

# 초등학생의 과학탐구기능 향상을 위한 명시적이고 반성적인 교수·학습전략 개발 및 적용 -관찰과 분류를 중심으로-

이혜원\* · 민병미 · 손연아  
단국대학교

## Development and Application of the Explicit and Reflective Learning Strategy for Enhancement of the Elementary School Students' Basic Inquiry Skills -Based on Observation and Classification-

Lee, Hye-Won\* · Min, Byeong-Mee · Son, Yeon-A  
Dankook University

**Abstract:** The research evaluated the effects of the improvements in scientific inquiry for elementary school students and focused on the development and application of the explicit and reflective learning strategy through observation and classification. The explicit and reflective learning strategy was modified and completed with the review of the experts after the development of the draft based on the theoretical approach. The students were evaluated for their academic achievements in scientific inquiry skills before and after taking the course. The results were as follows: First, the steps of the developed learning strategy ① to motivate, ② to explore reflectively, ③ to guide explicitly, ④ to inquire explicitly, and ⑤ to verify reflectively were set to reflect the verification. Second, the results of applying the developed model to the lessons based on the quantitative analysis was effective for observation and classification skills in the quest for improved performance of the whole (the sum of observation and classification, inquiry skills) and the observed features, but there was no effect on classification. Also, the lessons applied the developed teaching strategy and showed effectiveness in improving academic achievement. Particularly in analyzing the relationship between the academic achievement and exploration capabilities, in order to improve academic achievement, the importance of improving inquiry skills was found. Third, the qualitative analysis of teaching and learning strategy developed by applying the lessons of this teacher guide and small group activities through the explicit and reflective observation and classification of the student learning activities showed the significant improvement of ability of the scientific inquiry skills. In addition to the improvement in the abilities of the classification showed after the formation of the most basic observation skills of the scientific inquiry.

**Key words:** explicit and reflective learning strategy, scientific inquiry skills, application criteria for class of basic inquiry skills

### I. 서론

과학탐구기능의 발달은 지난 100여 년 동안 과학교육의 목표 중 하나였으며, 과학적 탐구를 지도하기 위한 노력들은 계속해서 이루어져왔다(Roth & Bowen, 1994). 그러나 탐구의 중요성은 지적하면서도, 학생들의 탐구기능 신장을 위한 실질적인 교육법은 기존의 연구에서 충분히 다루어지지 않고 있다(이봉우, 2005). 이로 인해 학교 현장의 교사들은 과학적 탐구

의 특성을 이해하는 데 어려움을 겪고 있으며, 과학적 탐구를 교육하는 구체적인 방법을 얻는 것 또한 쉽지 않다(박효순과 조희형, 2003).

초등학생들의 과학탐구기능을 향상시키기 위한 국내의 선행연구로는, 과학교수·학습모형이 탐구학습에 미치는 영향(위성백과 백성혜, 1997; 정미영 등, 2004; 동효관 등, 2010), 탐구과정을 강화한 교수·학습프로그램을 적용한 효과분석(연은정 등, 2008; 배희숙 등, 2008; 박미진과 이용섭, 2010), 과학탐구

\*교신저자: 이혜원(kihyewon@empal.com)

\*\*2011.09.21(접수) 2011.12.01(1심통과) 2012.01.06(2심통과) 2012.02.10(최종통과)

기능 평가자료 및 평가준거 개발(채동현 등, 2007; 이정은과 차희영, 2007; 맹희주 등, 2008), 과학 교과서에 포함된 과학탐구기능에 대한 분석 연구(최용규와 이광원, 2009; 여성희 등, 2003)가 있다.

과학탐구기능을 포함하고 있는 과학 본성에 대한 선행연구 중에서 많은 연구들이 과학의 본성은 학생들이 경험한 탐구활동과 관련이 있다는 것을 강조하고 있다(김경순 등, 2008; Khishfe & Abd-El-Khalick, 2002; Schwartz *et al.*, 2004). 과학의 본성에 대한 교수법 연구 중에서 명시적 교수법은 교수·학습활동에서 실험이나 토의활동 이전에 적절한 관점을 학생들에게 직접적이고 분명하게 제시할 때 효과적이라는 연구가 있다(Grossen, 1993; Akerson *et al.*, 2000; 박은이와 홍훈기, 2010; 김경미 등, 2008). 김지나 등(2008)과 송기주(1996)는 초등학생을 대상으로 한 명시적 교수법이 과학의 본성과 과학탐구기능에 효과적임을 제시하였다.

그리고 반성적 교수법의 적용에 대한 선행연구에서는 토론의 구조화된 활동을 통해 학생들이 과학의 본성에 대한 자신의 관점을 발전시킨 것으로 나타났다. 연구자들은 이러한 반성적 탐구를 촉진하기 위해 고안한 반성적 탐구활동수업의 유용성을 활발하게 논의하였다(정진우, 2007; 도송희 등, 2009). 그리고 김보람 등(2011)은 반성적 사고전략을 활용한 초등학교 환경교육 프로그램의 학습효과를 제시하였다.

이렇듯, 명시적이고 반성적인 교수·학습전략(explicit and reflective instruction)은 학생들이 경험한 탐구활동과 관련짓는 노력을 통해 과학의 본성을 효과적으로 학습하게 하며, 과학의 본성 요소를 구체화하여 교육할 내용을 직접적이고 분명하게 강조한다(Akerson *et al.*, 2000; Akerson & Hanuscin, 2007). Colak(2009)은 명시적, 반성적 교수법의 효과에 대하여 초등학교 5, 6학년과 중학생을, Akerson & Volrich(2006)은 초등학교 1학년 학생을 대상으로 연구하였다. 김지나 등(2008)은 귀납적인 명시적이고 반성적인 교육방법이 과학교육의 미흡한 부분을 보완해 주고 창의적 사고를 향상시킬 수 있다는 연구결과를 제시하였다. 서예원 등(2009)은 학생들이 기본적인 과학 개념을 명확하게 이해할 수 있도록 보다 명시적인 개념을 교사가 설명해야 함을 강조하였으며, 홍석준과 손연아(2011)는 과학적 탐구는 과학탐구기능의 활용이 기본이 되어야 하므로 과학수업

시간에 이루어지는 탐구활동을 위해서는 먼저 탐구기능에 대한 명시적인 교수·학습이 중요하다고 강조하였다.

초등학생의 과학탐구기능 중에서 특히 관찰 기능은 탐구활동의 가장 기본이 되는 요소이다. 교사는 과학수업에서 학생들에게 가능한 한 관찰의 기회를 많이 제공하고, 관찰하는 방법을 명시적으로 가르쳐 주어야 한다(Martin, 1999). 관찰이 과학탐구기능의 가장 기본적인 요소로 인식되어 많은 과학 활동에서 다루어지고 있기는 하나, 다른 탐구기능에 비해 다소 소홀히 다루어지는 경향이 있다. 그리고 초등학생 수준에서는 교사의 안내에 의한 관찰 활동이 주로 이루어져 있어서 보다 더 발전적인 관찰 과정으로 발전시키지 못한다는 문제점이 있다(Sheppard, 1991).

또한 분류기능은 과학교육 관련 연구자들의 지속적인 관심의 대상이 되어 왔다. 분류는 사물에 일정한 질서와 체계를 세워 과학적으로 쉽게 이해할 수 있도록 고안하는 일차적인 방법이며, 체계적인 분류를 통해서 사물 간의 공통점과 차이점을 쉽게 알아낼 수 있다(주정은과 차희영, 2007). 최현동 등(2006)과 이소영 등(2004)은 분류기능이 관찰한 속성을 통하여 대상의 공통점을 찾아 범주화시키는 과정이므로 체계적인 단계별 학습지도와 대상의 특성을 관찰하고, 그 특징에 따라 분류기준을 세우는 분류 활동의 필요성을 언급하였다.

이상의 내용을 보면, 초등학생들이 관찰과 분류기능을 습득하고 기초탐구기능을 강화시킬 수 있는 교수·학습전략의 개발은 학생들의 탐구활동을 위하여 매우 의미 있는 일일 것이다. 이와 관련하여 중등수준에서 홍석준과 손연아(2011)의 연구가 있지만, 초등학생을 대상으로 한 연구는 지금까지 이루어지지 않았다. 따라서 이 연구에서는 초등학생의 관찰과 분류기능을 향상시키기 위하여 명시적이고 반성적인 교수·학습전략을 개발하고 적용함으로써 그 효과를 알아보고자 한다. 구체적인 연구의 목적을 설정하면 다음과 같다.

첫째, 초등학생의 관찰과 분류기능을 향상시키기 위한 명시적이고 반성적인 교수·학습전략을 개발한다.

둘째, 개발한 명시적이고 반성적인 교수·학습전략을 수업에 적용하고, 그 전략이 학생들의 관찰과 분류기능의 향상에 미치는 효과를 분석한다.

## II. 연구 방법 및 절차

### 1. 연구 대상

이 연구는 서울 소재 공립 초등학교 6학년 6개 학급 166명을 대상으로 하였다. 6학급을 실험집단 3학급과 통제집단 3학급으로 나누었다. 집단의 구성은 실험집단이 83명, 통제집단이 83명으로 이루어졌으나 실제 자료 분석에서는 전학이나 결석인 학생을 제외시킨 결과 실험집단 78명, 통제집단 83명으로 자료 처리되었다.

심층면담 대상자는 실험집단과 통제집단에서 각각 3명씩 선정하였다. 심층면담 대상자는 자신의 생각과 의견을 표현할 수 있는 학생들을 선정하였으며 학급 담임교사와 협의하여 결정하였다.

### 2. 연구 절차

이 연구에서는 문헌연구와 선행연구 분석을 통한 명시적이고 반성적인 교수·학습전략을 개발하고, 이를 적용하여 나타난 과학탐구능력의 향상 효과를 알아보

기 위해 다음과 같은 절차를 거쳐 수행되었다(그림 1).

### 3. 명시적이고 반성적인 교수·학습전략 개발 절차

명시적이고 반성적인 교수·학습전략은 다음과 같은 절차로 개발되었다(그림 2). 먼저 명시적 수업절차와 모형의 주요단계, 반성적인 사고과정과 수업전략의 주요단계를 문헌 분석하였다. 이러한 과정·산출 연구를 통해 명시적 수업법의 단계와 듀이의 반성적 사고과정이 반영된 반성적 수업 전략을 접목하여 명시적이고 반성적인 교수·학습전략(초안)을 개발하였다. 이를 6인의 과학교육 전문가와 20인의 다양한 과학교육활동 경력을 가진 초등교사 전문가 집단의 검토 후 수정, 보완을 거쳐 최종적으로 명시적이고 반성적인 교수·학습전략을 개발하였다.

### 4. 관찰과 분류의 수업적용 준거 설정

관찰과 분류 탐구기능에 대한 수업적용 준거는 초등학교 교사용지도서 과학 6학년 1학기(교육과학기술부, 2009), '성공적인 중학교 과학 탐구수업을 위한 길

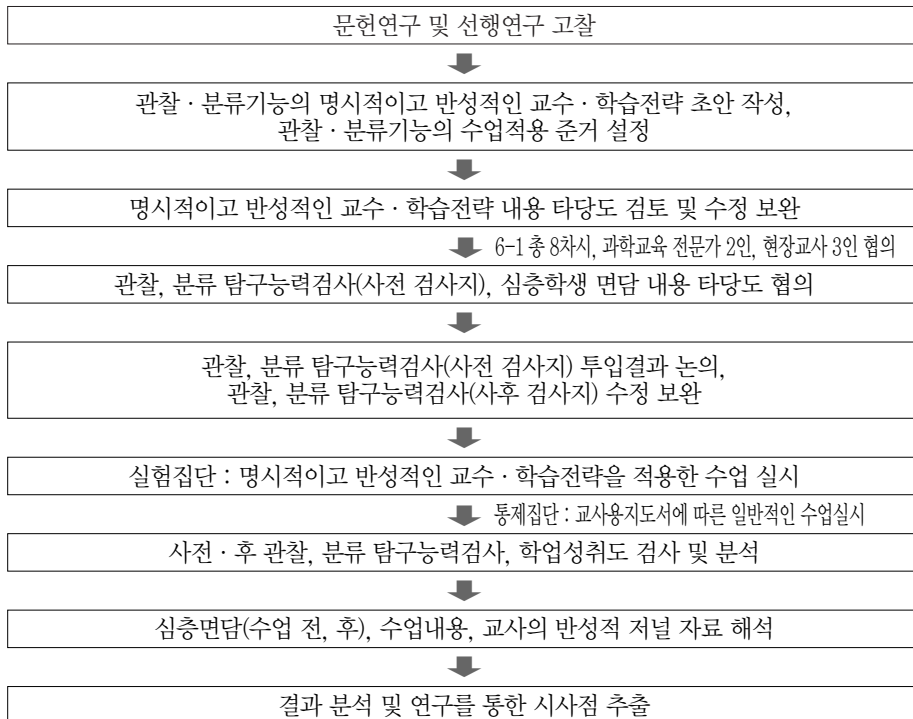


그림 1 연구절차

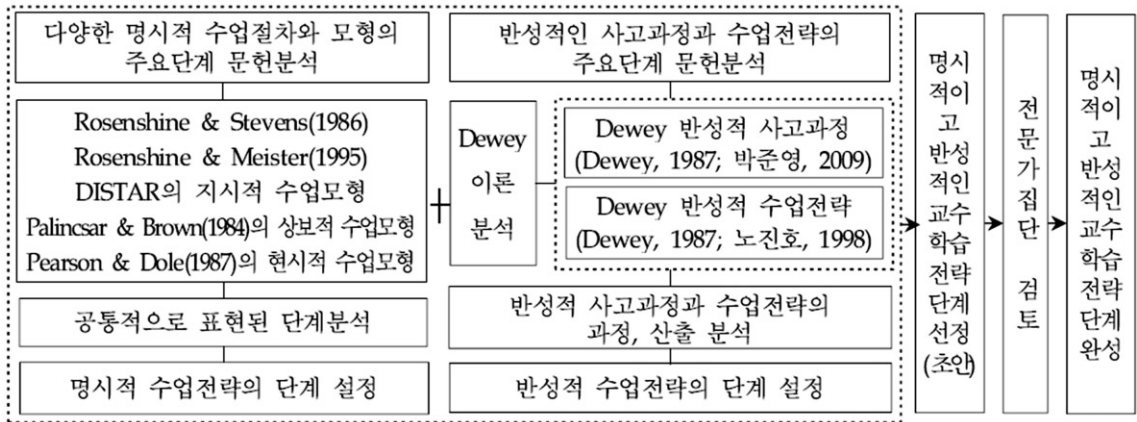


그림 2 명시적이고 반성적인 교수·학습전략 개발 절차

라잡이 자료’ (서울대학교 과학교육연구소, 2005), ‘초등학교 과학 탐구과정 요소별 지도 자료’ (한국교원대학교 과학교육연구소, 2006) 와 The National Research Center on the Gifted & Talented (NRC/GT)의 ‘사고력을 가르치는 명시적 교수법의 교사 안내서(Teachers’ Guide for the Explicit Teaching of Thinking Skills, 2006)’를 기초로 하여 개발하였다.

이상의 문헌 분석을 통하여 명시적이고 반성적인 교수·학습전략이 접목된 과학탐구기능을 향상시키기 위한 관찰과 분류 탐구기능의 수업적용 준거를 설

정하였다. 수업적용 준거는 전문가 집단인 과학교육 전문가 6인과 현장교사 전문가 20인의 검토를 거쳤다. 대부분의 검토자들의 의견이 수업적용 준거가 구체적이어서 적절하며 필수적인 내용으로 설정되었다는 긍정적인 의견이었다. 관찰과 분류의 수업적용 준거는 다음과 같다(표1, 표2).

### 5. 검사도구

이 연구에서 관찰, 분류 탐구기능 향상의 효과를 검증하기 위한 사전·사후 검사는 ‘한양대학교 과학

표 1 관찰의 수업적용 준거

준거		준거별 탐구 내용
관찰의 정의와 중요성	관찰의 명확한 정의 제시	관찰의 내용과 관찰에 사용한 감각기관을 살펴보고 관찰의 정의를 반성적으로 탐색하기
	관찰의 중요성 인식	관찰에 사용한 감각을 찾아보는 활동을 하며 관찰의 중요성을 인식하고 반성적으로 탐색하기
좋은 관찰 안내	좋은 관찰과 좋지 않은 관찰의 예시 안내	관찰을 할 때 좋은 관찰과 좋지 않은 관찰의 예시를 들어 좋은 관찰 안내하기
관찰의 종류 안내	오감을 사용해 정보를 얻는 초보적인 관찰	물체나 현상을 있는 그대로 오감을 사용하여 정보를 획득하는 초보적 관찰의 활용방법을 안내하기
	사물에 변화를 가하여 정보를 얻는 조작적인 관찰	사물의 생김새와 특징을 살펴보고 사물에 변화를 가하여 정보를 얻는 조작적 관찰을 학생들이 수행할 수 있도록 안내하기
관찰기능의 수행	관찰한 내용과 그것으로부터 추론한 것을 구별	제시한 자료를 통해 관찰한 것과 그것으로부터 추론한 것을 학생들이 정확하게 구별할 수 있도록 안내하기
	관찰의 목적에 적합한 것을 선별하여 올바른 방법으로 관찰	탐구의 목적에 맞는 적절한 자료를 통해 올바른 관찰의 활용 방법 탐색하기
평가능력	관찰 탐구기능과 이해 정도를 평가	활동지의 문항이 학생의 능동적인 관찰능력을 평가할 수 있도록 구성하기

**표 2**  
분류의 수업적용 준거

준거		준거별 탐구 내용
분류의 정의와 중요성	분류의 명확한 정의 제시	수업을 통해 분류가 무엇인지 정확히 알고, 혼동되는 부분을 교사, 학생이 함께 관찰하며 분류의 기본개념을 적용하여 상호해결하기
	분류의 중요성 인식	분류가 중요한 이유를 알고, 경험나누기를 통해 생활에서 분류의 편리성과 중요성 알기
좋은 분류 안내	좋은 분류와 좋지 않은 분류의 예시 안내	분류를 할 때 타당한 분류기준에 대해 이야기하며 좋은 분류와 좋지 않은 분류에 대해 준거를 제시하기
분류의 기준과 종류 안내	분류의 기준을 객관적으로 명확하게 세우는 방법 안내	분류기준에 대해 토의하고 발표하기, 자유롭게 기준을 세워 분류하고 객관적인 분류기준 제시하기
	이원분류, 삼원분류 등 분류의 종류와 수준을 적용	이원분류, 삼원분류 등 분류의 종류와 수준을 명확히 알 수 있도록 올바른 분류의 기준을 세우는 방법 안내하기
분류 기능의 수행	정한 관점에 초점을 맞추어 공통점과 차이점 찾기	사물의 특성은 관점에 따라 다양하므로 정한 관점에 초점을 맞추어 공통점과 차이점을 찾아내도록 안내하기
	분류기준에 따라 나누어진 집단 명칭을 정확히 표현	학생들에게 분류의 기준에 초점을 두고 나누어진 집단의 이름을 정확하게 표현하도록 안내하기
	분류된 것이 서로 중복되지 않게 정리	분류를 했을 때 서로 다른 집단에 같은 대상이 포함될 경우 분류된 것이 서로 중복되지 않게 분류의 기준을 세우는 방법 안내하기
	나누어진 집단을 관찰하여 하위 집단으로 분류	대상을 관찰하여 집단으로 분류할 때, 나누어진 집단을 관찰하여 더 하위 집단으로 분류하는 방법을 제시하기
평가능력	분류 탐구기능과 이해 정도를 평가	활동지의 문항이 학생의 능동적인 분류능력을 평가할 수 있도록 구성하기

교육연구센터’에서 개발한 ‘과학탐구능력검사도구(2009)’에 포함된 문항을 선별해서 사용하였다. 이 검사지의 문항은 초등학교 6학년 수준의 관찰부분 10문항과 분류부분 10문항, 총 20문항의 5지 선다형 문제를 선택하여 사용하였다. 과학교육 전문가 2인과 과학교육 전공 초등학교 교사 5명에게 문항 및 내용타당도를 검토 받았다. 또한 예비조사는 교육환경이 비슷한 인근의 초등학교 6학년 학생 40명을 대상으로 실시하였다. 실시 결과, 분류 부분의 2문항이 연구진에 의해 변별도(정답률 95%)가 없다고 판단되어서 다른 문제로 대체하여 재구성하였다. 수업처치 사전 사후에 모두에게 동일한 검사지를 사용하였으나, 사후 검사지는 단기 기억에 의한 응답을 제한하기 위하여 문항의 순서와 배치를 달리하여 구성하였다.

학습성취도 향상 효과를 검증하기 위한 사후 검사지는 해당 단원의 범위에 해당하는 문제로, e문제는행과 교사용지도서를 참고하였고, 동료교사 5명과 과학교육 전문가 2인에게 내용타당도를 검증받았다.

## 6. 자료수집 및 분석

수업은 4주 동안 8차시에 걸쳐 시행하였다. 실험집단은 명시적이고 반성적인 수업전략의 교수·학습과 정안에 따라 수업을 하였으며, 반면 통제집단은 교사용지도서와 교과서에 따른 일반적인 과학수업의 형태로 수업을 실행하였다. 두 집단은 사전 관찰, 분류 탐구능력검사지를 통해 두 집단의 평균이 같도록 나누었으며, t검증 결과로 동일 집단을 검증하였다.

교수·학습활동에서의 소집단은 Alexopoulou & Driver(1996)가 제시한, 토의하기에 최적의 규모인 4명을 기준으로 학급별 학생 수에 따라 4-5인으로 구성하였다. 또한 소집단의 구성과 상호작용이 필수적인 교실의 수업에서는 동질집단과 이질집단의 상호작용변화를 고려하였다. 연구자는 각 학급담임과 두 차례의 협의 후에 학생의 성향에 따른 담임교사의 판단에 따라 소집단을 구성하였다.

심층면담은 수업 전·후에 두 번 실시하였다. 심층면담자 6명은 목적표집으로 선정하였으며 연구참여 동의서를 받았다. 질문과 대답을 포함한 모든 면담과

정은 생동감 및 신뢰성을 갖기 위하여 참여자의 양해를 얻은 후 녹음을 하고 전사하였다.

또한 실험집단과 통제집단의 수업을 실시한 교사가 매 차시 수업을 진행한 후 작성한 반성적 저널 자료를 수집하였다.

이 연구에서 수집된 자료는 혼합연구방법 중 순차적 설명 전략을 적용하여 정량연구는 SPSS 17.0로, 정성연구는 Nvivo 8로 분석하였다.

관찰, 분류 탐구능력검사는 두 가지로 정량분석을 하였다. 첫째, 실험집단과 통제집단 각각의 수업 전·후 관찰, 분류 탐구능력에 대한 자료는 대응표본군집(paired samples t-test)을 수행하였으며, 통계적으로 유의미한 차이가 있는지 분석하였다. 둘째, 실험집단과 통제집단 간 수업 전·후 관찰, 분류 탐구능력검사에 대한 자료는 독립표본 t검증을 수행하였으며 집단 간 응답 평균(M)과 표준편차(SD)를 함께 제시하고 유의 수준을 분석하였다. 또한 Levene의 F검증을 통하여 두 집단 분산의 동일성 가정을 검증하였다.

실험집단과 통제집단 간 학업성취도는 t검증을 수행하여 집단 간 평균(M)과 표준편차(SD), 유의수준을 제시하였다. Levene의 F검증으로 두 집단 분산의 동일성 가정을 검증하였다.

Pearson 상관계수를 통해 관찰, 분류 탐구능력검사의 점수와 학업성취도 점수의 상호 선형관계 정도를 알아보았다.

심층면담의 내용은 전 분량 전사하고 교사의 반성적 저널과 함께 분석 작업을 하였다. 분석 작업은 정성분석 프로그램 중에서 Nvivo 8을 사용하였다. 면담 내용의 전사 자료와 반성적 저널을 Nvivo 자료로 전환하고 각 면담자의 각 사고단위에 기초하여 자료를 색인화 하였으며, 사고 단위 간 관련성을 보는 작업을 지속적으로 반복함으로 전체자료를 구조화해 나갔다. 또한 Nvivo의 정성 분석을 정량 분석으로 전환하는 기능을 활용하여 연구결과 제시의 필요성에 따라서 정량 자료의 제시를 병행하였다. 이렇게 도출된 결과는 연구자와 과학교육 전문가 2인을 대상으로 확인하는 작업을 거쳤으며, 작업 중에 지적된 사항은 재검토하는 과정을 수행하여 연구의 타당성을 높이고자 하였다.

### Ⅲ. 연구 결과 및 논의

#### 1. 명시적이고 반성적인 교수·학습전략의 개발

이 연구에서는 명시적이고 반성적인 교수·학습전략을 개발하기 위하여 먼저 명시적 수업의 주요 단계를 비교 분석하였다. Rosenshine & Stevens(1986)의 지시적 수업법, Rosenshine & Meister(1995)의 지시적 수업법, DISTAR의 지시적 수업법, Palincsar & Brown(1984)의 상보적 수업법(reciprocal teaching)과 Pearson & Dole(1987)의 현시적 수업법, 5가지 명시적 교수법 주요 단계의 문헌 분석을 실시하였다. 이를 바탕으로 명시적 교수·학습 단계를 설정하였는데, 선행연구의 '설명하기, 시범보이기, 질문하기, 단계적 연습, 독립적 연습, 조력 단계, 적용'의 7개 단계가 포함되었다(황희숙, 1997; 홍석준과 손연아, 2011).

여기에 자연과학에서 중요시되고 있는 탐구의 과정과 관련되는 듀이의 반성적 사고 과정에 포함된 '암시, 지성화, 가설, 추리, 검증'의 5단계와 반성적인 수업 전략(Dewey, 1916; 노진호, 1998)에 포함된 '문제 상황, 문제의 명료화, 상호작용, 의사소통, 타당성 발견'의 5단계를 기초로 하여 반성적인 교수·학습 전략의 단계를 설정하였다(박준영, 2009).

이상의 이론적 분석에 따라 명시적이고 반성적인 교수·학습전략(초안)이 개발되었는데, 여기에는 '들어가기, 반성적으로 생각하기, 명시적으로 안내하기, 강화하기, 단계적으로 연습하기, 독립적으로 실행하기, 적용하기, 정리하기'의 8단계가 포함되었다. 그리고 이 교수·학습전략(초안)을 과학교육 전문가 및 현장교사의 검토를 받았다. 중요의견을 중심으로 제시하면 다음과 같다.

먼저, 수업단계에서는 첫째, 교수·학습전략(초안)은 총 8단계로 구성되어 있었으나 단계를 통합하여 단순화하는 것이 교사의 융통성 있는 수업 운영을 위해 바람직하다는 전문가의 의견을 반영하여 5단계 구성으로 단계를 통합 단순화하였다. 둘째, 전문가의 검토 의견인 '명시적 단계와 반성적 단계의 전략이 다른 단계에도 녹아 들어가야 한다'는 의견과 명시적, 반성적이라는 용어가 핵심적으로 부각되어야 한다는 의견을 반영하여, 초안에서 제시한 명시적 단계는 '명시적으로 안내하기', '명시적으로 탐구하기'로, 그리고 반성적 단계는 '반성적으로 탐색하기'와 '반성적으로



검증하기'의 단계로 나누어 설정하였다. 셋째, 명시적 단계에 비해 반성적인 단계를 좀 더 부각시킬 수 있는 단계의 필요성을 감안하여 '반성적으로 탐색하기', '반성적으로 검증하기'로 나누어 반성적인 단계를 보완하였다.

다음으로 수업 방법 면에서는 첫째, 현재 초등학교에서는 일반적으로 블록 타임보다 단위 시간 40분 수업이 주로 이루어진다는 의견을 반영하여 1차시 이내에 학습 활동의 실행이 가능하도록 하였다. 이는 앞의 첫째 검토 의견에서 단계를 축소시켜 교수·학습전략의 단계를 설정하는 것에 대한 의견과 연관된다고 할 수 있다. 둘째, 수업주제에 맞게 학생의 탐구과정을 평가할 수 있는 과정을 포함시키는 것이 필요하다는 의견을 반영하여 '반성적으로 검증하기' 단계에서 수행평가를 구체적으로 포함시켰다. 셋째, 1단계에 해당하는 '들어가기' 단계에서 학습동기유발과 학습문제를 충분히 이해하도록 하는 것이 효과적이라는 의견을 수용하여 1단계를 '동기유발하기' 단계로 명시하였다. 넷째, 학생들의 반성적 사고를 자극할 적합한 소재의 중요성을 언급한 검토의견을 각 단계의 내용에 반영하였다.

개발한 명시적이고 반성적인 교수·학습전략(초안)에 대한 전문가 집단 검토 결과를 반영하여, 명시적이고 반성적인 교수·학습전략(최종본)을 개발하였다(그림 3). 이 교수·학습전략에는 '동기유발하기, 반성적으로 탐색하기, 명시적으로 안내하기, 명시적으로 탐구하기, 반성적으로 검증하기'의 5가지 교수·학습단계가 최종 포함되었다.

(그림 3)의 명시적이고 반성적인 교수·학습전략의 단계별 구체적인 설명은 다음과 같다.

첫째, '동기유발하기'는 학습동기를 유발하고 학습문제를 파악하는 단계로 교사가 학생들에게 학습 자료를 제시하여 학생들이 학습 문제를 확인하도록 도와주는 단계이다. 문제 상황이나 애매한 상황에서의 해결방안은 과거에 유사한 경험을 통해 습득한 지식이나 습관에 의해 자동적으로 혹은 저절로 떠오르기도 한다(노진호, 1998). 이를 위해 다양한 학습 자료와 교수·학습방법을 제시하여 학습동기를 유발하도록 하는 것이 효과적이다.

둘째, '반성적으로 탐색하기'는 과학탐구기능의 기본 개념을 적용한 활동을 통해 과학탐구기능을 탐색하는 단계이다. 듀이는 문제 상황에 따라 해결방안이

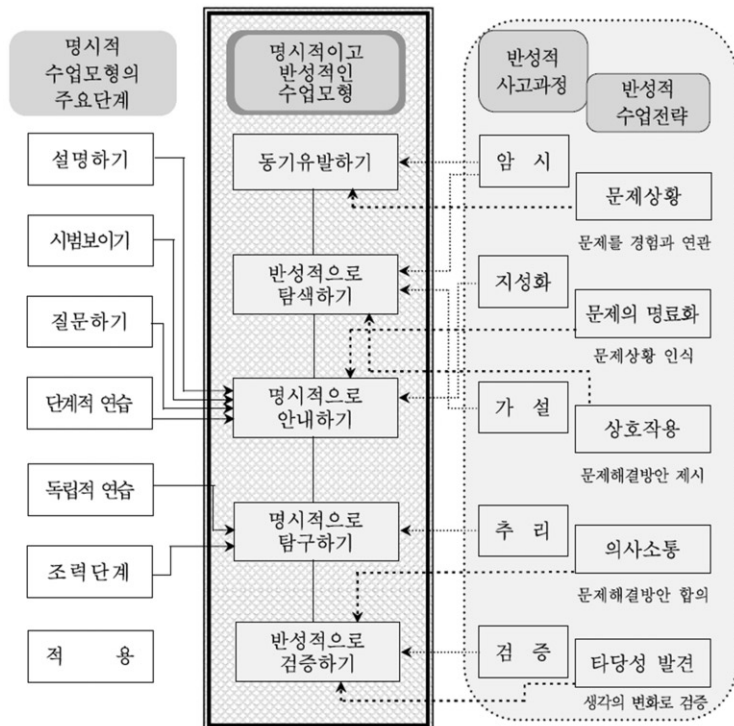


그림 3 명시적이고 반성적인 교수·학습전략(최종본)

다르기 때문에, 여러 개의 해결방안 중 가장 적합한 해결책을 결정하기 위한 반성적 사고 과정이 중요하다고 하였다(박준영, 2009). 학생들은 상호작용할 수 있는 소집단 토의 형식의 문제해결학습 방법으로 학생상호간의 생각을 서로 비교, 검토할 수 있는 기회를 갖는다. 이를 통해 상대방의 의견에 대한 비판적인 사고와 함께 자신의 생각에 대한 반성적 사고를 하게 되며, 문제의식을 가지게 된다. 따라서 이 단계에서는 학생상호간의 과학탐구기능에 대한 경험교환을 통해 자유롭게 토의하며 반성적으로 탐색하도록 하는데 중점을 둔다.

셋째, ‘명시적으로 안내하기’는 교사가 과학탐구기능이나 전략에 대하여 명시적으로 안내하며 설명하는 단계이다. Rosenshine & Stevens(1986)는 명시적인 안내를 위해서는 먼저, 학습목표를 제시하고 하나의 개념에 초점을 맞춰 요지에서 벗어나지 않도록 하며, 어려운 부분은 상세한 설명과 재설명으로 이해를 높이고 확실한 예를 다양하게 제공하는 것이 필요하다고 하였다. 김윤옥(2005)은 수업의 흐름에 맞추어 학생들의 이해 정도를 확인해야 한다고 강조하였다. 이 단계에서 교사는 학습과제와 연관된 개념을 제시하며, 학생은 명시적 학습활동을 통해 과학탐구기능의 기본 개념을 파악하고 자신의 탐구계획을 세운다.

넷째, ‘명시적으로 탐구하기’는 학습과제를 통해 과학탐구기능을 적용하고 문제를 해결하며 명시적인 방법으로 탐구하는 단계이다. 교사는 과학탐구기능을 수업에 적용하여 학생들이 자신의 탐구과정과 결과를 정리할 수 있도록 지도한다. 비고츠키(Vygotsky, 1978)의 근접영역발달 개념을 적용하여 학생들의 현재 탐구기능의 수준과 곧 발달할 영역의 수준을 파악하고 학생들의 탐구기능 발달 가능성을 확대하는 단계이다.

마지막으로 ‘반성적으로 검증하기’에서는 학생이 상호활동을 통해 과학탐구기능에 대한 개인의 생각을 반성적으로 검증하는 단계이다. 학습과제나 주어진

문제에 대한 소집단 토의를 거쳐 합의된 결론에 이르게 하며, 학생간의 소집단 토의는 불분명했던 생각들이 보다 명확해지고 타당성을 발견하는 반성적 사고의 기회와 다른 사람들의 의견을 바탕으로 해답에 도달할 수 있는 기회를 제공한다는 장점이 있다(조희형, 2008; Driver, 1995). 교사는 학생의 이해여부와 학습목표 도달을 확인하고, 개별적으로 필요한 피드백을 실시하여 학생의 탐구과정을 평가한다.

이상에서 개발한 ‘명시적이고 반성적인 교수·학습 전략’과 ‘관찰과 분류의 수업적용 준거’에 따라 실제 초등학교 과학 수업에서 적용할 수 있는 교수·학습 과정안을 개발하였는데, 이는 부록에 제시하였다.

## 2. 명시적이고 반성적인 교수·학습전략의 수업적용 효과

### 1) 관찰, 분류 탐구능력과 학업성취도에 미치는 효과

먼저 개발한 교수·학습전략의 수업 적용에 대한 정량분석 결과, 관찰과 분류를 합한 탐구능력은 전체적인 과학탐구능력과 관찰능력의 향상에는 효과적이었으나, 분류능력에는 효과가 나타나지 않았다. 수업 전 탐구능력검사 결과, Levene의 등분산 검증에서 두 집단은 동일집단으로 분석되었으며, 실험집단과 통제집단 간의 관찰, 분류 탐구능력검사 결과는 실험집단의 평균이 다소 높지만 통계적으로 유의미하지 않았다(표 3).

수업 후 실험집단과 통제집단간의 탐구능력검사 상관관계는 Levene의 등분산 검증 결과 동일집단으로 분석되었다. 관찰, 분류 탐구능력검사 결과는 실험집단의 평균이 높으며, 특히 관찰과 전체에서는 유의미한 차이가 보였다(표 4).

실험집단과 통제집단의 수업 전 후 동일대상 각 집단의 관찰, 분류 탐구능력검사 성취도 차이의 폭을 대응표본 t검증으로 알아보았다. 실험집단은 관찰과 분류를 합한 탐구능력검사 전체와 관찰에서 유의한 것

**표 3** 수업 전 실험집단과 통제집단간의 관찰, 분류 탐구능력검사 분석

	실험집단 N=78		통제집단 N=83		t
	M	SD	M	SD	
관찰	5.21	2.23	4.72	2.07	1.422
분류	6.55	1.88	6.40	2.07	0.491
전체	11.76	3.45	11.12	3.47	1.065



**표 4**  
수업 후 실험집단과 통제집단간의 탐구능력검사 분석

	실험집단 N=78		통제집단 N=83		t
	M	SD	M	SD	
관찰	6.55	1.79	5.51	2.07	3.412*
분류	6.69	1.92	6.19	2.30	1.148
전체	13.26	3.18	11.75	3.87	2.294*

\* $p < 0.05$

으로 나타났다. 그러나 분류에 있어서 유의하지 않았다(표 5).

신동훈 등(2006)은 관찰은 탐구활동의 다른 단계에도 영향을 미칠 수 있기 때문에 과학에 있어 가장 기본적인 활동이라는 점에서 그 중요성이 강조된다고 하였다. 그리고 백성혜 등(2001)의 연구에 따르면 분류 능력은 관찰 결과의 공통점과 차이점, 상호관계 등을 확인하는 것으로 관찰 능력을 습득한 후 활용하는 것이 타당하다고 하였다. 또한 권용주(2003)는 과학적 사고의 과정과 위계의 경향성 연구에서 관찰을 통하여 공통성 발견, 분류, 경향성 발견, 위계 등의 분류와 관련한 사고 유형이 나타난다고 보고하였다. 이는 관련지식과 오감을 이용하여 현상과 사물에 대한 정보와 자료를 얻어 과학 기능의 첫 단계이자 과학탐구의 가장 기본적인 관찰능력이 향상된 후 이를 바탕으로 분류능력을 향상될 수 있다는 사실을 말해주고 있다.

통제집단의 관찰, 분류 능력검사 '성취도의 차이'

분석 결과를 살펴보면, 관찰과 분류에서는 효과적이었으나 전체적으로는 효과적이지 않았다(표 6).

분류사고는 대상을 관찰하고 관찰한 속성을 통하여 대상의 공통점을 찾아 범주화시키는 과정이다. 그리고 관찰과 분류의 유기적인 관련성에 관한 연구에 따르면 학생들은 탐구대상의 효율적인 처리가 가능한 방법을 선택하여 분류를 하고, 관찰이나 자신의 학습 경험을 토대로 기준을 제시하거나, 분류 기능을 훈련하기에 앞서 관찰에 관한 과정 지식이 습득되지 않았을 시에는 분류 기능을 습득하는 데 한계가 있음을 보고한 결과가 있다(최현동 등, 2005). 따라서 분류를 잘하기 위해서는 대상을 관찰할 수 있는 능력을 기르고 공통점과 차이점을 찾고 이를 범주화하도록 체계적인 단계별 학습지도가 필요하며, 분류 수행능력이 향상되지 못한 학생들을 위해서는 관찰과 분류기능에 대한 명시적이고 반성적인 학습지도가 필요함을 알 수 있다.

다음으로 개발된 교수·학습전략을 적용한 수업이

**표 5**  
실험집단의 관찰, 분류 능력검사 '성취도의 차이' 분석

	수업 전 N=78		수업 후 N=78		수업 전, 후 차이 N=78		대응표본 t
	M	SD	M	SD	M	SD	
관찰	5.21	2.23	6.55	1.79	1.35	1.70	6.976***
분류	6.55	1.88	6.69	1.93	0.14	1.66	0.748
전체	11.76	3.45	13.26	3.18	1.50	1.76	7.512***

\*\*\* $p < 0.001$

**표 6**  
통제집단의 관찰, 분류의 탐구능력검사 '성취도의 차이' 분석

	수업 전 N=78		수업 후 N=78		수업 전, 후 차이 N=78		대응표본 t
	M	SD	M	SD	M	SD	
관찰	4.72	2.07	5.51	2.07	0.78	2.10	3.395*
분류	6.40	2.07	6.19	2.30	-0.20	1.89	-0.990**
전체	11.12	3.47	11.75	3.87	0.63	2.92	1.954

\*\* $p < 0.01$ , \* $p < 0.05$

학업성취도 향상에 효과적인 것으로 나타났다. 실험 집단과 통제집단의 수업 후의 학업성취도 분석 결과는 (표 7)과 같으며, 실험집단보다 통제집단의 학업성취도가 더 높은 것으로 나타났다( $t=3.069^{**}$ ).

Odubunmi & Balogun(1991)은 수업방법에 대한 연구 결과로 학생의 참여를 강조하는 실험실 수업이 학생들의 과학적 지식 성취에 도움을 줄 수 있다고 보고하였다. 이 연구 결과는 명시적 수업이 과학교육에 있어서 학업성취도에 효과적인 수업의 조건이 된다는 송기주(1996)의 연구와 체계적이고 명시적인 수업계획이 없이는 획득된 기능이나 학습된 개념들이 숙달되거나 정확성이 향상되지 못한다(Sanders & Shepardson, 1984; Strawitz & Malone, 1987)는 결과와 일치하였다. 경험적이고, 명시적 수업에서는 교사와 학생의 상호작용이 학생이 도달해야 할 목표 상황의 중간단계의 과정을 교사가 안내해 준다는 면에서 학생의 이해수준을 잘 고려하고 있다고 할 수 있다(송기주, 1996). 학생들의 과학탐구중심 학습활동과 과학실습 경험이 과학성취도 향상과 밀접한 관계가 있다는 연구도 위의 결과와 부합된다(Geier *et al.*, 2008; Stohr, 1996).

마지막으로 반성적이고 명시적인 교수·학습전략을 적용한 수업 후, 학생들의 관찰과 분류의 탐구능력과 학업성취도를 분석하여 관찰과 분류의 탐구능력과 학업성취도 간에 어떤 관계가 있는지를 살펴보고자 하였다.

관찰, 분류 능력과 학업성취도의 상관관계를 분석한 결과, 학업성취도를 높이기 위해서는 관찰, 분류의 탐구능력 향상이 중요하다는 사실을 알 수 있었다. 관찰, 분류의 탐구능력검사의 점수가 높으면 학업성취

도 점수가 높고, 관찰, 분류의 탐구능력검사의 점수가 낮으면 학업성취도 점수도 낮은지에 대한 상호 선형관계 정도를 Pearson 상관계수를 통해 알아보았다. 그 결과, 통제집단(0.424)과 실험집단(0.657) 두 집단에서 모두 비교적 높은 상관관계가 나타났다(표 8). 과학학습의 결과는 학업성취도와 탐구능력의 발달 정도라는 두 가지의 측정치에 근거하여 자주 평가되어 왔다(송기주 1996; Sanders & Shepardson, 1984). 이 연구에서도 명시적이고 반성적인 교수·학습전략으로 수업을 한 학생들이 일반 수업을 적용한 학생들보다 관찰, 분류의 탐구능력검사 및 학업성취도가 더 높음을 알 수 있었다. 이는 선형연구에서 학습개념을 이해하고 성취하는 데는 과학탐구능력이 중요하며, 과학탐구능력에 따라 학업성취도의 차가 크고 상관계수도 높다는 연구(박성민과 조선형, 1998)와 일치하는 결과이다.

**2) 명시적이고 반성적인 교수·학습전략의 수업적용 효과의 정성연구**

이 연구에서 실험집단과 통제집단의 명시적이고 반성적인 교수·학습전략의 수업적용 효과를 정성적으로 분석하기 위해서 Nvivo 8을 사용하였다. Nvivo 프로그램에서 자료의 범주화 및 조직화가 단계적, 효율적으로 이루어질 수 있도록 먼저 프로젝트명을 만들고 3가지 원자료인 수업전사자료, 교사의 반성적 저널과 학생들의 수업 전·후 심층 면담내용의 문장들을 노드(node)로 만들었다. 각 노드의 속성을 정하고 자료를 연결하는 코딩 작업을 하였다. 원자료의 코딩 작업을 완료한 후 자료들을 세트화하며, 그들의 관계를 살펴보고 자료 검색과 결과 분석을 하였다. 단,

**표 7**  
실험집단과 통제집단간의 학업성취도 분석

	실험집단 N=78		통제집단 N=83		t
	M	SD	M	SD	
학업성취도	15.13	2.86	13.53	3.71	3.069 **

\*\* $p<0.01$

**표 8**  
실험집단과 통제집단의 관찰, 분류의 탐구능력과 학업성취도간의 상관관계 분석

	실험집단		통제집단	
	탐구능력	학업성취도	탐구능력	학업성취도
탐구능력	1.000	0.657**	1.000	0.424**
학업성취도	0.657**	1.000	0.424**	1.000

\*\* $p<0.01$

컴퓨터를 이용한 분석이 그 과정에서 근거자료 확보의 엄정성을 보장해 준다고 하더라도, 범주는 결국 연구자의 판단에 의하여 형성되므로(Miles & Huberman, 1994), 이 연구에서는 범주화 단계에서 과학교육 전문가 2인과 협의회를 거쳤다.

원자료를 코딩 작업한 후 분석범주를 크게 두 가지로 나누었다. 여기에는 ‘명시적이고 반성적인 교수·학습전략의 수업적용 효과’와 ‘명시적이고 반성적인 교수·학습전략의 적합성 요인’이 포함되었다. 그리고 분석범주를 항목으로 나누어 분석하였는데, 명시적이고 반성적인 교수·학습전략의 수업적용 효과의 항목과 코딩 수는 수업 전과 후의 탐구기능에 대한 인식 변화(128), 일상생활에서 관찰, 분류의 적용(74) 그리고 명시적이고 반성적인 방법의 고찰(43)이었다. 다음의 분석 범주인 명시적이고 반성적인 교수·학습전략의 적합성 요인의 항목은 개발한 교수·학습전략의 5단계로 나누었다. 그 항목은 명시적 탐구하기(144), 명시적 안내하기(81), 명시적 탐색하기(67), 반성적으로 검증하기(48), 동기유발하기(32)로 나타났다. 이 연구의 분석범주와 항목의 전체적인 내용은 다음과 같다(표 9).

먼저 (표 9)의 Nvivo 분석범주인 ‘명시적이고 반성적인 교수·학습 전략의 수업적용 효과’ 중에서 코딩 수가 가장 많은 ‘수업 전과 후 탐구기능에 대한 인식 변화’에 대해 구체적으로 분석하였다. 이 항목에 대한 세부항목은 14가지로 분석되었는데, 이 중 2가지만 언급하면 수업 전·후 분류의 정의(18)와 수업 전 관찰, 분류의 경험(17)이었다(표 10).

그리고 학생들의 수업 전과 후 탐구기능에 대한 인식이 어떻게 변화하였는지를 좀 더 심층적으로 면담을 통해 분석하였는데, 실험집단과 통제집단 모두 수

업 전 분류에 대하여 명확하지 못한 개념을 가지고 있는 경향이 있었으나, 수업 후, ‘공통점, 차이점, 구분, 특징, 기준’이라는 단어를 사용하면서 분류에 대한 개념을 비교적 정확히 인식하게 되었다.

한안진(1987)의 연구에 따르면, 초등학생들은 분류 활동에서 사용할 관찰 가능한 성질을 찾아내고, 한 가지 또는 그 이상으로 분류하며 그 근거를 제시할 수 있어야 할 뿐만 아니라 분류체계에 근거를 두고 조작적 정의를 내릴 수 있어야 한다고 하였다.

‘분류를 할 때 중요하게 생각하는 것이 무엇일까?’에 대해 수업 후 심층면담을 통해서 살펴보면, 실험집단의 학생들은 기준을 정해서 분류하는 것이 중요할 뿐만 아니라 그 기준을 무엇으로 어떻게 정하느냐에

**표 10**  
‘수업 전과 후 탐구기능에 대한 인식 변화’의 세부항목

순	세부항목	코딩 수
1	수업 전·후 분류의 정의	18
2	수업 전 관찰, 분류의 경험	17
3	수업 전 스스로 탐구학습시 어려운 점	13
4	관찰, 분류 수업에서 새롭게 알게 된 점	11
5	수업 전·후 관찰의 정의	10
6	관찰, 분류 수업을 하면 도움이 되는 점	9
7	수업 전-앞으로 배우고 싶은 과학수업	9
8	수업 전 탐구학습의 정의	9
9	새로운 동물의 종류를 아는 방법	8
10	수업 전 과학시간 실험 시 어려운 점	8
11	수업 전 관찰, 분류의 활용기능 여부	6
12	수업 전 스스로 탐구학습시 좋은 점	6
13	관찰, 분류학습 후 느낀 점	2
14	탐구, 관찰기능을 향상시키는 방법	2

**표 9**  
Nvivo 전체 분석 범주와 항목

분석 범주	항목	코딩 수	빈도(%)
명시적이고 반성적인 교수 학습전략의 수업적용 효과	수업 전과 후의 탐구기능에 대한 인식 변화	128	21
	일상생활에서 관찰, 분류의 적용	74	12
	명시적이고 반성적인 방법의 고찰	43	7
명시적이고 반성적인 교수 학습전략의 적합성 요인	명시적으로 탐구하기 단계	144	23
	명시적으로 안내하기 단계	81	13
	반성적으로 탐색하기 단계	67	11
	반성적으로 검증하기 단계	48	8
	동기유발하기 단계	32	5
	계	617	100

따라 분류가 달라진다고 하였다. 학생들은 면담 시, 수업 중 교사가 명시적으로 안내한 분류의 기준과 종류를 언급하였다. 수업시간에 제시한 ‘잘못된 분류의 예’에 대해 학생들은 분류 활동을 할 때 객관적이고 중복되거나 누락되지 않아야 하며, 분류된 것은 전체와 부합되어야 한다는 것을 정확히 알고 있었다.

반면, 통제집단은 분류기능 향상을 위하여 분류의 유형을 위계적으로 나눈 단계별 분류 활동보다는 분류 대상의 유사성과 상호관련성, 분류 기준을 정하는 기초적 단계의 분류 활동을 수행하였다. 실험집단과 통제집단의 수업 전·후 학생들이 ‘분류를 할 때 중요하게 생각하는 점’에 대한 면담내용을 제시하면 다음과 같다(표 11).

한편, 학생들의 면담 결과 <학생b, c>는 분류를 할 때 좋은 관찰이 선행되어야 분류의 기준을 정확히 제시할 수 있다고 하였다. 이에 대해 학생들은 ‘좋은 관

찰이 이루어지지 않으면 기준을 정할 때 다시 해야 하니, 정확한 관찰을 해야 해요, 관찰을 잘 하는 것이 무엇보다 중요한 것 같아요. 그런 후에 같은 종류끼리 나누어 놓는 것이라든지, 그것을 확인하는 것이 중요해요.’라고 답변하여 관찰과 분류 기능에 대한 연관성을 이해하고 있었다.

또한, 교사가 수업한 이후에 작성한 반성적 저널을 통해 실험집단과 통제집단의 분류학습활동을 분석하였다. 실험집단의 학생들은 수업에서 체험활동을 통해 기준의 타당성을 반성적으로 구조화하였고, 교사는 다양한 분류기능의 향상을 위한 체계적인 탐구활동을 단계적, 명시적으로 제공한 것으로 나타났다. 반면 통제집단은 분류의 기준을 명확하게 찾지 못하는 경우가 있어, 학생들의 학습효과면에서 명시적 안내의 필요성이 제기되었다. 다음은 실험집단과 통제집단의 분류학습활동에 대한 교사의 반성적 저널의 일

표 11  
분류를 할 때 중요하게 생각하는 점

구분	심층면담
실험집단	학생a 친구들과 그 다음에는 척추가 있는지 없는 지로 분류했어요. 무척추동물하고 척추동물, 하나의 기준으로... (중략) 기준이 제일 중요한 거 같아요. 기준을 무엇으로 정하느냐에 따라 분류가 틀려지니까요.
	학생b 기준을 정하는 거요. 그리고 좋은 관찰이 이루어지지 않으면 기준을 정할 때 다시 해야 하니 정확한 관찰을 해야 해요.
	학생c (중략) 예쁘다와 같이 객관적이지 않은 기준이 있었고 분류에서 중복되거나 빠지는 것이 없이 기준을 잘 정해야겠어요. 관찰이 잘 이루어지지 않으면 기준을 정할 때 다시 해야 하니, 정확한 관찰을 해야 해요, 관찰을 잘 하는 것이 무엇보다 중요한 것 같아요. 그런 후에 같은 종류끼리 나누어 놓는 것이라든지, 그것을 확인하는 것이 중요해요.
통제집단	학생d 비슷한 점, 틀린 점 찾아서 나누고 그것으로 중요한 정도에 따라 기준을 정해요.
	학생e (중략)척추랑 무척추 뭐가 뭐지 따로 나누는 거. 서로 비슷한 점을 찾고 기준을 가지고 나누는 것이요.
	학생f 생물에 대해서 그 기준을 잘 파악하는 거요.

표 12  
분류학습활동에 대한 교사의 반성적 저널

구분	교사의 반성적 저널
실험집단	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학생들이 앉았다 섰다하는 체험활동(예쁘다, 키가 크다)을 통해 분류의 기준을 몸소 느끼게 하도록 함-활동의 즐거움을 느끼며 기준의 타당성을 생각해보게 함.</li> <li>• 분류를 체계적으로 탐구학습하기 위한 활동인 ‘외계생물 분류하기’를 해보니 공통점과 차이점을 찾아야 하는 사실 자체를 인식 하지 못하는 학생이 있더니 차츰 활동에 익숙해짐.</li> </ul>
통제집단	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도입에서 비슷한 친구를 나누면서 공통점을 찾아보는 활동을 하여 분류의 기준을 찾아보도록 하였음. 처음에는 활발히 진행이 되다가 애매한 기준이 나오기 시작하였음. 학생들에게 친구들의 특징을 먼저 살펴보고 찾도록 안내했다라면 학습의 효과가 좀 더 높았을 것이라는 생각이 들었음.</li> <li>• 생물카드를 분류할 때 분류의 기준이 명확하지 않게 ‘눈이 있다 없다’ 등으로 나누는 학생들이 있었음. 분류의 기준을 나눈 이유를 설명하도록 하는 방법을 사용하였으나 단계적인 분류 활동이 필요함.</li> </ul>

부이다(표 12).

이상과 같이 교사의 반성적 저널 분석을 통한 분류의 준거에 의한 학습인지 상황은 실험집단의 학생들이 좋은 분류와 좋지 않은 분류를 구분할 수 있으며, 분류의 기준을 객관적으로 명확하게 세우는 방법을 더 잘 이해하고 있음을 알 수 있었다.

다음으로 (표 9)의 Nvivo 전체 분석 범주에서 두 번째 범주인 ‘명시적이고 반성적인 교수·학습전략의 적합성 요인’ 중에서 가장 많은 코딩 수의 항목인, ‘명시적으로 탐구하기’에 대한 세부항목은 (표 13)과 같이 9가지 요인으로 분석되었다.

**표 13**  
‘명시적으로 탐구하기’의 세부항목

순	세부항목	코딩 수
1	다양한 관찰의 방법으로 명시적 탐구하기	64
2	과학시간과 소집단활동	25
3	분류의 기준을 세우는 방법 토의하기	9
4	사전경험과 지식을 관찰, 분류에 적용	9
5	탐구결과를 정리하도록 지도	9
6	탐구 기능의 명시적 탐구활동	8
7	분류의 종류와 수준에 대한 토의	7
8	탐구 기능 적용하기	7
9	활동을 통한 성찰적 학습기회	6

‘명시적 탐구하기’의 분석결과, ‘다양한 관찰의 방법으로 명시적 탐구하기(64)’가 가장 중요한 요인으로 나타났다. 신동훈 등(2006)은 학생들의 관찰 활동은 시각적이고, 단순 관찰, 정성적인 관찰에 치우쳐 있으며, 관찰 활동에서 교사의 안내가 필요함을 강조하였다. 이 연구의 반성적 저널과 실험집단의 수업전사본 분석에서도 초등학생들의 탐구 능력을 향상시키기 위해서는 명시적 관찰 활동을 통한 관찰 유형의 체계적인 학습전략이 필요함을 알 수 있었다. 또한, 학생들은 관찰의 종류를 준거로 한 활동으로 오감을 사용해서 정보를 얻는 초보적 관찰과 더불어 사물에 변화를 가하여 정보를 얻는 조작적 관찰을 하는 것으로 나타났다. 더불어 학생들은 관찰한 사물을 정확하고 자세하게 파악하기 위하여 사물에 조작을 가해서 나타나는 변화와 현상을 관찰하는 활동 모습을 보였다. 다음은 다양한 관찰 방법에 대한 수업전사 내용의 일부와 교사의 반성적 저널이다.

**실험집단의 수업전사 내용**

교 사 : 이제 식물을 관찰하고 꽃식물과 민꽃식물로 나누어 보도록 하겠습니다. 장미꽃과 아지안탐이라는 식물인데, 앞 뒷면에 뭐가 있나하면...

학생2 : 포자가...

교 사 : 그렇지!, 포자를 관찰하고 다음에 나머지 이끼들을 관찰하세요.

(학생들은 소집단활동, 교사는 안내는 조력활동)

학생1 : 페추니아부터 관찰하자.

학생2 : 이 꽃 이름이 페추니아였구나, 여기저기서 참 많이 보았는데...

학생3 : 구분부터 해보자. 꽃, 잎, 줄기, 뿌리로 구분돼.

학생1 : 아지안탐은 뒤의 포자를 관찰해보자.

학생2 : 포자를 진짜 예쁘게 달렸다.

(중략)

학생3 : 점점 자라는 것이 아닐까?

학생2 : 자라는 것, 포자낭이 된다는 의미니?

학생4 : 우산이끼의 암그루의 포자를 돋보기로 보니 아지안탐하고는 또 다르네.

학생1 : 포자낭이 되려고 노란색으로 변한 것도 있어.

학생3 : 또 슛그루의 얘기 모습도.

학생4 : 돋보기로 봐. 더 자세히 보이네.

**교사의 반성적 저널**

- 관찰에서 조작적 관찰을 자연스럽게 하고 더 나아가 적극적으로 관찰에 참여하여 교사의 활동 안내 또는 학생간의 활동 중에 질문사항이 많아짐- 포자낭, 포자낭의 색, 꽃받침에 있는 줄무늬의 용도 등

**IV. 결론 및 제언**

이 연구에서는 초등학교 과학수업을 통하여 명시적이고 반성적인 교수·학습전략을 직접 수업에 적용해 봄으로써, 초등학교 6학년 학생들의 관찰 및 분류 기능 향상에 미치는 영향과 학업성취도와의 관계를 살펴해보았다. 그리고 이를 통해 명시적이고 반성적인 교수·학습전략의 수업적용 효과를 분석하였다. 연구결과를 통해 결론을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 이론적 문헌연구와 선행연구 분석을 바탕으로 초등학생의 과학탐구기능 향상을 위한 명시적이고 반성적인 교수·학습전략을 개발하였다. 개발한 교

수·학습전략 단계에는 ① 동기유발하기, ② 반성적으로 탐색하기, ③ 명시적으로 안내하기, ④ 명시적으로 탐구하기, ⑤ 반성적으로 검증하기의 5단계가 포함되었다. 이 교수·학습전략에 관찰과 분류를 중심으로 하는 기초 탐구기능의 수업적용 준거를 접목해서 구체적인 학습전략을 모색하였다. 교수·학습전략의 모든 학습단계에서는 학생들이 기본적인 과학 개념을 명확하게 이해할 수 있도록 교사가 명시적인 안내를 하였다. 더불어 적합하고 다양한 학습 자료와 학생 상호간의 경험을 통해, 소집단 토의활동을 하는 과정에서 학생 스스로 탐구기능을 습득하고 문제를 해결하도록 하였다.

둘째, 이 연구에서 개발한 명시적이고 반성적인 교수·학습전략을 수업에 적용한 결과, 다음과 같은 효과가 나타났다. 수업 이후, 학생들에게 탐구능력검사와 학업성취도검사를 실시한 정량분석 결과, 관찰과 분류를 합한 탐구능력과 관찰에서는 탐구능력의 성취도 향상을 가져왔으나, 분류기능에는 그 효과가 나타나지 않았다. 또한 개발된 수업전략을 적용한 수업은 학업성취도 향상에는 모두 효과적인 것으로 나타났다. 특히 학업성취도와 탐구능력의 상관관계를 분석한 결과, 학업성취도를 높이기 위해서는 탐구능력의 향상이 중요하다는 사실을 알 수 있었다. 그리고 이러한 정량연구 결과로 과학탐구의 가장 기본적인 관찰능력이 향상된 후 이를 바탕으로 분류능력을 향상될 수 있다는 것을 알 수 있었고, 학생들이 분류를 잘하기 위해서는 대상을 관찰할 수 있는 능력을 기르고 공통점과 차이점을 찾고 이를 범주화하도록 체계적인 단계별 학습지도가 중요하다는 것을 파악할 수 있었다.

셋째, 정성분석 결과를 통해서도, 이 연구에서 개발한 명시적이고 반성적인 교수·학습전략을 적용한 수업의 긍정적인 영향으로 학생의 관찰과 분류의 탐구기능이 향상되었음을 확인할 수 있었다. 이는 특히 수업에서 학생들이 소집단 활동을 통해 반성적 사고 기회를 많이 가질 수 있었기 때문인 것으로 분석되었다. 그리고 심층면담을 통해 실험집단의 학생들은 분류의 정의와 중요성, 좋은 분류의 예, 분류의 기준과 종류, 분류기능의 수행에 대한 이해정도가 향상되었고, 이에 대한 관심이 개선되었음을 알 수 있었다.

앞으로 이 연구를 통해 개발한 관찰과 분류 탐구기능에 대한 명시적이고 반성적인 교수·학습전략이 초등학교 현장에서 효과적으로 적용될 수 있는 구체적인

수업 실행 및 분석 연구가 지속적으로 이루어질 필요가 있다. 그리고 현재, 과학수업에서 학생들의 탐구기능을 향상시키고자 하는 현장 교사들의 수업개선 의지에 비해, 실제로는 이에 대한 교수·학습이 효과적으로 이루어지지 않고 있는 실정임을 감안할 때, 이 연구에서 다룬 관찰과 분류 탐구기능 이외의 기초탐구기능과 통합탐구기능에 대한 명시적이고 반성적인 교수·학습전략을 순차적으로 개발하고, 이를 실제 수업에 적용하는 연구가 추가적으로 이루어질 필요가 있다.

## 국문 요약

이 연구에서는 초등학생의 관찰과 분류를 중심으로 한 명시적이고 반성적인 교수·학습전략을 개발, 적용하여 학생들의 과학 탐구기능 향상에 미치는 효과를 알아보았다.

명시적이고 반성적인 교수·학습전략은 이론적 고찰 후에 초안을 개발하고 전문가 검토를 거쳐 수정, 보완하였다. 실제 수업 진행을 위해 실험집단은 명시적이고 반성적인 교수·학습전략을 적용하여 수업하였고, 통제집단은 교사용지도서에 따른 일반적인 수업을 하였다. 학생들은 수업시행 전·후 과학탐구능력검사와 수업시행 후 학업성취도 검사를 하였다. 그리고 수업전사자료, 심층면담, 교사의 반성적 저널을 통해서 수업 전·후 탐구기능의 변화를 살펴보았다. 연구의 결과로 첫째, 개발한 교수·학습전략의 단계를 ① 동기유발하기, ② 반성적으로 탐색하기, ③ 명시적으로 안내하기, ④ 명시적으로 탐구하기, ⑤ 반성적으로 검증하기의 5단계로 설정하였다. 둘째, 개발한 교수·학습전략의 수업 적용 결과, 정량분석에서는 관찰과 분류에 대한 탐구능력의 성취도 향상이 전체(관찰과 분류를 합한 탐구능력)와 관찰능력에는 효과적이었으나, 분류기능에는 효과가 나타나지 않았다. 또한 개발된 수업전략을 적용한 수업은 학업성취도 향상에 효과적인 것으로 나타났다. 특히 학업성취도와 탐구능력의 상관관계를 분석한 결과, 학업성취도를 높이기 위해서는 탐구능력의 향상이 중요하다는 사실을 알 수 있었다. 셋째, 정성분석결과, 개발한 교수·학습전략을 적용한 수업에서 교사의 명시적인 안내와 소집단 활동을 통하여 반성적인 학습활동이 이루어졌다. 이는 학생의 관찰과 분류의 탐구기능 향상에 효과적이었다. 그리고 정량분석과 정성분석 결과를 통

해 과학탐구의 가장 기본적인 관찰기능이 형성된 후 이를 바탕으로 분류기능이 향상됨을 알 수 있었다.

## 참고 문헌

- 교육과학기술부 (2009). 초등학교 교사용 지도서. 과학 6-1, 서울: 금성출판사.
- 권용주, 최상주, 박운복, 정진수 (2003). 대학생들의 귀납적 탐구에서 나타난 과학적 사고의 유형과 과정. 한국과학교육학회지, 23(3), 286-298.
- 김경미, 박영신, 최승언 (2008). 과학 교과서 천문 단원의 탐구 활동 분석. 한국지구과학교육학회지, 29(2), 204-217.
- 김경순, 노정아, 서인호, 노태희 (2008). 중학교 과학 '과학의 구성' 단원에서 과학사 소재를 활용한 명시적·반성적 과학의 본성 수업의 효과. 한국과학교육학회지, 28(1), 89-99.
- 김보람, 심규철, 소금현, 여성희 (2011). 반성적 사고 전략을 활용한 초등학교 환경교육 프로그램의 학습 효과. 한국초등과학교육학회, 30(3), 271-281.
- 김윤옥 (2005). 직접교수의 원리와 실제. 서울: 학지사.
- 김지나, 김선경, 김동욱, 김현경, 백성혜 (2008). 초등학생들의 과학의 본성에 대한 명시적 교수 효과 분석. 한국초등과학교육학회지, 27(3), 261-272.
- 노진호 (1998). 듀이의 교육이론에서 반성적 사고의 위상. 한국교육학회 교육철학연구회, 교육철학, 19, 145-164.
- 도송희, 황요한, 박종석 (2009). 과학의 본성지도를 위한 중학교 과학 실험수업에서 '반성'의 중요성. 한국과학교육학회지, 33(2), 184-192.
- 동효관, 송미영, 신영준 (2010). 5E 순환학습이 초등학생의 과학 학업 성취도와 탐구 능력 및 과학적 태도에 미치는 효과. 한국초등과학교육학회지, 29(4), 567-575.
- 맹희주, 손연아, 채동현 (2008). 과학 탐구 능력 향상을 위한 수행 평가 자료 개발 -초등학교 3, 4학년용 자료-. 한국초등과학교육학회지, 27(4), 399-419.
- 박미진, 이용섭 (2010). 과학탐구능력 향상을 위한 과학 그리기 프로그램 개발 및 적용. 한국초등과학교육학회지, 29(2), 186-194.
- 박성민, 조선형 (1998). 초등학교 학생의 과학탐구 능력과 학업성취도 간의 관계-6학년 2학기 지구과학 영역 단원을 중심으로-. 한국지구과학회지, 학술논문집, 117-118.
- 박은이, 홍훈기 (2010). 과학영재를 대상으로 한 명시적 과학의 본성 프로그램의 효과. 한국과학교육학회지, 30(2), 249-260.
- 박준영 (2009). John Dewey의 반성적 사고와 교육. 교육사상연구, 23(3), 273-200.
- 박효순, 조희형 (2003). 중학교 2학년 과학 교과서의 탐구 영역 분석. 한국과학교육학회지, 23(3), 239-245.
- 배희숙, 전영석, 홍준의 (2008). 과학 탐구 능력 신장을 위한 과학 글쓰기 교수, 학습 전략 개발. 한국초등과학교육학회지, 28(2), 178-186.
- 백성혜, 박진옥, 박재원, 임명혁, 고영미, 김효남, 조부경 (2001). 유치원, 초등, 중등 과학 교재의 연계성을 위한 탐구능력 분석-물질의 상태 및 상태 변화 개념을 중심으로-. 한국초등과학교육학회지, 20(1), 91-106.
- 서예원, 고현덕, 박경원 (2009). 학생들의 탐구학습을 돕기 위한 교사의 과학적 개념 설명 방식: 초등학교 5,6학년 지구과학 영역을 중심으로. 한국초등과학교육학회지, 25(1), 96-108.
- 서울대학교 과학교육 연구소 (2005). 성공적인 중학교 과학 탐구수업을 위한 길라잡이 자료.
- 손정우, 이봉우, 이인호, 최원호, 신영준, 한재영, 최정훈 (2009). 초등과학영재 판별도구의 개발과 이해. 서울: 도서출판 북스힐.
- 송기주 (1996). 과학이 명제적, 방법적 지식에 미치는 명시적, 발견적 수업의 상대적 효과. 교육심리연구, 10(3), 85-112.
- 신동훈, 신정주, 권용주 (2006). 생명 현상에 관한 초등학교 관찰 수업 과정과 관찰 유형 분석. 한국초등과학교육학회지, 25(4), 339-351.
- 여성희, 김미령, 김미경 (2003). 제7차 교육과정에 따른 초등학교 5학년 과학교과서의 과학 탐구 과정과 학생들의 과학 탐구 능력 실태 분석. 한국생물교육학회지, 31(3), 214-223.
- 연은정, 김선자, 박종욱 (2008). LTTS 프로그램의 인과적 사고 활동이 초등학생의 과학탐구능력에 미치는 영향. 한국초등과학교육학회지, 27(2), 178-188.
- 위성백, 백성혜 (1997). 초등학교 과학수업에서 순환학습 모형의 적용이 과학 개념과 탐구능력 및 흥미



. 태도에 미치는 영향. 한국초등과학교육학회지, 16(1), 11-24.

이봉우 (2005). 외국 과학교육과정의 탐구기준 비교 분석. 한국과학교육학회지, 25(7), 873-884.

이소영, 강태완, 김남일 (2004). 초등학생의 학년별 생물분류 개념 형성에 대한 연구. 한국생물교육학회지, 32(1), 16-26.

정미영, 서상오, 권재술, 경재복 (2004). 가설검증 재구성 모형을 이용한 수업이 초등학생의 과학 탐구 능력에 미치는 효과. 한국교원대학교 과학교육연구소, 14(1), 125-137.

정진우, 박미라, 정철 (2007). 고등학교 지구과학 탐구활동에서 수업유형에 따른 학생들의 반성적 탐구의 특성. 한국지구과학학회지, 28(1), 1-13.

조희형 (2008). 과학교수학습. 서울: 교육과학사.

주정은, 차희영 (2007). 관찰에 의한 분류하기 탐구 능력평가 준거 개발. 한국초등과학교육학회지, 26(4), 407-417.

채동현, 손연아, 맹희주 (2007). 초등학교 과학 수업에서 활용할 수 있는 과학 탐구 능력 수행 평가 자료 개발. 한국초등과학교육학회지, 26(3), 341-358.

최용규, 이광원 (2009). 사회과학의 연계성에 기초한 슬기로운 생활과 내용 분석 및 재구성. 한국교원대학교 초등교육연구소, 10, 69-90.

최현동, 양일호, 권치순 (2005). 초등학생 분류능력 발달의 경향성. 한국초등과학교육학회지, 24(3), 281-291.

최현동, 양일호, 권치순 (2006). 초등학교 6학년의 인공자극과 자연자극에 대한 분류 사고. 한국과학교육학회지, 26(1), 40-48.

한국교원대학교 과학교육연구소 (2006). 초등학교 과학 탐구과정 요소별 지도자료.

한안진 (1987). 현대탐구과학교육. 서울: 교육과학사.

한영옥, 이우경 (2005). 문학 자료를 활용한 통합적 과학 탐구 학습의 초등 과학 학습에 대한 효과. 한국초등과학교육학회지, 24(1), 9-20.

홍석준, 손연아 (2011). 중학생의 기초탐구기능 이해를 위한 명시적 교수·학습 전략의 개발 및 적용 사례 분석. 한국과학교육학회지, 31(4), 641-662.

황희숙 (1997). 전략중심의 독해수업에 대한 비판적 고찰: 직접적 수업, 상보적 수업 및 교류적 수업을 중심으로. 교육학연구, 35(5), 65-86.

Alexopoulou, E. & Driver, R. (1996). Small-group discussion in physics: peer interaction modes in pairs and fours. Journal of Research in Science Teaching, 33(10), 1099-1114.

Akerson, V. L., Fouad, Abd-El-Khalick, & Lederman, N. G. (2000). Influence of a Reflective Explicit Activity-Based Approach on Elementary Teachers' Conceptions of Nature of Science. Journal of Research in Science Teaching, 37(4), 295-317.

Akerson, V. L. & Volrich, M. L. (2006). Teaching Nature of Science Explicitly in a First-Grade Internship Setting. Journal of Research in Science Teaching, 43(4), 377-394.

Akerson, V. L. & Hanuscin, D. L. (2007). Teaching Nature of Science through Inquiry: Results of 3-Year Professional Development Program. Journal of Research in Science Teaching, 44(5), 653-680.

Colak, H. (2009). Exploring the Development of Nature of Science Views and Personal Epistemologies of Upper Elementary and Middle School Students. Submitted to the faculty of the University Graduate School in partial fulfillment of the requirements for the degree Doctor of Philosophy in the Department of Curriculum and Instruction/School of Education, Indiana University.

Dewey, J. (1916). 민주주의와 교육(Democracy and Education)(이홍우 역, 2007) 서울: 교육과학사.

Driver, R. (1995). Constructivist approaches to science teaching. In L. P. Steffe, & J. Gale (Eds.), Constructivism in education, 385-400. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Grossen, B. (1993). Instructional design considerations for teaching science to diverse learners. Effective School Practices, 12, 136-142.

Khishfe, R. & Abd-El-Khalick (2002). Influence of Explicit and Reflective versus Implicit Inquiry-Oriented Instruction on Sixth Graders' Views of Nature of Science. Journal of Research of Science Teaching, 39(7), 551-578.

Martin, D. J. (1999). *초등과학교육*(Elementary Science Methods)(임청환, 권성기, 송명섭, 송남희 역, 2009). 서울: 시그마프레스.

Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *An Expanded Sourcebook: Qualitative Data Analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage.

National Research Council (2000). *National Science Education Standards*. Washington, D.C, USA: National Academy Press.

Odubunmi, O. & Balogun, T. A (1991). The effect of alboratory and lecture teaching methods on cognitive achievement in integrated science. *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 213-224.

Palincsar, A. S. & Brown, A. L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension fostering and comprehension-monitoring activities, *Cognition Instruct.* 1, 117-175.

Patricia M. & Stohr-Hunt (1996). An analysis of frequency of hands-on experience and science achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(1), 101-109.

Pearson, P. D. & Dole, J. A. (1987). Explicit comprehension instruction: A review of research and a new conceptualization of instruction. *Elementary School Journal*, 88, 151-165.

Robert Geier, Phyllis C. Blumenfeld, Ronald W. Marx, Joseph S. Krajcik, Barry Fishman, Elliot Soloway, & Janita Clay-Chambers (2008). Standardized Test Outcomes for Students Engaged in Inquiry-Based Science Curricula in the Context of Urban Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(8), 922-939.

Rosenshine, B. V. & Stevens, L. (1986). Teaching functions. In M. Wittrock(Ed.), *Handbook on Research on Teaching*(3rd ed.). New York: Macmillan.

Rosenshine, B. V. & Meister, C. (1995). Direct instruction. In L. W. Anderson(Ed.) *The international encyclopedia of teaching and teacher education*(2nd ed.), 143-149, UK: Cambridre University Press.

Roth, W. M. & Bowen, G. M. (1994). Mathematization of experience in a grade 8 open-inquiry environment: An introduction to the representational practices of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(3), 293-318.

Sanders, W. L. & Shepardson, D. (1984). A comparison of concrete and formal science instruction upon science achievement and reasoning ability of sixth grade students. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching. LA: New Orleans.

Schwartz, R. S., Lederman, N. G. & Crawford, B. A. (2004). Developing views of nature of science in an authentic context: An explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. *Science Education*, 88(4), 610-645.

Sheppard, C. N. (1991). *The Observation competence of Grade Six Science Students*. Canada: Memorial University of Newfoundland.

Strawitz, B. M. & Malone, M. R. (1987). Preservice teachers' acquisition and retention of integrated science process skills: A comparison of teacher-directed and self-instructional strategies. *Journal of Research in Science Teaching*, 24, 53-60.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge: MA: Harvard University Press.

## 부록 1. 명시적이고 반성적인 교수 · 학습과정안(예시)

수업일시	6월 23일	수업대상	○○초등학교 6학년	교사	○○○
학습주제	동물을 척추동물과 무척추동물로 분류하기(2/8)				
학습목표	- 여러 동물의 생김새를 관찰하여 그 구조의 차이점을 이해할 수 있다. - 동물을 특징에 따라 척추동물과 무척추동물로 분류할 수 있다. - 분류하기의 방법을 알고 효과적으로 활용할 수 있다.				
학습 자료 및 준비물	교 사			학 생	
	빠대없는 인형, PP, 동물카드, 학습지			동물카드, 필기도구	
수업과정 (시간-분)	교수 학습 활동			적용 탐구과정기능	수업자료(■) 및 유의점(□)
	교 사 활 동	학 생 활 동			
동기 유발하기 (5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습동기 유발</li> <li>• 학습문제 확인</li> </ul> 동물의 특징을 살펴보고 등뼈가 있는 동물과 등뼈가 없는 동물로 분류하여 봅시다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 빠대가 없는 인형과 종선인형을 보고 인형을 세울 수 있는 방법 이야기해보기</li> <li>-다른 물건을 인형 옆에 대어 줌</li> <li>-인형의 몸속에 단단한 철사를 넣어 서 튼튼하게 만들</li> <li>• 이번 차시에는 동물의 특징을 살펴보고 등뼈가 있는 동물과 등뼈가 없는 동물로 분류함을 이야기하기</li> </ul>			■ 빠대없는 인형
반성적으로 탐색하기 (10)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생활 중에 분류 경험 이야기 나누기</li> <li>-기위 본 동물을 적어보고 분류해보기</li> <li>-분류기준에 대해 반성적 탐색하기</li> <li>• 분류기준에 대해 학생 상호간 의사소통</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분류의 기준에 대하여 이야기하기</li> <li>-자유롭게 기준을 세워 분류하기</li> <li>-객관적인 분류기준에 대해 알아보기</li> <li>• 여러가지 분류 기준에 대해 토의하기(학습지)</li> <li>-털이 있고 없는 것에 따라</li> <li>-사는 곳에 따라</li> <li>-새끼를 낳는지 알을 낳는지에 따라 등의 기준으로 나눔</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분류의 중요성 인식</li> <li>• 좋은 분류와 좋지 않은 분류의 예시 안내</li> <li>• 분류의 기준을 객관적으로 명확하게 세우는 방법 안내</li> </ul>	■ 학습지, PP □ 다양한 생활적용내용이 나올 수 있도록 유도함
명시적으로 안내하기 (10)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• X-Ray사진 자료 활용하여 공통점과 차이점을 관찰하고 분류기준 생각해보기</li> <li>• 척추동물과 무척추동물 분류하기</li> <li>• 분류하기의 정의 의미 중요성에 대하여 예를 들어 안내 제시하기</li> <li>• 동물(뱀, 지렁이, 달팽이, 거제)분류하며 분류의 기본개념을 적용하여 교사와 아동이 상호 해결</li> <li>• 무척추동물과 척추동물 중 어느 동물인가? 에 대한 학생의 이해 정도 확인</li> <li>• 오류 교정을 통한 분류의 이해 지도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ‘나는 누구일까요?’ X-Ray사진을 보고 동물의 이름, 특징, 공통점을 찾기</li> <li>-동물의 이름과 특징을 자세히 관찰하기</li> <li>-동물의 공통점 찾기</li> <li>-X-Ray사진을 활용하는 과정에서 척추, 무척추동물의 용어를 설명</li> <li>• 동물(뱀, 거북이, 지렁이, 달팽이, 거제) 분류하기</li> <li>-사진을 관찰하고 척추와 무척추동물로 분류해보기</li> <li>-X-Ray사진을 관찰을 통하여 척추와 외골격에 대하여 이해하기</li> <li>• 뱀, 거북이, 지렁이, 달팽이, 거제에 대한 혼동되는 부분을 교사, 아동이 함께 자세히 관찰하며 분류의 기본개념을 적용하여 상호 해결하기</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분류의 명확한 정의 제시</li> <li>• 이원분류, 3원분류 등 분류의 종류와 수준을 적용</li> <li>• 분류기준에 따라 나누어진 집단 명칭을 정확히 표현</li> <li>• 정한 관점에 초점을 맞추어 공통점과 차이점 찾기</li> </ul>	■ 동물 X-Ray 사진 □ 혼돈하기 쉬운 예시를 통해 분류의 설명 □ 분류는 명확한 기준을 중심으로 해야 함을 학생들에게 수시로 상기시킴
명시적으로 탐구하기 (10)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동물카드중에서 척추동물과 무척추동물 분류하기</li> <li>• 탐구과정기능의 유의사항을 생각해하며 활동하기</li> <li>• 분류의 탐구기능을 개인적으로 연습하여 내면화시키기</li> <li>• 학생들의 분류기능의 이해정도를 확인하고, 개인적으로 피드백</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동물카드 분류하기-모둠별로 활동하며 명시적으로 탐구하기</li> <li>-모둠별로 동물카드를 살펴보고 동물의 이름과 생김새, 구조를 알아보기</li> <li>-동물을 분류할 수 있는 여러 가지 기준을 학습지에 적고 발표하기</li> <li>-어떤 기준으로 분류했는지 살펴보기</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분류된 것이 서로 중복되지 않게 정리</li> <li>• 나누어진 집단을 관찰하여 하위 집단으로 분류</li> </ul>	□ 학생들이 어려워 할 경우 카드의 설명을 보고 특징을 파악할 수 있도록 도와줌 ■ 동물카드 □ 다양한 분류의 기준을 인정해주도록 함
반성적으로 검증하기 (5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 게임을 통해 분류에 대한 나의 생각을 반성적으로 정리하기</li> <li>• 분류에 대한 나의 생각 정리</li> <li>• 학습내용 정리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 척추동물과 무척추동물을 분류해서 미션 수행하기</li> <li>-농장, 수족관 만들기</li> <li>-미션결과확인</li> <li>-분류기능의 이해확인 후 교사와 개인적으로 피드백하기</li> <li>• 상호활동을 통해 분류에 대한 나의 생각 정리하기</li> <li>• 분류는 정확한 기준에 따라 해야 함</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분류 탐구과정기능과 이해 정도를 평가</li> </ul>	■ 학습지 □ 놀이가 아닌 분류활동에 중점을 두어 활동하게 함

평가 계획	평가내용 : 탐구과정기능을 활용하여 여러 동물의 생김새와 구조의 차이점을 알고 척추동물과 무척추동물로 분류를 수행하였는지 평가한다.			평가 방법	평가 단계
	평가기준				
	상	중	하		
	주어진 동물의 공통점과 차이점을 찾아 분류시 공통된 특징에 따라 기준을 정하였고, 분류의 기준에 따라 동물을 정확하게 분류하였다.	주어진 동물의 공통점과 차이점을 찾아 분류시 공통된 특징에 따라 기준은 정하였으나 분류의 기준에 따라 동물을 정확하게 분류하기가 이루어지지 않았다.	주어진 동물의 공통점과 차이점을 찾아 분류시 기준을 정하지 못하여, 분류의 기준에 따라 동물을 분류하는 것이 적절하게 이루어지지 않았다.		
	관찰평가		반성적으로 검증하기		