourse, Bereiter, 1994)에 참여하는 형태를 말한다. 발전적 담화는 학습자들이 학습 주제를 제안하고, 그것을 탐구하며 문제를 함께 해결하고, 탐구 결과를 근거로 설명하거나 다른 대안을 평가하여 가장 만족스러운 결과를 구성하는 과정이다.

이상의 논의를 바탕으로 이 연구에서 탐색한 연구 문제는 아래와 같다.

- (1) 대화적 탐구를 활용한 사회적 구성주의 과학 수업에서 초등학생들의 개인 간 심리기능과 개인 내 심리기능이 드러나는 말하기의 특징은 무엇인가?
- (2) 사회적 구성주의 수업에서 초등학생들의 개인 간 심리기능에서 개인 내 심리기능으로 전이 과정 및 내면화 양상의 특징은 무엇인가?

## II. 연구 방법

### 1. 사회적 구성주의 과학 수업 조직

이 연구에 적용한 사회적 구성주의 과학 수업은

2009 교육과정의 초등학교 3학년 2학기의 ‘지층과 화석’ 단원을 소재로 고안되었다. 초등학교 과학과 교육과정에서 지층과 화석 단원은 학생들이 지층과 퇴적암, 화석 등을 관찰하고, 관련된 생성 과정이나 과거의 자연환경을 추리하는 탐구를 중심으로 지도할 것을 제시하고 있다. 그러므로 교사가 수업 활동을 잘 조직하면 관찰 탐구를 바탕으로 학생들이 대화적 탐구를 통해 의견을 공유하고 자신들의 추리를 정교화하여 사회적 구성주의 수업을 조직하기에 용이하다고 판단하였다. 지층과 화석 단원에 포함된 각 차시 내용을 사회적 구성주의 수업으로 조직하기 위하여 Wells (2002)의 대화적 탐구와 Leach and Scott (2002)의 사회적 구성주의 수업의 학습장면 구성 전략을 적용하였다.

1) 대화적 탐구와 지식 습득의 나선팔 모델

Wells (2002)는 대화적 탐구를 구체적 학습 활동에 적용하기 위한 “지식 습득의 나선팔(spiral of knowing)” 모델을 제안하였다(Fig. 1). 이 나선팔 모델은 개별 학습자가 경험 떠올리기(experience), 정보 발견하기(information) 및 지식 생성하기(knowledge building)에 이어 학습 내용을 이해하기(understanding)에 도달하는 과정을 나선형으로 순환하는 형태로 제시한다.

‘경험 떠올리기’ 단계는 학습 주제에 대한 새로운 정보를 제시하기 전에 그 주제와 관련된 학생들의 사전 지식을 이끌어내는 과정이다. 주로 교사가

전체 학급을 대상으로 하는 구두 질문으로 시작된다. 학생들에게 자신들이 이미 알고 있는 것이 무엇인지를 회상하는 기회를 제공하고, 그것에 대해 학급 친구들과 의견을 나눠보고, 학생들의 의문점들을 수집한다.

‘정보 발견하기’ 단계는 학습 주제와 관련된 정보를 수집하고 정리하여 조직화하는 과정이다. 예를 들면, 학습 주제에 대한 브레인스토밍을 통해 관련된 의문과 질문들을 모은 후 그 질문들 중 학습 주제를 해결하는데 필요한 정보를 얻을 수 있는 질문의 목록을 선택한다. 학생들이 만들어낸 질문을 토대로 학습 주제가 조직되면 학생들은 그 질문을 해결하기 위해 노력하는 동안에 능동적인 학습자 역할을 할 수 있다. 그 다음 수집한 정보를 관찰이나 실험활동으로 검증할 수 있는 실증적인 증거를 발견하는 과정으로 이어진다.

‘지식 생성하기’ 단계에서 학생들은 대화를 비롯한 사회적 상호작용을 통해 학습 참여자에게 서로 공유된 이해로서 지식을 만들어낸다. 학생들은 정보 발견하기 단계에서 수집한 정보와 증거들을 서로 비교하여 증거들 간에 형성된 패턴을 찾는다. 패턴과 증거들을 서로 연결하여 탐구 문제에 대한 해결 방안으로서 자신만의 설명 주장을 만들고, 이것을 전체 학급에서 공유하고 논의하여 피드백을 받게 된다. 피드백의 내용이 자신의 설명 주장에 반대될 경우 학생들은 전 단계로 돌아가 새로운 증거들을 수집할 수도 있다.

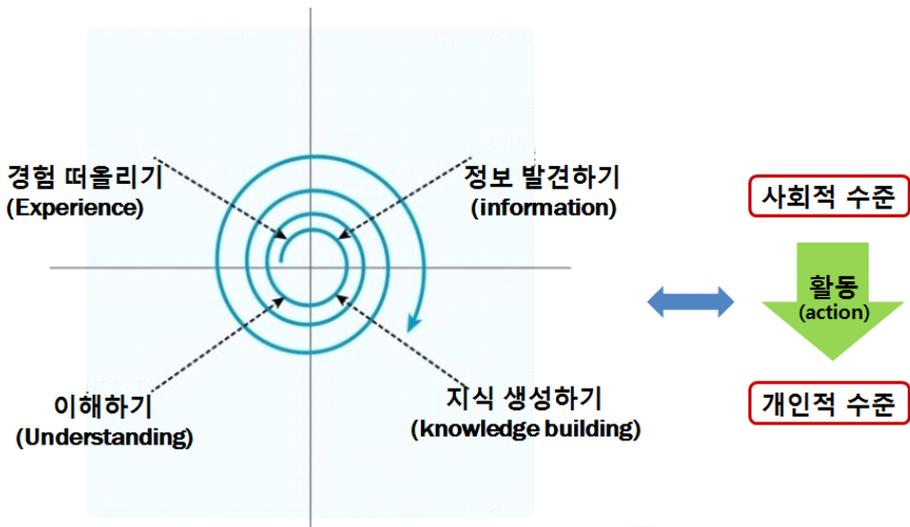


Fig. 1. Spiral of knowing translated and revised from Wells (2002).

‘이해하기’ 단계에서 학습자들의 참여를 통한 협력적 지식생성 및 이해는 단순히 더 많은 지식을 획득하고 축적하는 것이 아니라, 학습 공동체가 담화를 통해 생성한 지식을 토대로 학습자의 세계관이나 태도가 변화하여 학습 주제에 대한 정체성이 확립되는 과정이다. 또한, 이해하기는 정형화된 것이 아니라 새로운 과제를 만나거나, 담화의 양식이 달라지거나 확장되면 언제든지 변화할 수 있다. 이를 통해 이해하기는 새로운 나선형 순환의 출발점이 될 수 있다.

2) 사회적 구성주의 수업의 학습장면 구성 전략

Fig. 2는 Leach and Scott (2002)이 제안했던 사회적 구성주의 수업을 위한 학습장면 구성 전략의 3 단계를 도식화한 것으로 ‘과학적 이야기 정착하기 - 학습자의 내면화 돕기 - 학습의 책무성 넘겨주기’로 구성되었다.

과학적 이야기 정착하기(staging the scientific story) 단계에서 교사는 교실에서 과학적 이야기 즉, 과학적 설명 방식이 학생들에게 인식될 수 있도록 다양한 학습활동을 계획하고, 수업에 적용하여 과학적 이야기를 점진적으로 발전시킨다. 과학적 이야기의 발전은 다양한 학습 활동 및 다양한 이미지나 표상, 행동 등의 학습 자료를 활용하여 교사와 학생들이 서로 상호작용하고 의견을 공유하는 과정에서 이루어진다(Kress *et al.*, 2001). 또한 과학적 이야기는

특정한 현상을 탐구하거나, 변수를 측정하거나, 과학적 내용에 대한 텍스트를 읽거나 비디오를 보는 등의 활동을 통해서 발전할 수 있다.

사회적 구성주의 과학 수업에서 교사는 학생들이 과학적 이야기를 내면화할 수 있게 중재(mediation) 하는 역할을 한다. 학습자의 내면화를 돕기(supporting student internalization) 단계에서 교사는 학생들이 과학적 이야기를 이해하는 정도를 계속 모니터링하고, 과학적 관점을 학생들의 현재 이해 상태와 어떻게 연관시킬 수 있는지를 확인하여, 학생들에게 적절한 피드백을 제공해야 한다. 피드백 과정을 통해 교사는 학생들의 현재의 이해 도달 수준과 그들의 잠재적 이해 도달 수준 사이의 간극 즉, 근접 발달영역을 확인할 수 있고, 그 간극을 좁히기 위한 도움을 제공할 수 있다.

학습의 책무성 넘겨주기(handing-over responsibility to the students) 단계는 학생들이 스스로 학습 개념을 복습하고, 학습한 개념을 새로운 상황에 적용해 보게 하여 학습 개념을 충분히 내면화할 수 있게 도와주는 것이다. 처음 아이디어를 적용할 때에는 교사의 지시를 통해 수행하고, 학생들이 적용에 익숙해지게 되면 교사는 점차적으로 교사의 도움을 줄여 나가야 하고, 학습의 책임을 학습자들에게 넘겨준다. 최종적으로 교사는 학생들이 주변의 도움 없이 독립된 상황에서 드러나는 학생들의 학습 개념 내면화 양상을 파악한다.

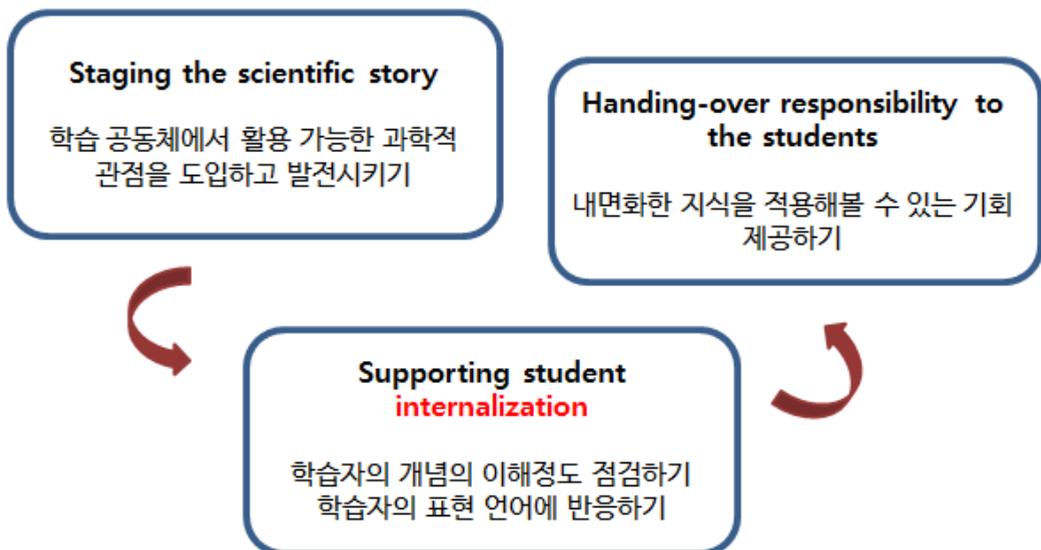


Fig. 2. Three steps of designing Vygotskian social constructivist teaching sequence (Leach & Scott, 2002).

3) 사회적 구성주의 수업 조직의 예시

Fig. 3은 지층과 화석 단원 중 첫 번째 차시에 해당하는 ‘여러 모양의 지층 관찰하기’ 수업을 지식 습득의 나선팔 모델과 사회적 구성주의 학습장면 구성 전략에 근거하여 작성한 것이다. 나선팔의 각 단계별로 교수학습 활동을 왼쪽 컬럼에 기록하였고, 오른쪽 컬럼은 각 단계의 활동을 Leach and Scott (2002)이 제안했던 비고츠키식 사회적 구성주의 수업의 학습장면 구성 전략에 맞추어 표현한 것이다.

‘경험 떠올리기’ 단계에서는 ‘지층’이라는 새로운 학습 주제에 대하여 학생들의 일상적 경험과 사전 지식을 이끌어내는 활동과 마인드맵을 통해 지층에 대한 호기심과 궁금증을 떠올리게 하여 학습하고 싶은 내용을 학습자 스스로 결정하게 하는 활동으로 구성하였다. 이 단계에서 교사는 ‘지층’에 관련한 학습자들의 일상적 경험을 과학적으로 접근할 수 있도록 분위기를 조성해줄 수 있어야 한다. 또, 학생들의 지층에 대한 배경지식을 탐구 문제와 관련지어 생각할 수 있는 발문을 제공해야 한다.

‘정보 발견하기’ 단계에서는 지층 사진을 관찰하고, 지층에 대해 자유롭게 이야기를 나누며, 지층 사진을 분류하는 활동을 하게 된다. 학습자들은 여러 지층 사진을 통해 지층의 정보를 수집하며,

지층에 대한 이야기를 자유롭게 나누면서 학습 개념을 자연스럽게 형성할 수 있도록 한다. 그리고 교사는 모듈별로 이루어지는 관찰 활동을 지속적으로 모니터링하고, 학생들이 만들어내는 지층에 대한 과학적 관점을 확인하고 반응해 주어야 한다. 또한, 지층 사진 분류하기 활동에서 모듈별로 만들어 낸 결과물을 학급 전체에서 공유하도록 하게 한다.

‘지식 생성하기’ 단계에서는 모듈 활동으로 하였던 지층 사진 분류하기 활동을 전체 활동으로 전환하여, 지층 사진의 분류 기준에 대한 의견을 교환하도록 하고, 지층의 정의를 만들어보는 활동을 통해 지층의 특징을 발견할 수 있도록 한다. 이 단계에서 교사는 학생들이 제시하는 지층의 정의에 적극적으로 반응하고, 중요한 학습 개념을 포함한 의견일 경우 학급 전체에서 다시 논의될 수 있도록 추가 질문을 하거나, 타 학습자들에게 추가 의견을 내게 하는 등 그 의견에 주목할 수 있는 분위기를 형성한다.

‘이해하기’에서는 ‘지식 생성하기’ 단계를 통해 발견한 지층의 특징에 따라 지층인 것과 아닌 것을 구분하는 활동을 하게 한다. 학습자들은 이 활동을 통해 위 단계들을 통해 형성한 지층에 대한 자신의 이해를 적용해볼 수 있는 기회를 제공받게 된다.

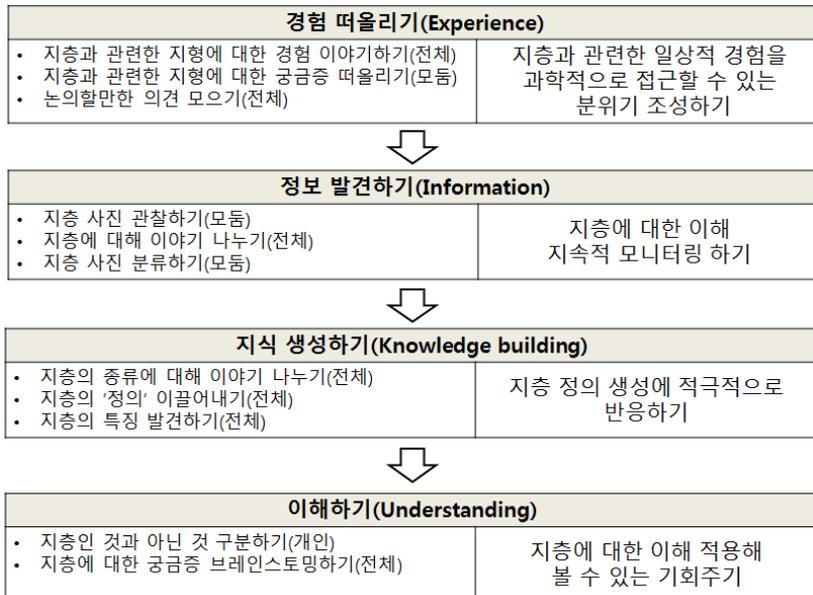


Fig. 3. Flow of strata lesson based on the spiral of knowing model.

위와 같이 고안된 사회적 구성주의 과학수업 과정을 교육대학교의 과학교육전문가와 초등교사 2인이 함께 내용의 적절성 검토, 사회적 구성주의 특성에 대한 전문가 검토를 통해 수정, 보완하였다. 내용의 적절성은 수업 과정안에 표현된 '지층과 화석' 단원의 학습 내용상의 오류가 없는지, 학습 내용 계열이 적절한지를 중심으로 검토하였으며, 그 밖에 학습량의 적절성과 학습 목표와 학습 과정 사이의 일치 여부 및 학습 자료의 적합성에 대한 조언을 통해 과정안을 수정 보완하였다. 사회적 구성주의 특성에 대한 검토는 수업 과정안에 제시된 나선팔 모델의 각 단계 활동들과 Leach and Scott (2002)이 제안했던 사회적 구성주의 수업의 학습장면 구성 전략이 서로 연관성을 갖추고 있는지 그 적절성을 검토하였다(Fig. 3).

## 2. 연구 참여자

지층과 화석 단원을 학습할 때 형성되는 초등학생들의 심리 기능 양상을 조사하기 위하여 서울특별시 소재 초등학교 3학년 한 학급을 임의 선정하

였다. 이 학급의 학생 수는 23명이며, 학생들의 과학 성취도는 서울의 평균 수준에 해당하였다. 담임 교사의 의견으로는 과학수업에서 탐구 결과를 예측하는 활동을 많이 하여, 과학의 기초탐구기능 중 예상하기 기능에 익숙한 편이다.

## 3. 연구 자료

초등학교 3학년 2학기 2단원 '지층과 화석' 단원 학습 내용을 토대로 '대화적 탐구'와 '학습 장면 구성 전략'을 적용한 사회적 구성주의 수업 지도안 11차시 분량을 구성하여 수업을 실시하고, 수업 동영상을 촬영한 뒤 수업 담화를 전사하여, 전사 자료를 분석하였다. Table 1은 이 연구에서 활용한 지층과 화석 단원의 차시별 내용 구성을 나타낸 것이다.

## 4. 자료 분석

### 1) 개인 간 심리기능이 드러나는 담화 사례 분석

개인 간 심리기능은 사회적 수준에서 드러나는 심리기능으로서, 과학탐구 과정에서 자신의 의견과

Table 1. Content of each class in the unit of strata and fossils

중단원	차시	학습 주제	학습 내용
지층	1	여러 가지 모양의 지층 관찰하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 여러 가지 지층 사진의 부분과 전체를 관찰하기</li> <li>• 여러 가지 지층에서 공통적으로 드러나는 특징 찾아보기</li> </ul>
	2~3	지층이 만들어지는 과정 알아보기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지층의 구성 입자가 무엇인지 알아보기</li> <li>• 지층이 만들어지는 과정 알아보기</li> <li>• 지층의 층리가 생기는 이유 알아보기</li> </ul>
	4	단층과 습곡 알아보기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단층과 습곡의 여러 사진을 살펴보고, 비슷한 특징을 가진 지층끼리 분류하기</li> <li>• 단층 지층의 특징 알아보기</li> <li>• 습곡 지층의 특징 알아보기</li> <li>• 단층과 습곡이 만들어지는 이유 토의하기</li> <li>• 단층과 습곡 지층의 명칭 만들어 보기</li> </ul>
	5	지층 모형 만들어보기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고무 찰흙으로 지층 모형 만들어보기</li> <li>• 자신의 지층 모형 설명하기</li> </ul>
	6~7	지층을 이루고 있는 암석 관찰하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이암, 사암, 역암을 관찰하여 특징 찾기</li> <li>• 이암, 사암, 역암을 여러 가지 기준(알갱이의 크기, 단단하기 등)을 바탕으로 비교하기</li> </ul>
화석	8	여러 가지 화석 관찰하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 화석을 봤던 경험 이야기하기</li> <li>• 화석 모형 관찰하기</li> <li>• 화석이란 무엇인지 생각해보기</li> </ul>
	9~10	화석이 만들어지는 과정 알아보기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생물이 어떤 과정을 거쳐 화석으로 남게 되는지 알아보기</li> </ul>
	11	화석을 통해 알 수 있는 것 알아보기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 화석을 통해 무엇을 알 수 있는지 알아보기</li> <li>• 화석이 만들어지는 과정을 바탕으로 이야기책 만들기</li> </ul>

같거나 혹은 반대되어 인지적 자극을 주는 타인의 의견에 심리기능의 영향을 받게 된다. Scott (2008)에 의하면 개인 간 심리기능이 적용된 담화 사례들은 특정 학습자의 의견이 과학적 관점을 제시하거나 학급 전체에서 다루어도 좋은 의견일 때, 그 의견을 소재로 하여 담화자 간에 인지적 자극을 주어 상호작용하는 특징을 보였다.

- 01 교사 : 그럼 지층의 줄무늬는 왜 생길까?
- 02 학생1: 지층에 쌓여있는 돌의 종류가 각각 다르기 때문이에요.
- 03 학생2: 물 때문이에요
- 04 학생3: 그건 아니지, 우리 지금 돌 얘기하고 있었는데.

위 담화 사례에서 지층의 줄무늬가 생기는 이유에 대하여 학생2의 발화(03)는 교사와 학생1 간의 담화 흐름과 비교할 때 논점에서 벗어났다고 볼 수 있다. 그러나 이에 대해 학생3은 학생2의 발화 내용을 부정하고, 모둠 내 담화의 흐름을 전환하려는 발언(04)을 한다. 이것은 교사 및 학생들 간의 대화에서 특정 학습자의 발화에 대하여 담화 참여자가 추가적인 대화를 통해 상호작용하며 그 발언에 대한 새로운 이해를 형성하는 개인 간 심리기능이 작용하는 사례에 해당한다고 볼 수 있다.

## 2) 개인 내 심리기능이 드러나는 담화 사례 분석

개인 내 심리기능이 형성되는 과정은 개인이 사회적 의미(social meaning)를 내면화하는 과정에서 자신의 내적 언어(inner speech)가 사회적 언어(social speech)로 재현되어 담화 내에 작용하는지를 학생들의 말하기의 형태나 내용을 통해 파악하여 알아볼 수 있다(Lee, 2003). 개인 내 심리기능의 분석을 위해 담화자들 간의 사회적 언어가 형성되는 동안에 학습자의 내적 언어가 반영된 것으로 판단되는 지점을 포착하는 방법을 사용하였다. 내적 언어는 대화자들 사이에 서로 듣고 나눌 수 있는 언어가 아니라, 담화자의 발화를 통해 은연중에 드러나는 언어이다. 즉, 수업 담화 상황에서 학습자의 발화들 중에서 수업 주제와 관련된 발화들을 찾고, 학습자가 학습 개념에 대하여 다른 용어, 다른 매개체, 또는 다른 상황과 연관성을 가진 표현을 할 때 그 학습자의 발언 속에 학습 개념에 대한 개인 내 심리기능이 드러나는 것으로 분석하였다.

- 05 교사: 산의 단면이나 절벽을 본 적이 있나?
- 06 학생4: 바다에 갔는데 해안가에서 절벽을 봤어요.
- 07 학생5: 강릉에 갔는데 강이 있었고, 그 옆에 절벽이 있었어요.
- 08 학생6: 만장굴에 들어갔는데, 안이 지층같이 되어 있었어요.

위 담화 장면은 ‘여러 가지 모양의 지층 관찰하기’ 차시의 수업 중 ‘경험 떠올리기’ 단계로서 지층 개념을 도입하기 전에 학생들이 산의 단면이나 절벽을 본 적이 있는지를 떠올려보는 장면이다. 만장굴은 용암 동굴이어서 실제로는 지층이 존재하지 않고, 용암이 흐르다가 식으면서 용암 표면의 자국이 남아서 줄무늬가 형성된 것이다. 그러나 학생6은 동굴 벽에서 본 수평 방향의 줄무늬를 “지층같이 되어 있다”(08)고 말하는데, 이것은 만장굴에서 보았던 자신의 경험을 근거로 이 학생의 내면에 암석에 줄무늬가 있으면 지층이라는 자신만의 의미가 형성되었음을 유추할 수 있다. 즉, 학생6이 말하는 “지층같이 되어 있었어요”는 지층에 대한 이 학생의 내적 언어가 외현된 것이라고 볼 수 있다.

## 3) 개인 간 심리기능에서 개인 내 심리기능으로 전이하는 과정의 담화 사례 분석

개인 간 심리기능에서 개인 내 심리기능으로 전이 과정이 발생하는 담화에서 학습자는 학습 개념에 대하여 기존의 것과는 다른 새로운 인식을 형성하게 되고, 궁극적으로 학습 개념을 내면화하게 된다. 학습 개념의 내면화는 담화의 발전적 전개 양상을 통해 이루어질 수 있다. 이는 앞서 서론에서 언급했던 Bereiter (1994)의 발전적 담화와 연관되는데, 과학 탐구의 맥락에서 탐구 문제를 찾아서 함께 해결하면서 탐구 결과를 서로 평가하여 가장 그럴 듯한 설명을 구성하는 과정을 포함한다. 개인 간 심리기능에서 개인 내 심리기능으로 전이하는 과정에서 형성되는 발전적 담화의 사례를 파악하기 위하여 학습자 간의 상호작용을 통해 주어진 정보에 학습자가 어떤 입장을 취하는지, 자신의 현재 이해 상태와 비교하여 정보를 어떻게 해석하는지에 주목하였다. 또한, 개별 대화 장면에서 담화적 특징이 명확하게 변하는 담화의 흐름을 분석하였는데, 확장하기, 질문하기, 타 학습자의 의견에 주목하기 등 담화적 기술을 통해 학습할 개념에 대한 새로운 이해가 추가되고 확장되는 양상을 파

약하였다.

### III. 연구 결과

초등학교 3학년 과학 수업의 지층과 화석 단원의 수업 담화 사례들 중 개인 간 심리기능과 개인 내 심리기능이 드러나는 사례들과, 두 심리기능이 전이되는 과정에서 형성된 내면화 양상을 찾아 유형별로 제시한다.

#### 1. 개인 간 심리기능이 드러나는 담화 사례의 특징

개인 간 심리기능이 드러나는 담화 사례의 유형은 의도적 주의 전환, 인지적 비평형 유발하기, 의견 확장하기 등이 있었다.

##### 1) 의도적 주의 전환

개인 간 심리기능이 드러나는 말하기 유형의 첫 번째는 수업 담화에서 현재 진행하고 있는 담화의 주제에서 벗어난 의견을 제시하는 학습자에게 다시 학습의 주제를 상기시키거나, 학습자가 담화의 내용을 잘못 이해하고 있을 때, 담화의 목적을 재언급하여 학습자 간의 원활한 의사소통이 이루어질 수 있도록 의도적으로 학습자의 주의를 전환하는 사례이다.

- 09 교사: 그럼 다음 의견들을 보자. 살만 썩고 뼈가 굳은 것이라는 의견에 대해 어떻게 생각하니?
- 10 학생2: 뼈가 굳어서 돌이 된다는 게 말이 안 돼요. 뼈에는 구멍이 있잖아요. 생물이 땅에 묻힌 뒤에 뼈 구멍 사이사이에 흙이 들어가서 굳는 거 아닐까요?
- 11 교사: 너는 지금 생물이 땅에 묻히는 것에 대해 말하고 있지? 그런데 우리가 지금 이야기하고 있는 건 땅에 묻히는 것에 대해서가 아니라, 생물이 죽은 뒤에 살이 썩고 뼈가 굳은 것에 대해 이야기하는 중이야.

위 담화는 9~10차시 '화석이 만들어지는 과정 알아보기' 활동에서 이루어진 대화적 탐구 장면의 일부이다. 이 장면에서는 화석이 만들어지는 과정에 대하여 각자 생각한 뒤 의견을 말하고, 다른 학

생들의 의견과 공통점과 차이점을 비교하며 특정 학습자의 의견에 대하여 다른 학습자들의 동의 여부를 확인하는 활동을 하는 과정에서 '의도적 주의 전환'의 담화적 특징이 드러나고 있다. 한 학생이 제기한 "살만 썩고 뼈가 굳은 것"이 화석이라는 의견에 대하여 학생2는 '생물이 땅에 묻혀야 한다'는 전제를 포함한 말하기를 하였다(10). 이 때 교사는 이전 학습자가 제시한 "뼈가 굳은 것"이라는 것에 주목할 수 있도록 학생2의 말하기 방향을 전환하여 서로 심리 기능을 공유하고 있다(11).

##### 2) 인지적 비평형을 유발하는 질문하기

학습할 개념과 관련되어 특정 학습자의 내적인 인식에 의문을 제기하는 질문을 통해 그 학생으로 하여금 인지적 비평형을 유발하여 담화자 간의 상호작용에 변화를 유도하는 사례가 있었다. 이러한 담화 사례는 인지적 비평형이 담화 과정에서 개인 간의 심리기능을 드러나게 할 수 있음을 보여주었다.

- 12 교사: 애들아 그럼 이 지층 사진에서 왜 이 부분은 자갈로 된 것 같고, 왜 이 부분은 진흙으로 된 거라고 생각하니?
- 13 학생1: 색깔이 달라서요.
- 14 학생2: 진흙은 구멍이 뽕뽕 나 있고 색깔이 갈색이예요. 자갈은 암색 색깔이 회색이예요.
- 15 교사: 구멍이 뽕뽕 나 있다는 이야기가 무슨 뜻이야?
- 16 학생3: 진흙이 굳으면서 패이는 것 같아요.
- 17 학생2: 진흙에는 공기가 들어 있어서 그런 것 같아요.
- 18 교사: 그럼 알갱이가 더 큰 층은 어디야?
- 19 학생3: (사진에서 진흙으로 된 층을 가리킴)
- 20 교사: 이 층이 알갱이가 더 큰데 진흙층이라고 할 수 있어?

위 담화 사례는 '지층의 구성 입자가 무엇인지 알아보기' 활동에서 지층의 사진을 보고 지층의 각 층이 어떤 입자로 구성되어 있는지를 대화하는 장면이다. 학생들은 이전 학습에서 진흙, 모래, 자갈 알갱이의 크기에 대해 배웠다. 그러나 이 담화 사례에서 학생1과 학생2는 지층 사진의 각 층을 구성하는 입자들을 입자 크기가 아니라 색깔로 구분하여 인식하였다(13, 14). 즉, 주변에서 본 진흙 토

양이 갈색이고, 자갈들은 주로 회색인 것을 근거로 지층 사진에서 갈색 층을 구성하는 입자는 진흙으로, 회색 층은 자갈이라고 구분한 것이다. 학생2와 학생3이 구멍이 있고 갈색이라고 한 지층은 실제로는 역암 층이었다. 이에 교사가 지층 사진에서 알갱이가 더 큰 층이 어디냐고 질문하자(18) 학생3은 갈색으로 구분했던 지층을 더 큰 알갱이로 인식하고 가리켰다(19). 교사가 제시한 “이 층이 알갱이가 더 큰데 진흙층이라고 할 수 있어?”(20)라는 질문은 학생들에게 인지적 비평형을 유발할 수 있었고, 교사와 학생들 간의 개인 간 심리기능을 드러내는 메커니즘으로 작동할 수 있었다.

### 3) 의견 확장

개인 간 심리기능을 통해 학습 개념의 의미를 생성할 때 특정 학습자의 의견에 다른 학습자가 추가로 내용을 덧붙여 확장된 발언을 하며 의견을 공유하는 형태의 담화 사례가 이 유형에 해당한다.

- 21 학생4: 지층은 자연적으로 만들어지는 거야.
- 22 학생5: 자연에서 돌과 흩어지고 부서져서 합쳐져서 만들어져요.
- 23 학생6: 바람에서 날아 왔어요.
- 24 교사: 바람은 어떤 특징이 있지?
- 25 학생6: 미는 성질이에요.
- 26 학생7: 바람 때문에 미세먼지가 같이 모래가 날아와서 조금씩 쌓여요.

위 담화는 ‘지층이 만들어지는 과정 알아보기’ 활동에서 학생4와 학생5가 제시했던 지층 형성 과정에 대한 모호한 의견(21, 22)에 비해 학생6은 바람에 의한 운반작용을 제시하였다(23). 교사는 학생6의 의견을 더 명확히 이끌어 내기 위하여 바람이 가진 특징이 무엇인지 질문하였다(24). 이에 학생6이 대답한 “미는 성질이에요”(25)라는 의견에 대해 학생7은 더 구체적으로 “바람 때문에 모래가 날아와서 쌓인다”고 제시한다(26). 이것은 지층이 만들어 지려면 모래가 바람에 의해 날아와서 운반되어 퇴적되어야 함을 명확히 한 것으로 학생6의 의견을 확장시킨 사례로 볼 수 있다.

위의 세 유형의 사례는 과학 수업 담화에서 교사와 학생들이 나눈 대화를 통한 과학 탐구활동에서 학습자들의 개인 간 심리기능이 형성된 것으로 볼 수 있다.

## 2. 개인 내 심리기능이 드러나는 담화 사례의 특징

교사와 학생 간의 담화 및 학생들 간의 담화에서 학생들 개인의 내적 언어가 사회적 언어로 재현되는 양상을 포착하여 개인 내 심리기능이 드러나는 담화 사례로 분류한 유형은 개인적 경험 말하기, 이미지 표상하기, 새로운 상황에 적용하기 등이 있었다.

### 1) 개인적 경험이 포함된 말하기

학생들이 탐구 주제에 대한 의견을 말할 때 자신의 특정 경험과 관련지어 말하는 경우, 경험학습자가 학습 내용에 대하여 가지고 있는 개인 내 심리기능을 확인할 수 있다.

- 27 교사: 지층은 어떻게 이렇게 단단할 수 있지?
- 28 학생1: 나중에 몇 년 지나면 붙으면서 굳어요.
- 29 학생2: 모래성을 쌓을 때 누르면서 쌓으면 모래성이 단단해져요. 그러니까 지층도 압력 때문에 단단해요.
- 30 학생3: 옛날에 공룡이 살던 먼 옛날부터 모래랑 흩이 쌓여서 지금 이렇게 단단한 거예요.
- 31 학생4: 옛날부터 모래랑 흩이 쌓여서 단단해지는데 비도 오고 바람도 불면서 모래랑 진흩이 서로 달라붙어서 점점 단단해지는데 것 같아요.

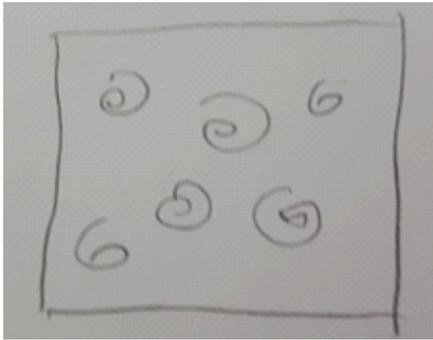
위 담화 사례는 2~3차시 ‘지층이 만들어지는 과정 알아보기’ 수업 중 지층이 단단하게 굳어진 이유에 대하여 대화적 탐구를 하는 장면이다. 학생2는 모래성을 쌓을 때 (물에 젖은) 모래를 누르면서 차곡차곡 쌓으면 모래성이 단단해졌던 경험에 기초하여 지층이 단단하게 굳은 것도 압력 때문에 단단해진 것이라는 의견을 제시하였다(29). 이후 학생3과 학생4 역시 학생3의 의견과 유사하게 모래와 흩이 쌓인다거나, 모래와 흩이 서로 달라붙어서 단단해진다는 발화를 제시한다(30, 31). 이러한 양상은 학생3의 발화가 단지 개인적 경험과 의견을 이야기한 것에 그치지 않고, 교사와 네 학생 간의 사회적 언어의 일부를 형성하고 있으며, 그 안에서 자신의 내적 언어가 사회적 언어로 외현된 것이라 할 수 있다.

### 2) 이미지 표상과 관련된 말하기

Wells (2002)는 지각하는 것과 말하는 것이 일치

할 때 학습이 내면화되었다고 보았다. 학습자가 학습 내용을 올바르게 내면화한 것으로 인식할 수 있는 경우는 학습자의 개인 내 심리기능이 드러나는 말하기와 학습 내용에 대한 자신의 이미지(지각한 것)가 동일하다고 판단 가능한 경우이다. 이를 바탕으로 학습자가 표현하는 이미지와 학습자의 말하기 사이의 관계를 살펴보면 개인 내 심리기능이 어떻게 형성되었는지를 확인할 수 있다.

- 32 교사: 습곡은 어떤 지층이야?
- 33 학생2: 구부러져 있는 지층이요. 곡선으로 되어 있어요.
- 34 교사: 네가 생각하는 습곡의 모습을 그림으로 표현해볼래?
- 35 학생2: (습곡이라고 생각한 지층을 그림)



- 36 학생3: 달팽이 같은데? 하하

위 담화 사례에서 습곡을 구부러져 있는 지층(33)이라고 대답한 학생2의 발화는 습곡에 대한 내면화가 잘 이루어진 것으로 이해될 수도 있었다. 그러나 이 학생이 습곡의 사례로 그린 것은 학습 내용과 관련된 습곡의 모습과 일치하지 않았다. 그러나 사회적 언어로 외현된 학생2의 발화는 비록 올바르게 내면화되지는 않았지만, 이 학생이 가진 내적 언어 및 개인 내 심리기능이 드러난 양상으로 볼 수 있다.

### 3) 새로운 상황에 적용한 말하기

‘새로운 상황에 적용한 말하기’는 학습자가 대화적 탐구를 통해 교사 및 동료 학습자와 협력적 담화로 이끌어낸 학습 개념을 새로운 상황이나 주제에 적용할 때, 적절한 상황에 적용하는지 여부를 근거로 학습 개념에 대한 학습자의 개인 내 심리기능을 확인할 수 있다.

- 37 교사: 그럼 액체괴물이 화석이 된다고 생각해 보자. 가능할까?
- 38 학생들: 아니요.
- 39 교사: 왜?
- 40 학생4: 딱딱한 부분이 없어요.
- 41 학생3: 액체괴물은 뼈가 없잖아요.
- 42 학생5: 액체괴물에 이쑤시개를 넣어 만들면 가능할 것 같아요.
- 43 교사: 왜 이쑤시개를 넣으면 가능할 것 같니?
- 44 학생5: 이쑤시개가 액체괴물을 고정해주어요.

위 담화 사례는 8차시 ‘여러 가지 화석 관찰하기’ 수업 중 화석을 따라 그려보고, 화석의 특징 중 하나로 생물의 단단한 부분이 있을 경우, 화석에 선명하게 남는다는 내용을 학습하는 장면이다. 교사가 액체괴물 장난감이 화석이 될 수 있는지 질문하자(37) 학생4와 학생3은 이전에 학습했던 화석의 특징을 바탕으로 딱딱한 부분 또는 뼈가 없어서 액체괴물이 화석이 될 수 없다고 말한다(40, 41). 학생5는 액체괴물이 화석이 되려면 이쑤시개와 같이 고정시킬 수 있는 단단한 부분이 있어야 한다는 의견을 제시한다(42, 44). 이것은 비록 현실성은 없지만, 화석이 생성되는 조건에 대한 학생5의 이해가 새로운 장면에서 적용되어 교사와 학생들 간의 사회적 언어로 외현된 내적언어의 사례로 볼 수 있으며, 이 학생의 개인 내 심리기능이 드러난 양상에 해당한다.

## 3. 두 심리기능의 전이 과정에서 형성되는 담화의 특징과 내면화 양상

개인 간 심리기능에서 개인 내 심리기능으로 전이 과정은 담화 사례들 중 발전적 담화의 측면에서 담화의 흐름이 전개되는 양상이 있는지를 조사하였다. 이를 통해 학습자 간의 상호작용을 통해 자신의 경험 또는 대화 과정에서 발견한 정보에 관해 학습자가 어떤 입장을 취하는지, 자신의 현재 이해 상태와 비교하여 정보를 어떻게 해석하는지, 담화를 전개하면서 지식이 생성되는 양상이 어떻게 되는지, 그리고 대화의 주제에 대한 새로운 이해가 추가되고 확장되는지를 분석하였다. 이러한 분석 과정에 Wells (2002)가 제안했던 대화적 탐구에서 지식 습득의 나선팔 모델이 유사하게 적용되었다.

1) 지식 생성과 이해하기에 도달한 내면화의 담화 사례

학생들은 대화적 탐구를 통한 상호작용으로 개인 간 심리기능을 드러내고, 그것을 통해 개인 내 심리기능을 보이면서 내면화 과정을 나타내는데 경험 떠올리기 - 정보 발견하기 - 지식 생성하기 - 이해하기의 전개를 충실히 보이면서 지식 생성과 이해 단계까지 도달하게 되었다. 다음은 그와 같은 내면화에 해당하는 담화 장면의 예시이다.

- 45 교사: 그런데 애들아 우리 학교에 물고기화석 이랑 산호화석, 조개화석 이런 것들이 엄청나게 많이 발견됐대. 어떻게 된 걸까?
- 46 학생1: 그럼 옛날에 바다였던 거 아니에요?
- 47 교사: 옛날에 여기가 바다였으면 어떻게 지금 우리 학교가 있지?
- 48 학생6: 일본도 화산이 폭발해서 만들어진 화산섬이잖아요. 이것처럼 우리도 바다 안에 있던 화산이 폭발하면서 같이 위로 올라온 것 같아요.
- 49 교사: ○○(학생6)이 한 이야기가 무슨 뜻일까?
- 50 학생1: 화산이 폭발하면서 밑에 있던 화석들이 위로 올라왔어요.
- 51 학생2: 화석들이 지하에서 나왔다고 말하는 것 같아요.
- 52 학생2: 제 생각에는 화석이 사람보다 먼저만 들어지잖아요. 여기서 화산이 터지고 나서 땅이 변하니 옛날에는 바다였어도 지금은 아닐 수도 있는 것 같아요.
- 53 학생6: 땅이 낮아지고 물이 파도가 치면 바다 속에 물고기가 파도에 밀려서 모래사장으로 나와서 죽어가지고 그 뒤에 화산이 폭발해서 땅이 솟아올랐어요.
- 54 학생3: 그럼 화석도 같이 올라오지 않아요?
- 55 교사: 그렇지
- 56 학생3: 화석들이 같이 올라오면 그 위에 우리 학교를 지었을 때 발견될 수 있겠네요?
- 57 교사: ○○(학생6)야 네가 말한 게 맞니?
- 58 학생6: 네.

위 담화 사례에서 학생들은 ‘화석을 통해 과거의 자연환경 알아보기’ 활동을 수행하는 동안 학교에 물고기, 산호, 조개 화석이 발견되었다고 가정하고, 그것을 설명할 수 있는 아이디어를 탐색하는 대화적 탐구를 진행하였다. 화석을 보고 학교가 옛날에 바다였을 거라는 학생1의 즉각적인 답변(46) 이후

학생들은 그 과정을 설명하기 위한 자신의 의견을 제시한다. 학생6이 제안했던 화산 폭발 아이디어(48)는 일본이 화산섬이라는 지식 정보에서 도출된 것인데, 이에 대한 논의가 이 장면의 대화적 상호작용의 중심이다.

이 사례에서 교사의 발문(47)은 학생들의 개인 간 심리기능을 촉발하는 역할을 한다. 바다 생물의 화석을 보고 바다 환경임을 쉽게 연상할 수 있지만, 바다였던 곳에 지금 학교가 있다는 사실은 과거의 지질학적 과정을 유추해야 하는 것이다. 화산 폭발로 바다였던 곳이 육지가 되었다는 학생6의 단순한 아이디어(48)는 학생1과 학생2의 대화를 통해 상호작용하면서 ‘바다 - 물고기 화석 - 화산 폭발 - 땅이 솟아오름’으로 연결되는 구체적인 아이디어(53)로 발전하였다. 그래서 화석이 같이 올라와서 학교를 지을 때 발견될 수 있을 것이라는 학생3의 결론(56)으로 귀결되었다. 이러한 과정은 지식 습득의 나선팔 모델에서 지식 생성하기 단계까지 도달한 내면화의 사례로 볼 수 있다. 물론 초등학교 3학년 학생들이 가진 과학 지식이 충분하지 않아서 이들의 대화와 결론은 과학적으로 옳은 결론은 아니었다. 그러나 학생들 간의 대화를 통해 탐구 문제와 관련된 정보에 대해 자신의 의견을 가지고 다른 학생들과 입장을 교환하면서 자신의 이해를 확장시키는 양상은 Bereiter (1994)가 제안했던 발전적 담화의 형태를 잘 유지한다고 볼 수 있다. 이 과정을 통해 학생들이 형성한 개인 간 심리기능은 개인 내 심리기능으로 전환될 수 있다. 특히, 발화문 48과 53에서 볼 수 있는 학생6의 이해 변화는 화산섬에 대한 자신의 선행 지식과 화석에 대한 정보를 조합하여 주관적인 설명 방식을 만들어내는 개인 내 심리기능의 양상으로 볼 수 있다. 이러한 과정을 거쳐 학생6을 비롯하여 이 모둠의 학생들은 바다였던 지역이 육지가 되고, 화석이 발견되는 과정에 대해 이해하기 단계까지 도달하는 내면화 양상이 가능할 수 있었다.

2) 지식 생성까지 도달하지 못한 내면화의 담화 사례

학생들의 개인 간 심리기능이 개인 내 심리기능으로 전이되며 내면화는 이뤄지지만, 발전적 담화가 형성되더라도 지식 습득의 나선팔 모델에서 지식 생성 및 이해하기 단계까지 도달하지 못하는 양상도 발견되었다. 위 담화 장면에 이어 교사는 화산 폭발

후 화석을 포함한 땅이 상승했다는 학생6의 설명 주장에 대해 이견을 촉구하는 발화로 시작한다(59).

- 59 교사: 그럼 ○○(학생6)의 의견이 맞이 안 된다고 생각하는 사람 있니?
- 60 학생4: 화산이 폭발하면 물고기가 다 녹아요!!
- 61 학생3: 아, 화산 폭발하면 물고기가 녹을 수도 있겠다!
- 62 교사: ○○(학생6)야, 이 부분에 대해선 설명할 수 있니?
- 63 학생6: 물고기가 죽어서 화석이 되잖아요. 그리고 땅에 묻히잖아요, 그럼 땅속에 있잖아요. 그래서 화산이 폭발해서 용암이 뜨거워도 녹지 않아요.
- 64 학생5: 물고기가 땅속에 있으니까 흙도 같이 녹았을 거 아니에요. 그런데 물고기는 땅속에 있잖아요. 그럼 땅도 같이 녹잖아요.
- 65 학생4: 그러네, 흙도 녹네. 아 난 또 물고기가 살아있다고!!
- 66 학생4: 아니 그런데 땅도 안 돼, 어떻게 저 위에 우리 학교가 있어.
- 67 학생1: 우리 학교 밑에 땅이 있잖아.

앞선 담화에서 특별한 의견을 내지 않았던 학생4는 학생6의 설명 아이디어에 대해 화산 폭발로 물고기가 녹는다는 반박 주장을 낸다(60). 이 주장은 화산이 폭발하는 모습을 영상이나 매체를 통해서 봤던 자신의 경험과 화산은 뜨거우므로 물고기는 녹을 것이라는 지식 정보를 바탕으로 제기된 것으로 볼 수 있다. 이에 대한 학생6의 답변은 뚜렷한 데이터나 증거를 발견하기보다는 화산과 땅을 구분하는 주관적인 의견에 해당한다. 즉, 물고기 화석이 땅에 묻히지만, 화산은 땅속과 분리되어 지표에서 폭발하는 것으로 인식하여 화산의 용암이 뜨거워도 그 아래 땅속에 놓인 물고기 화석은 녹지 않는다는 논리로 자신의 입장을 강조한다(63). 뒤이어 학생5는 땅속에 있는 물고기 화석도 화산의 마그마에 의해 땅과 함께 녹는다는 지식 정보를 바탕으로 자신의 주장을 제기하고(64), 학생4는 학생5의 동조에 힘입어 흙도 녹고 물고기도 녹는다는 자신의 주장을 확신한다(65). 세 학생들의 대화적 탐구는 발전적 담화 양상을 띠며, 서로 자신의 의견을 확장시켜 개인 간 심리기능을 잘 드러낸다. 그러나 자신의 주관적인 의견을 새로운 상황에 적용하면서 드러낸 학생6의 개인 내 심리기능은 용암을 지표면

위의 현상으로 이해하고, 땅속의 화석은 녹지 않고 남을 수 있다고 분리하여 사고하며, 뚜렷한 지식을 생성하지 못하였다. 이어지는 다른 학생들의 담화에서도 지식을 생성하거나 새로운 이해를 만들지는 못하는 양상을 보였다. 지식 습득의 나선팔 모델에 근거하여 분석할 때 비록 지식을 생성하지는 못하였지만, 학생들은 대화적 탐구를 통해 개인 간 심리기능을 형성하고, 그것이 자신의 개인 내 심리기능으로 전이되는 모습을 잘 보여주고 있었다.

#### IV. 결론 및 논의

이 연구는 초등학교 3학년 지층과 화석 단원을 소재로 대화적 탐구를 적용한 사회적 구성주의 과학 수업을 실시하고, 초등학생들의 수업 대화에서 개인 간 심리기능과 개인 내 심리기능이 드러나는 말하기의 특징을 규명하고, 두 심리기능의 전이 과정 및 내면화 양상의 특징을 조사해 보았다.

연구 결과, 초등학생들의 개인 간 심리기능 형성에 영향을 미치는 말하기의 특징은 (1) 학습 주제를 상기시키거나, 학습의 목적을 재언급하는 등의 학습자의 주의를 의도적으로 전환하기, (2) 학습 주제에 대해 학생들의 의문을 제기하는 인지적 비평형 유발 질문하기, (3) 한 학생의 발화 및 의견에 대해 담화 참여자 간의 의견을 확장하면서 서로 의견을 공유하고 상호작용하기 등이 있었다. 초등학생들의 대화적 탐구에서 개인 내 심리기능이 드러나는 말하기의 특징은 그들의 내적 언어가 외현되는 양상을 통해서 파악할 수 있는데 (1) 학생들은 학습 내용과 관련된 자신의 경험을 활용한 말하기, (2) 학습 내용에 대한 발화와 학생들이 인식하는 이미지 표상의 관계로써 내적언어 확인하기, (3) 학습한 내용을 새로운 문제 상황에 적용할 때 드러나는 말하기 등이 그것이었다. 또한, 초등학생들의 수업 대화에서 개인 간 심리기능이 개인 내 심리기능으로 전이되는 과정에서 형성되는 내면화의 양상은 학생들 간의 대화적 상호작용을 통해 지식 습득의 나선팔 모델에서 지식 생성하기 및 이해하기 단계까지 도달하는 경우도 있었지만, 내면화 상황에 따라 지식 생성까지 도달하지 못하는 경우도 발생하였다.

그동안 초등학교 과학교육계에 비고츠키의 사회적 구성주의를 대변하는 키워드는 근접발달영역(zone of proximal development)과 비계설정(scaffolding)이었다. 즉, 초등학생들이 스스로 해결하여 도달할

수 있는 실제적 발달 수준(actual development level)에 해당하는 학습 내용을 파악하고, 교사의 도움을 받아 도달할 수 있는 잠재적 발달 수준(potential developmental level)에 해당하는 학습 내용을 설정하여 그 사이에 존재할 근접발달영역에 해당하는 학습 지점을 찾아서 적절한 비계를 제공해 주는 것을 사회적 구성주의 수업의 방향으로 인식되는 경향이 많았다. 이러한 관점은 비록 비고츠키의 사회적 구성주의를 표방하지만, 실제로는 피아제의 개인적, 인지적 구성주의에 더 근접한 해석이라고 할 수 있다. 즉, 학습자의 인지적 발달 단계를 고려하여 적절한 비계를 제공해 주어 그들의 인지 발달 수준을 현재의 발달 단계(실제적 발달 수준)에서 학습 목표에 해당하는 발달 단계(잠재적 발달 수준)로 증진시킨다는 해석이라고 할 수 있다.

그러나 비고츠키식 사회적 구성주의의 핵심 키워드는 근접발달영역과 도움주기 또는 비계 설정이 아니라, 학습자의 정신 기능이 어떻게 형성되고 발달하게 되는지를 이해하여 그것에 적합한 사회적 상호작용 조건을 제공하는 것이다. 즉, 학습자의 과학적 개념 이해는 언어를 매개로 하는 사회적 상호작용을 통한 개인 간 심리기능에 의해 먼저 형성되고, 그것이 개인 내 심리기능으로 전이되며 내면화되는 양상을 갖게 된다. 따라서 비고츠키식 사회적 구성주의 학습에서 도움주기 또는 비계 설정은 개인 간 심리기능을 형성할 수 있는 사회적 상호작용을 어떤 기호를 매개로 제공하느냐가 중요한 것이다.

이 연구의 결과로 제시했던 개인 간 심리기능을 드러낼 수 있는 대화의 양상으로서 교사의 의도적 주의 전환, 인지적 비평형 유발, 의견 확장시키기 등은 초등학교 과학 수업에서 비고츠키식 사회적 구성주의를 구현할 때 교사가 고려해야 할 대화적 탐구 지도의 방향이라고 할 수 있다. 또한, 개인 내 심리기능이 드러나는 대화의 양상으로 파악된 개인의 경험 말하기, 인식한 내용을 표상과 연결시키기, 새로운 상황에 적용하기 등은 학생들의 개인 내 심리기능을 확인하기 위한 내적언어의 외현 양상이라 할 수 있다. 이것은 사회적 구성주의 수업을 실행하는 교사가 학생들의 대화를 충분히 민감하게 포착할 수 있을 때 파악 가능한 것이다. 그러므로 비고츠키식 사회적 구성주의 과학 수업을 실현하기 위해 교사가 자신의 발화뿐만 아니라, 학생들의 발화를 예민하게 인식하여 학생들의 개인 간 심리기능 형성 및 개인 내 심리기능 형성과정을 정

밀하게 포착해야 하며, 그것을 토대로 학생들의 내면화 양상을 파악할 수 있는 것이다.

## 참고문헌

- Bakhtin, M. M. (1986). *Speech genres and other late essays* (V. W. McGee, Trans.). Austin, TX: University of Texas Press.
- Bereiter, C. (1994). Implications of postmodernism for science, or, science as progressive discourse. *Educational Psychologist*, 29(1), 3-12.
- Kim, K. & Nah, K. (2007). The effect of social constructivist-based mathematical activities on young children's usage of mathematical processes in the area of measurement. *The Journal of Early Childhood Education*, 27(4), 5-34.
- Kress, G., Jewitt, C., Ogborn, J. & Tsatsarelis, C. (2001). *Multimodal teaching and learning: The rhetorics of the science classrooms*. London: Continuum.
- Leach, J. & Scott, P. (2002). Designing and evaluating science teaching sequences: An approach drawing upon the concept of learning demand and a social constructivist perspective on learning. *Studied in Science Education*, 38(1), 115-142.
- Lee, A. R. (2003). Moral educational implication of Vygotsky's inner speech. *Journal of Ethics Education Studies*, 3, 1-21.
- Lemke, J. L. (2001). Articulating communities: Sociocultural perspectives on science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(3), 296-316.
- Oh, P. S., Lee, S-K. & Kim, C-J. (2007). Cases of science classroom discourse analyzed from the perspective of knowledge-sharing. *Journal of Korean Association for Science Education*, 27(4), 297-308.
- Scott, P. H. (2008). Teacher talk and meaning making in science classrooms: A Vygotskian analysis and review. *Studies in Science Education*, 32, 45-88.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cole, M. John-Steiner, V., Scribner, S. & Souberman E. (eds.), Cambridge: Harvard University Press. (Translated into Korean by H. Jung (2009). *Mind in Society*. Seoul, Korea: Hagsiseup.
- Wang, K., Jung, H. & Kim, K. (2004). Development of a mathematics instruction model and its application on the social constructivism. *The Journal of Elementary Education*, 17(2), 389-417.

- Wells, G. (1993). Working with a teacher in the zone of proximal development: Action research on the learning and teaching of science. *Journal of the Society for Accelerative Learning and Teaching*, 18, 127-222.
- Wells, G. (1999). *Dialogic inquiry: Towards a socio-cultural practice and theory of education*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wells, G. (2002). Learning and teaching for understanding: The key role of collaborative knowledge building. In Brophy J. (Ed.), *Social constructivist teaching: Affordances and constraints* (pp. 1-41). Oxford, UK: Elsevier Science Ltd.
- Wertsch, J. V. (1991). *Voices of the mind: A socio-cultural approach to mediated action*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

---

이연진, 남사초등학교 교사(Lee, Younjin; Teacher, Namsa Elementary School).

† 맹승호, 서울교육대학교 교수(Maeng, Seungho; Professor, Seoul National University of Education).