

# 초등 교사는 예상, 추리, 가설을 어떻게 지도할까?

양일호 · 김여명<sup>1</sup> · 임성만\*  
한국교원대학교 · <sup>1</sup>명덕초등학교

## How Do Elementary School Teachers Teach Prediction, Inference, and Hypothesis?

Yang, Ilho · Kim, Yeomyung<sup>1</sup> · Lim, Sungman\*  
Korea National University of Education · <sup>1</sup>Myeongdeok Elementary School

**Abstract:** The purpose of this study is to investigate the teaching methods of prediction, inference, and hypothesis. The major data source was gathered by in-depth interview of science teachers (about 50-80 minutes for each interview). The interviews were conducted using semi-structured interview protocol, which consisted of three major parts: (1) Teacher's definition of prediction, inferences, hypothesis, (2) Teaching methods of prediction, inferences, and hypothesis and (3) Reasons of teacher's inaccurate perceptions of prediction, inference, and hypothesis. All the interviews were audio-taped and transcribed. Topics in the questions were categorized. The results were as follows: Teachers recognized the importance of prediction, inferences, and hypothesis. But they didn't have an accurate conception and they have great difficulty in classifying and explaining the prediction, inferences, and hypothesis. To find out the teaching methods, researcher investigated the inquiry activities, teaching times, usage of terms, teachers' questions, and teaching difficulties. Reasons for having difficulty were lack of teaching competency, difficulties from the students, and problems in the present curriculum. Finally, we discovered that the reasons for teacher's inaccurate perceptions of prediction, inference, and hypothesis were two factors. One is internal factors, which include the lack of scientific inquiry process skills, burdens of science subject and lack of science education knowledge. The other is external factors, which include education system for evaluations and lack of teacher education. In conclusion, this study suggested establishing more elementary teacher education programs that include strengthened concepts of inquiry process skills and teaching methods.

**Key words:** science process skills, prediction, inference, hypothesis, elementary teacher

### I. 서론

과학에서 탐구는 과학교육의 기초이다. 과학을 공부하는 학생들은 과학적 탐구를 활용하고 탐구와 관련된 방법들을 생각하며 사용하는 능력을 발달시킬 기회를 가져야 한다(NRC, 1996). 이러한 과학탐구능력은 여러 가지 의미를 포함하고 있지만, 과학적 지식에 대응하는 것으로써 문제를 해결해 나가는 절차와 이와 관련된 사고과정을 의미한다(권재술, 김범기, 1994). 특히 학습자 스스로 의미 있는 과학적 지식을 생산한다는 구성주의적 관점에서 학습자들이 자연 현상에 대하여 의문을 품는 것은 과학 탐구에서 생성되는 중간적 지식의 형태로서 과학적 탐구의 출발으로

매우 중요하다(이혜정 등, 2004). 학생들이 과학적 의문을 품고 문제를 해결하기 위해 사고하는 과정에서 사용되는 탐구과정요소는 예상, 추리, 가설이다. 이러한 탐구기능은 과학적 사고 활동의 출발점이자 핵심이라고 할 수 있다.

한편, 학교 현장에서는 이러한 탐구과정요소들이 서로 구분되지 않고 혼동되어 사용되는 경우가 많이 있으며(백성혜, 김동욱, 2000) 제대로 된 탐구학습이 거의 이루어지지 않고 있다(양일호 등, 2006)는 지적이 많다. 특히 앞서 언급된 것과 같이 과학적 사고 활동의 중간적 지식이라 할 수 있는 예상, 추리, 가설에 대해 학생들이 잘못 이해하고 있어 학생들의 탐구 방법이 잘못 혼용되어 나타나는 현상을 보여준다(이혜

\*교신저자: 임성만(elektee@hanmail.net)

\*\*2012.02.10(접수) 2012.06.15(1심통과) 2012.06.20(2심통과) 2012.08.13(최종통과)

원 등, 2005). 이에 이번 연구에서는 예상, 추리, 가설에 대해 학생들의 이해와 달리 교사는 어떻게 이해하고 있으며 어떠한 방법으로 지도하고 있는지 살펴보고자 한다. 과학적 탐구과정에 대한 교사의 이해에 따라 수업은 다양한 방향으로 진행될 수 있다. 이러한 이유에서 탐구과정에 대한 교사들의 이해와 지도방법을 연구하는 것은 매우 중요하리라 여겨진다.

이와 관련한 연구에는 가설설정능력이 추리능력과 구분되어야 하는 이유 연구(백성혜, 김동욱, 2000), 교사들의 가설 설정의 활용 정도와 가설에 대한 인식 연구(김지영, 강순희, 2006), 예상과 추리의 탐구기능에 대한 기초 연구(홍승호, 2008), 예비 교사들의 관찰 및 가설의 오류 특성에 관한 연구(오창호, 양일호, 2009), 자연보호답사대회 보고서에 진술된 국민학생의 가설능력 분석(구수정, 박승재, 1995) 등의 선행 연구들이 있으나 이러한 연구에서는 예상, 추리, 가설의 구분이 모호함을 예상과 추리, 가설과 예상, 가설과 관찰과 같이 부분적으로 연구되고 있는 실정이다. 그렇지만 탐구과정에서는 예상, 추리, 가설을 서로 구별하는 것이 중요함에도 불구하고 이를 연관 지어 연구한 것은 드물다. 따라서 이번 연구에서는 교사들의 예상, 추리, 가설에 대한 이해 및 지도방법에 대해 질적인 연구방법을 이용하여 심층적으로 알아보하고자 한다. 이를 위해 세운 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 예상, 추리, 가설에 대해 초등학교 교사들의 개념 이해는 어떠한가?

둘째, 교사들은 과학수업시간에 예상, 추리, 가설을 어떻게 지도하는가?

## II. 연구 방법 및 절차

### 1. 연구 참여자

이 연구는 예상, 추리, 가설에 대해 초등학교 교사들이 가지고 있는 개념과 과학수업시간에 이 탐구과정요소들을 어떻게 지도하는지 알아보기 위한 질적 연구이다. 따라서 연구 참여자는 질적 연구의 표본추출전략인 의도적 표본추출전략(purposeful sampling)을 사용하여 선정하였다. 연구 참여자는 초등학교에 근무하는 교사로 연구에 자발적 동참 의사를 밝힌 초등교사 22인이다. 연구 참여자에 대한 자세한 특성은 표 1과 같다. 표 1에서 보는 것과 같이 성별

과 연령은 고려하지 않았다. 다만 초등교육을 전공한 교사를 대상으로 하였다. 학교 현장에는 소수이기는 하지만 중등과학교육을 전공한 초등교사도 있을 수 있어 순수 초등교육을 전공한 교사만을 대상으로 선정하였다. 연구 참여자의 학력에 의해 결과가 영향을 받을 수 있는 개연성이 존재하므로 최종학력을 특성에 추가하였다. 참여자들의 학력사항은 석사 1명, 석사수료 및 석사과정 10명, 학사 11명이었다. 연구 당시 지도하고 있는 학년은 1~6학년, 교과전담 등 다양했으며 현재 과학을 지도하고 있거나 지도한 경험이 있는 교사들이었으며, 특히 자신이 경험한 내용을 생생하게 전달해줄 수 있는 교사들을 선정하였다. 연구에 참여한 교사들은 우리나라 중부지역의 D시 소재의 3개 초등학교에서 근무하는 교사들이었다. 표 1의 교사의 명칭은 흔한 성씨를 임의로 나열한 것이며 연구 참여자들의 실명과는 무관하다.

### 2. 자료 수집

이번 연구는 예상, 추리, 가설과 관련된 과학 실험 경험에 관한 연구로써 질적 연구의 현상학적 연구방법을 따라 진행되었다. 현상학적인 연구는 동일한 경험을 가지고 있는 여러 연구 참여자의 경험을 면담을 통해 자료 수집하여 귀납적으로 분석하는 것이다. 이에 사전에 교사에 대한 연구임을 간단히 설명한 후 연구 참여 동의를 받아 면담을 진행하였다. 연구 참여자가 면담 전에 연구 주제를 알게 되면 내용을 나름대로 구성할 수 있어 연구 주제에 대해서는 사전에 안내하지 않았다. 면담은 모두 개별적으로 1회 진행되었으며 대체로 50~80분 정도 소요되었다. 면담은 방학 기간과 방과 후 시간을 이용하여 시간에 구애받지 않고 진행할 수 있도록 하였다.

면담이 이루어진 장소는 빈 교실, 조용한 카페, 과학 실험실 등에서 이루어졌으며 면담 장소와 시간은 참여자의 편의에 따라 결정하였다. 면담은 일대일의 상황에서 연구 참여자가 자신의 경험을 자유롭게 이야기할 수 있는 대화 형식으로 진행되었다. 면담이 시작되기 전에 간단한 연구목적의 침부된 연구 동의서를 읽게 한 후 서명을 받았다.

면담을 위해 준비된 반구조화된 질문지는 기존의 탐구과정요소의 개념과 지도 방법에 대한 문헌에서 사용되었던 구조를 바탕으로 구성하였다. 특히 면담

표 1  
연구 대상자

ID	교사	성별	연령	경력	최종학력	전공(심화)	연구 당시 맡은 학년
1	김	여	28	3	석사과정	초등교육(과학)	6학년
2	이	남	29	4	석사과정	초등교육(과학)	5학년
3	박	남	31	4	석사과정	초등교육(체육)	전담(체육)
4	최	여	30	7	석사과정	초등교육(국어)	1학년
5	장	남	43	14	석사과정	초등교육(과학)	6학년
6	권	여	30	6	석사과정	초등교육(음악)	4학년
7	주	여	25	3	석사과정	초등교육(윤리)	6학년
8	안	남	28	4	학사	초등교육(과학)	6학년
9	정	남	28	3	학사	초등교육(교육학)	전담(체육)
10	성	여	44	23	석사수료	초등교육(체육)	전담(체육)
11	허	여	43	22	학사	초등교육(음악)	6학년
12	조	여	52	31	석사	초등교육(특수)	4학년
13	민	여	31	8	학사	초등교육(윤리)	전담(영어)
14	노	남	35	11	학사	초등교육(국어)	6학년
15	홍	남	28	3	학사	초등교육(윤리)	6학년
16	추	여	27	4	학사	초등교육(실과)	3학년
17	오	여	41	13	학사	초등교육(영어)	3학년
18	석	여	27	3	학사	초등교육(음악)	1학년
19	구	여	40	16	학사	초등교육(체육)	6학년
20	유	여	35	11	학사	초등교육(과학)	5학년
21	고	여	30	7	석사과정	초등교육(과학)	4학년
22	마	여	29	6	석사과정	초등교육(음악)	3학년

질문은 연구 참여자의 의미에 보다 가까이 다가가고 신빙성을 확보하고자 Seidman(1998)이 주장한 주제에 대한 '생애사적 이해', '현재의 상세한 이해', '의미의 반성'이라는 3가지 관점에서 면담을 구성하였으며, 구체적인 문항 진술에 있어서는 탐구에 관한 인식을 연구하였던 조현준 등(2008)의 '초등 교사들의 탐구에 관한 인식' 연구에서 사용된 질문 내용을 참고하여 구성하였다. 예상, 추리, 가설에 관한 개념과 지도방법을 묻는 질문에는 짧은 시간 동안 다양한 현상을 관찰할 수 있는 탐구 소재로 적합한 양초연소실험(Lawson, 1995; Martin, 1999; 오창호, 양일호, 2009)을 제시한 후 설명을 요구하였다. 면담에 사용된 반구조화된 질문지는 표 2와 같다. 구성된 질문지는 과학교육전문가 3인에게 내용타당도를 점검받은

후 초등교사 2인을 대상으로 실시한 예비 면담을 통해 수정·보완되었다.

면담을 할 때에는 연구 참여자의 반응과 면담 동안 알게 된 정보를 기록할 수 있고 면담 과정 중 면담 내용에 대한 체크리스트로 활용하여 면담 내용의 누락을 방지할 수 있도록 면담 지침서를 작성하여 진행하였다(Creswell, 2007). 면담 내용은 녹음기를 이용하여 모두 녹음되었으며, 녹음된 자료는 자료 분석을 위해 전사하였다.

### 3. 자료 분석

면담 녹음 자료는 각 교사별로 자료를 정리하여 보관하였으며 면담 녹음 자료를 전사한 후 문서화 하였

표 2  
면담 질문지

범 주	면 담 질 문
1. 예상, 추리, 가설에 대한 개념 인식	1.1 예상, 추리, 가설의 정의 1.1.1 과학수업에서 예상, 추리, 가설이 중요합니까? 1.1.2 예상이란 무엇이라고 생각합니까? 1.1.3 추리란 무엇이라고 생각합니까? 1.1.4 가설이란 무엇이라고 생각합니까? 1.2 예상, 추리, 가설의 구분 1.2.1 예상, 추리, 가설을 구분하여 설명해 주십시오.
2. 예상, 추리, 가설 설정을 위한 지도방법	2.1 양초연소실험을 활용한 지도방법 2.1.1 실험을 한 후 소감을 말씀해주십시오. 2.1.2 예상을 위한 지도방법 및 예상답변 2.1.2.1 예상을 지도하기 위한 방법을 말씀해 주십시오. 2.1.2.2 예상을 이끌어 내기 위한 발문을 말씀해 주십시오. 2.1.2.3 학생들의 예상 답변을 말씀해 주십시오. 2.1.3 추리를 위한 지도방법 및 예상답변 2.1.3.1 추리를 지도하기 위한 방법을 말씀해 주십시오. 2.1.3.2 추리를 이끌어 낼 수 있는 발문을 말씀해 주십시오. 2.1.3.3 학생들의 예상 답변을 말씀해 주십시오. 2.1.4 가설 설정을 위한 지도방법 및 예상답변 2.1.4.1 가설을 지도하기 위한 방법을 말씀해 주십시오. 2.1.4.2 가설을 이끌어 낼 수 있는 발문을 말씀해 주십시오. 2.1.4.3 학생들의 예상 답변을 말씀해 주십시오.

다. 질적 연구에서 방대한 양의 전사 자료를 줄이는 것은 연역적보다 귀납적으로 이루어져야 하고 연구 참여자들에 의해 변형되고 구성되는 것이어야 한다 (Miles, Huberman, 1994; Creswell, 2007; Seidman, 1998). 따라서 수집된 자료의 패턴을 찾기 위해 귀납적 분석 방법을 사용하였다. 연구 참여자들의 공통된 속성을 도출해내는데 초점을 맞추어 먼저 22명의 면담 전사본을 읽으면서 면담 문항 별로 반복해서 등장하는 의미 있는 진술 주제들을 확인한 후, 주제들의 목록을 중심으로 면담 전사본을 다시 읽으면서 여러 가지 주제들을 포괄할 수 있는 범주를 형성해 나갔다. 이 과정에서 초등 교사들의 예상, 추리, 가설의 개념과 지도방법 및 인식오류원인을 나타낼 수 있는 축약적인 표현들을 찾았고 그것들을 뒷받침할 만한 증거들을 면담 전사본으로부터 선별하였다. 본 연구의 연구 결과에 제시된 소재목들은 문항별 질문에 대한 분석 작업으로 만들어진 범주와 주제에 해당한다. 최종적으로 연구 결과의 신뢰성을 높이기 위해

과학교육전문가 2명에게 자료 분석을 의뢰하여 각각 분석한 자료를 비교하였으며, 불일치된 자료에 대해서는 협의를 거쳐 합의점을 도출하였다.

### Ⅲ. 연구 결과 및 논의

#### 1. 교사들의 예상, 추리, 가설에 대한 개념

교사들이 인식하고 있는 예상, 추리, 가설의 개념과 이들을 서로 구분하여 설명하도록 하였다. 여러 연구들(구수정, 박승재, 1995; 백성혜, 김동욱, 2000)에서 교사들이 탐구과정요소에 대해 모호한 개념을 지니고 있다고 지적하였으며 이번 연구에서도 이런 부분들이 나타났다.

#### 가. 교사들의 예상에 대한 개념

연구에 참여한 모든 교사들은 예상에 대해 바른 개념을 가지고 있었다. 교사들은 주로 예상을 '미래의

일어날 일에 대해 생각하는 것' 이라고 정의하였다. 하지만 추가적인 면담을 진행한 결과 교사들은 단순히 실험 결과만을 예상하는 '초보적 예상'(김희경 등, 2007) 수준이었다. 교사들이 생각하는 예상은 표 3과 같다. 표 3과 면담 내용을 보면 교사들이 예상과 관련하여 초등학생들이 갖추어야 하는 능력인 내삽과 외삽의 관계를 설명하기, 검증을 통한 확고한 예상하기 등(조희형, 박승재, 2001; 조희영, 2007)에 대해서 인지하고 있지 못하고 단순한 '초보적 예상'만을 예상으로 생각하고 있다는 것을 알 수 있다.

- ▶ 어떤 현상이나 실험에 대해 어떻게 될지 예측해 보는 것. (교사 1)
- ▶ 아직까지 일어나지 않은 일의 진행상황이나 결과를 미리 생각해 보는 것. (교사 3)
- ▶ 실험에 대한 단순한 결과를 예측해 보는 것. (교사 10)
- ▶ 실험하기 전 실험 주제(문제)를 알고 결과를 짐작하는 것. (교사 12)

**나. 교사들의 추리에 대한 개념**

과거에 일어난 일에 대한 원인을 생각하는 것, 교사들이 가지고 있는 추리에 대한 개념이다. 일부 교사의 경우 예상의 단계 중 조작적 예상(김희경 등, 2007; 배영부, 2009)을 추리로 판단하기도 하였다. 몇몇 교사들은 추리에 대해 진지하게 생각하지 않았고 추리에 대해 물었을 때 당황해 하는 교사들도 있었다. 표 4는 교사들이 가지고 있는 추리의 개념을 정리한 것이다.

**표 3**  
교사들의 예상에 대한 개념

범 주	의견 제시자(ID)
미래의 일어날 일에 대해 생각하는 것	연구 참여자 전원
- 초보적 예상만 예상으로 판단하는 경우	4, 10, 11, 15, 19, 22
- 실험 상황에만 국한지어 설명하는 경우	4, 5, 10, 12, 16

**표 4**  
교사들의 추리에 대한 개념

범 주	의견 제시자(ID)
과거에 일어난 일에 대한 원인을 생각하는 것	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 18, 21
조작적 예상을 추리로 판단하는 경우	4, 10, 11, 15, 19, 22

교사 10의 경우 예상은 실험에 대한 단순한 결과를 예측해 보는 것이고, 추리는 어떤 몇 가지 사건들, 관찰 결과를 조합해서 예상해보는 것으로 설명하였다. 교사 4와 교사 22의 경우도 추리와 예상을 모두 예상으로 이해하고 있었으며 예상은 단순한 것, 추리는 조금 더 논리적인 것으로 인식하고 있었다. 이러한 결과는 김희경 등(2007)이 제시한 조작적 예상에 해당되는 경우이다. 초등학교 과학교과서에서는 학년이 올라감에 따라 추리에 대한 내용의 빈도나 중요성이 크게 다뤄지고 있어(김희경 등, 2007) 초등교사가 추리에 대해 올바른 개념을 갖는 것은 매우 중요하리라 생각된다.

- ▶ 어떤 경향을 파악하고 난 그 다음에 일어날 결과를 예측하는 것. (교사 4)
- ▶ 어떤 몇 가지 사건들, 관찰 결과를 조합해서 예상해보는 것. (교사 10)
- ▶ 체계적이고 논리적인 예상. (교사 22)

**다. 교사들의 가설에 대한 개념**

교사들에게 가설에 대한 설명을 부탁했을 때 많은 교사들은 어려움을 호소하였다. 가설에 대해 바른 개념을 이야기 하고 있음에도 불구하고 자신의 답변에 확신을 가지지 못했다. 표 5는 교사들의 가설에 대한 개념을 정리한 것이다.

가설을 '일어날 결과와 원인을 진술하는 것' 이라고 대답한 교사들이 많았으며 교사 3와 교사 4와 같이 이중 변인을 들어 설명하는 교사들도 있었다. 일부 교사들은 '~한다면 ~할 것이다' 와 같이 조건을 들어 설

**표 5**  
교사들의 가설에 대한 개념

범 주	의견 제시자(ID)
일어날 결과와 원인을 진술하는 것	1, 2, 7, 8, 9, 14, 21, 22
변인을 들어 설명 조건을 들어 설명(~하면 ~할 것이다)	3, 4 11, 17, 19
근거 제시 없이 일어날 결과만 설명(형식적인 예상)	5, 6, 10, 11, 15, 16, 18, 20

명하기도 하였다. 하지만 가설을 근거 제시 없이 일어날 결과만으로 설명하는 교사들도 많았다. 교사 5와 교사 10을 보면 두 교사는 가설과 예상을 혼동하고 있었다.

- ▶ 실험을 하기 전에 변인들 사이의 관계나 결과를 예측해서 둘 사이의 관계를 짐작해서 잠재적 결론을 내리는 것. (교사 3)
- ▶ 실험의 변인과 그에 대한 결과를 진술하는 것. (교사 4)
- ▶ 예상과 비슷한데 좀더 형식이 있고 검증 가능한 것. (교사 5)
- ▶ 결과를 예측해보는 것. 논리적인 데이터, 결과를 유추해보는 것. (교사 10)

## 2. 예상, 추리, 가설의 구분

예상, 추리, 가설에 대해 개념을 물어본 후 각각에 대해 명확하게 인지하고 있는지를 알아보기 위해 각각을 구분해달라고 요청하였다. 그 결과 교사 대부분은 자신의 대답에 확신을 가지지 못하였으며, 특히 예상과 추리, 예상과 가설을 구분하기 어려워하였다. 표 6은 교사들의 예상, 추리, 가설에 대한 구분 결과이다.

표 6에서 보는 것과 같이, 예상, 추리, 가설의 구분

에 대한 분석 결과는 각각을 구분함, 비교 설명의 어려움과 구분 표현 불가능, 예상, 추리, 가설을 모두 예상으로 인식, 예상과 추리의 구분 모호, 예상과 가설의 구분 모호와 같이 총 5가지 주제로 정리되었다. 예상, 추리, 가설에 대해 바르게 구분하고 있는 교사는 5명뿐임을 알 수 있다. 특히 예상과 추리를 구분하지 못하는 교사들이 가장 많았다.

## 3. 예상, 추리, 가설에 대한 인식 오류 원인

교사의 생각을 면담을 통해 들은 후 교사 모두에게 예상, 추리, 가설에 대한 설명이 있는 문헌을 제시하였다. 그런 후 예상, 추리, 가설을 구분하지 못한 교사에 대해서만 교사 본인이 예상, 추리, 가설에 대해 바르게 인식하지 못한 이유를 생각해 보게 하였더니 표 7과 같이 응답하였다.

표 7에서 보는 것과 같이 많은 교사들은 예상, 추리, 가설에 대해 바르게 인식하지 못한 이유를 탐구과정 요소에 대한 고민 부족, 교과에 대한 이해 부족, 낮은 자신감, 교사 교육 부족, 지도 시간 부족, 용어 미사용, 학생 실태 파악의 문제와 같이 다양한 의견을 피력하였다. 특히 탐구과정과 교과에 대한 이해 부족이 다른 것에 비해 많이 나온 것으로 보아 10개 교과를 가르쳐야 하는 초등교육의 현실이 반영된 것이라 여

**표 6**  
예상, 추리, 가설의 구분

범 주	예상, 추리, 가설의 구분	의견 제시자(ID)
	비교 설명의 어려움, 구분 표현 불가능	16, 17, 18
예상, 추리, 가설 구분이 모호함	예상, 추리, 가설을 모두 예상으로 인식	10, 11, 13
	예상과 추리의 구분 모호	4, 6, 13, 14, 15, 20, 22
	예상과 가설의 구분 모호	5, 7
	예상, 추리, 가설 바르게 구분함	1, 3, 8, 12, 21

**표 7**  
예상, 추리, 가설에 대한 인식 오류 원인

범 주	주 제
탐구과정요소에 대한 고민 부족	모른다고 인식하지 못함
	과학적 지식만 기억
	실험과정만 집중
	몰라도 지도하는데 어려움 못 느낌
교과에 대한 이해 부족	교과에 대한 지식 부족
	교사의 교재 연구 부족
낮은 자신감	교사 자신감 부족
	교과 부담감
교사 교육 부족	대학 교육이나 연수 등에서 교사 교육의 부족
지도 시간 부족	평가 위주로 인한 탐구과정 지도시간 부족
용어 미사용	지도 시 용어 사용 안함
	용어 정리 부재
학생실태 파악의 문제	학생에게 어려울 것으로 생각
	학생이 알고 있다고 생각

겨진다. 이번 결과와 같이 탐구가 현장에서 잘 이루어지고 있지 않은 것에 대해 Adams와 Krockover(1997)는 탐구를 가르치기 위한 교사의 교수학습기술의 부족한 점을 지적한 바 있다.

#### 4. 예상, 추리, 가설에 대한 중요성 인식

대부분의 교사들은 예상, 추리, 가설의 중요성에 대

해 인식하고 있었다. 하지만 지도여부에 대해서는 두 가지로 의견이 나누어졌다. 예상, 추리, 가설이 중요하므로 지도하려고 노력한다는 의견과 중요하지만 현실의 벽으로 인해 지도가 힘들다는 의견이었다. 표 8은 교사들의 예상, 추리, 가설에 대한 중요성 인식 결과이다.

표 8의 결과와 같이 예상, 추리, 가설의 중요성에 대한 응답은 총 8가지 주제와 2개의 범주로 묶였다.

**표 8**  
예상, 추리, 가설에 대한 중요성 인식

범 주	주 제
중요하므로 지도하려고 노력	학생들의 탐구력 향상을 위해
	실험에 대한 목표의식 강화를 위해
	과학자의 탐구방법을 경험시켜주기 위해
	과학수업에서 흥미 제공을 위해
중요하지만 지도하기 힘든 현실	실험 내용에 대한 기억 강화를 위해
	평가로 인한 어려움으로
	교사의 역량 부족으로
	시간 부족으로

특히 세 가지 탐구과정에 대해 교사 16은 ‘학생들의 탐구력 향상을 위해’ 중요하므로 지도하려고 노력하고 있다고 하였다.

- ▶ 왜 그런지 생각해보는 것, 가설에 대해서 내가 가설이 맞는지 틀린지에 대해서 실험설계하고 확인하는 것 자체가 탐구나 탐구과정이라고 생각하거든요. 아이들 스스로 머릿속에서 사고를 하게끔 하는 거잖아요. 그래서 중요한 것 같아요. (교사 16)

반면에 교사 17과 같이 중요한 것을 인식하고 있지만 지도하기 힘들어 지식 위주의 수업을 한다는 교사들도 있었다. Costenson와 Lawson(1986)은 교실에서 탐구가 잘 이루어지지 않는 원인으로 많은 시간과 에너지 소비를 첫 번째로 꼽았다. 연구에 참여한 교사들도 지도를 못하는 이유로 시간 부족을 들었으며 그 외에도 평가, 교사역량 부족 등을 이야기하였다.

- ▶ 탐구를 제대로 지도하는 것이 중요하죠. 하지만 탐구를 지도하기 힘들기 때문에 지식 쪽을 가르치게 돼요. 제 자신이 탐구나 과학적 태도 영역이 부족하여 아이들에게 전달을 잘 못하고 결과 위주, 지식 위주로 하게 돼요. (교사 17)

### 5. 예상, 추리, 가설에 대한 지도 방법

예상, 추리, 가설에 대해 초등교사들이 구체적으로 어떻게 지도하고 있는지 알아보기 위해 탐구와 관련된 연구(양일호 등, 2005)에서 사용되었던 그림 1과 같은 ‘양초연소실험’을 제시하여 면담에 이용하였다. 교과서에 제시된 내용 중에서 구체적인 예시를 들어 주기를 먼저 요청하였으며, 그와 관련한 내용이 생각나지 않을 때에는 먼저 실시한 ‘양초연소실험’을 예시



그림 1 양초연소실험

로 하여 지도 방법을 이야기하도록 요청하였다. 면담에 사용된 그림 1의 ‘양초연소실험’은 길이가 다른 양초의 수를 달리하면서 양초를 집기병으로 덮었을 때 일어나는 현상을 예상하고, 추리하고, 결과를 확인한 후 가설을 세워보는 활동들이 포함되어 있다.

#### 가. 과학 수업 시 예상, 추리, 가설의 지도 내용

예상, 추리, 가설에 대한 구체적인 지도방법을 논하기 전에 교사들이 수업시간에 탐구과정요소를 어느 정도 지도하는지 이야기해보았다. 과학수업에서 탐구과정요소 지도에 대한 내용은 표 9와 같다.

지도의 어려움을 느끼지만 교과서에 제시된 것들을 지도하려고 노력하는 교사는 많았다. 하지만 교사들 중에서 교과서에 제시된 실험은 수행하지만 탐구과정은 지도하지 않는다는 교사들도 있었다. 반면에 교과서에 제시되지 않지만 자신만의 방법으로 탐구과정요소를 지도하고 있는 교사들도 있었다. 그들은 아침 시간에 관찰활동을 하거나 과학 보고서 쓰기를 매 시간 실시하면서 학생들의 탐구과정요소를 지도하고 있었다.

연구 참여자 중 탐구과정요소를 지도하지 않는 교사들이 있었는데 이들은 지도 여건상 어렵다는 이유로 지도하지 않거나 꺼려한다고 응답하였다. 다음은 교사 19와의 면담 내용으로 교사 19는 과학적 탐구가 중요하다고 생각하고 있으나 교재연구와 습관화의 부족으로 그렇게 하지 못하다고 응답하였다.

표 9  
과학수업 시 탐구과정요소 지도 내용

범 주		주 제
지도함	교과서 내	제시된 실험은 모두 지도하려 노력함
	교과서 외	제시된 실험만 하고 탐구활동은 하지 않음
		자신만의 방법으로 지도함
지도하지 않음		지도 여건상 어려움



교사 19: 탐구를 해야 하는데 탐구를 할 시간이 없으니까요. 내가 요령이 없어서 그런 것도 있고, 교재연구를 덜 하니까 아이들이 스스로 사고할 수 있도록 해줘야하는데 그냥 항상 알다시피 동영상 미리 한번 보고 저렇게 결과가 되나 우리 한번 확인해보자 이렇게 실험을 하니까...

연구자: 그럼 실제로는 과학적 탐구가 중요하다고 생각하고 있는데, 그게 잘 되지 않는다는 거예요?

교사 19: 네. 그리고 처음 3월이나 계속 습관화 들이고 해야 되는데 갑자기 뭐... <중략>보통 우리 하다보면 그렇게 안 되잖아요.

많은 교사들은 교과서에 제시되는 탐구과정요소를 지도하려고 노력하고 있다고 응답하였다. 그렇지만 교과서에 제시되는 탐구활동, 즉 실험활동을 한 번 해보는데 그치고 있었다.

## 나. 과학 수업 시 예상, 추리, 가설의 지도시기

연구 참여자들에게 예상, 추리, 가설을 언제 지도하는지 면담한 결과, 모든 교사들이 예상과 추리를 실험 전에 학생들로부터 이끌어낸다고 이야기하였다. 이것은 추리의 개념에 대해 확신이 부족한 일부 교사의 경우 실험 전에 일어날 미래의 것에 대해 생각해 보는 것을 추리라고 생각하여 실험 전에 발문한다고 답한 결과이다. 그러나 ‘양초연소실험’을 이용한 구체적인 실험을 대상으로 하여 지도방법에 관해 이야기한 결과, 대부분의 교사들은 실험결과를 제시한 후 추리를 이끌어내는 발문을 하였다. 교사들은 면담과 실제 지도와의 차이를 보여주었다. 사용하고 있는 탐구 요소의 언어와 알고 있는 개념이 서로 맞지 않은 결과라 여겨진다.

가설을 언제 지도하느냐의 질문에 모든 교사들은 실험 전에 한다고 말하였다. 지도시기에 대한 교사들의 답변을 세부적으로 나누어 보면, 문제 상황이나 의문을 제공한 후, 실험 계획을 세우기 전, 실험 상황 및 과정을 제시한 후 등으로 이야기하였다. 문제 상황을 통해 의문을 가지고 그것에 대한 가설을 세우게 한다는 인과적 의문을 학생들에게 이끌어 내는 모습을 보이는 교사들이 있는가 하면 가설의 의미를 제대로 이해하지 못하는 경우 실험과정을 보여주고 가설을 세

우게 하는 교사들도 있었다. 가설 생성에 대한 교수 전략은 실험실 상황에서의 실험 전 단계 즉, 현상 관찰부터 실험 설계 활동까지 과정에서 학습자가 수행하는 활동에 대한 면밀한 분석을 통해 수립해야 하는데(오창호, 양일호, 2009) 교사들의 지도방법 오류로 의문 상황에 대한 학생들의 가설생성이 제대로 이루어지지 않는다고 볼 수 있다.

## 다. 과학 수업 시 예상, 추리, 가설에 대한 교사의 발문 형태

연구에 참여한 교사들은 예상을 이끌어 내는 발문을 대부분 “앞으로 어떻게 될까?”로 하였다. 교사들의 개념인식에서 살펴본 것과 같이 초보적 예상(김희경 등, 2007) 수준에서 발문을 하였다.

추리와 관련하여 이영애(2004)는 과학 개념을 배울 때 유추문을 제시하는 방식은 추리 문제의 해결에 영향을 주지 않았으나 인과 관계에 미치는 질문에서는 추리 학습의 효과가 더 좋았다고 보고하였다. 이와 관련하여 이번 연구에서의 교사들도 추리를 이끌어 내는 발문에 대해 “왜 그렇게 되었을까?”라는 형태를 많이 사용한다고 응답하였다. 이는 인과 관계에 대한 질문으로 학생들의 추리 능력을 이끌어 내는데 효과적이라는 것을 교사들이 체험적으로 알고 있다는 방증이기도 하다. 추리 활동에서는 선지식의 과학적 개념의 중요성을 특히 강조하여 학생들 스스로 과학개념들을 능동적으로 학습하는데 보탬이 될 수 있는 효과적인 수업 전략을 모색하는 것이 필요하며(문병찬 등, 2009) 학생들에게 관찰을 바탕으로 자신의 지식과 경험을 사용하여 추리를 하도록 해야 한다(Bass et al., 2009)는 선행연구의 결과와도 맥을 같이 한다고 할 수 있다.

그러나 교사 4와 같이 예상과 추리를 구분하지 못하는 교사는 학생들에게 예상을 지도하면서 ‘추리 해보자’라고 발문하기도 하였다.

- ▶ 중간 중간에 계속 추가적으로 몇 방울 더 넣고 몇 ml를 더 넣으면서 중간 중간에 표 같은 거 만 들어서 예상하게 만들어도 될 것 같구요. 추리는 전에 봤던 건데 용수철저울. 용수철저울 맞나? 용수철저울 할 때 추를 1개 매달았을 때 5cm 늘어났고 2개 매달았을 때 10cm 늘어나는 것까지 아이들과 같이 하다가 3개 달았을 때는 어떻게

될 것 같은지 추리해보라 이런 식으로. (교사 4)

가설과 관련하여 이번 연구에 참여한 대부분의 교사들은 의문 상황을 가지고 학생들이 왜 그렇게 되었는지를 생각하여 가설을 세우도록 발문하고 지도하고 있었다. 구체적인 과학실험을 예로 들어 가설에 대한 학습을 요구하였기에 나왔으리라는 것을 가만하여도 매우 바람직한 과학 수업 형태라고 할 수 있다. 이와 관련하여 학생들에게 지속적인 관찰이 이루어지도록 하는 것은 학생 스스로 가설을 떠올릴 뿐만 아니라 분명한 가설을 세우는 기초가 된다(Stephen & Sue, 2001). 연구에 참여한 대부분의 교사들은 가설에 앞서 관찰 상황을 제시해주었고 관찰 후 왜 그런지에 대한 의문을 가지고 가설을 세우도록 이끌었다. 그리고 학생들의 이해를 돕기 위하여 가설의 형태를 미리 제시해 주거나 가설에 대해 충분한 설명을 한 후에 가설을 세워보도록 발문하였다.

그러나 교사 5와 같이 가설과 관련된 학습차시에서 “가설을 세워보자”는 식으로 교과서에 제시된 것 그대로를 이야기를 하거나 “앞으로 어떻게 될까?”라는 식으로 예상을 해보게 하는 교사들도 있었다. 교사 5는 예상과 가설을 구분하여 지도하지 않고 가설이 제시 되는 단원임에도 예상과 구분하지 않았다. 교사 5는 면담하는 동안 예상과 가설을 구분하여 설명하는 것을 어려워했으며 가설도 예상으로 지도하였고 가설이라는 말을 사용하지 않았다고 응답하였다. 이런 점에서 탐구와 관련된 수업이 빨리 정착되기 위해서는 교사의 용어에 대한 바른 개념과 잦은 사용이 필요하다는 것을 알 수 있다.

연구자: 가설을 적는 실험관찰 부분에서 어떻게 지도하세요?

교사 5: 학생들이 생각한 예상, 결과가 어떻게 나올지 그런 식으로 적는 것 같아요. 딱히 가설

설정이라고 나와 있어도 실험결과가 어떻게 나올지 예상을 적어보자는 식으로 말하는 것 같아요. 실험을 아이들과 설계하고 난 다음에 결과가 어떻게 나올까 생각해볼 때... 예측인데...

**라. 과학 수업 시 예상, 추리, 가설의 지도 방법**

교사들에게 예상, 추리, 가설에 대한 지도를 어떻게 하는지 물어보았다. 교과서에 나오는 대로 지도하는 교사들과 교과서 외에 교사 나름대로 탐구과정요소를 지도하는 교사들로 나눌 수 있었다. 표 10은 교사들이 예상, 추리, 가설에 대한 지도 방법을 분석한 결과이다.

대부분의 교사들은 교과서에 나오는 대로 지도하고 있고 본인만의 특별한 지도방법을 가지고 있지 않았다. 이들은 탐구과정요소를 위해 따로 시간을 내지 않고 교과서의 흐름대로 지도하였다. 다음은 지도서에 제시된 대로 탐구과정요소를 지도하고 부가설명을 하지 않는 교사 4와의 면담 내용이다.

- ▶ 아이들이 알 거라고 생각해서 그런 것 같진 않은데, 그냥 어쩌면 그 용어를 알 필요가 없다고 생각했는지 아니면 무의식 중에 지나가버린 것 같은데요. 책에 있으니깐 단어에 대해 깊게 생각 안 해본 것 같아요. 그래서 가설이 이런 거라는 설명을 안 해 줬던 것 같아요. 안 해 주고 그냥 말하는 중에 제가 먼저 가설이라는 말을 썼던 것 같아요. (교사 4)

일부 교사들은 지속적으로 지도를 해야 하는 것을 알고 있음에도 불구하고 제대로 지도하고 있지 못하는 교사도 있었다. 2007 개정 교육과정에 따른 새 교과서에서는 매 학기 교과서 앞부분에 3~4학년은 <과학활동해보기>라는 이름으로 기초탐구과정을, 5~6학년은 <탐구, 어떻게 할까요?>라는 이름으로 기초탐

**표 10**  
예상, 추리, 가설의 지도 방법

범 주	주 제
교과서대로 지도	교과서에 나오는 대로 지도
	탐구과정요소 정의 및 방법 정리
교과서 외 지도방법	탐구과정요소가 나올 때마다 탐구과정요소 추가 지도
	자신만의 방법으로 탐구과정요소 지도

구과정과 통합탐구과정을 지도할 수 있도록 제시되어 있다. 많은 교사들이 교사 16과 같이 1단원에 들어가기에 앞서 이것을 활용하여 탐구과정요소들을 지도한다고 이야기하였다.

연구자: 교과서 앞 탐구부분을 어떻게 지도하셨어요?

교사 16: 읽어 봤어요. 아이들과 함께. 도입할 때 1시간?

연구자: 1시간 동안?

교사 16: 한 시간 까지 아니고 15분?

연구자: 어떤 식으로 지도하셨어요?

교사 16: 읽어보고 약간의 설명해주고.

몇몇 교사들은 교사 16보다 더 발전적인 형태를 보이기도 하였다. 교과서 앞 탐구부분을 지도한 후 교과내용을 지도하면서 관련 탐구과정요소가 나올 때마다 그것에 대해 한 번 더 짚어주고 설명해준다는 교사들도 있었다. 또 교사 13과 같이 탐구과정요소에 대해 설명되어있는 인쇄물을 따로 정리해서 학생들에게 나눠준 후 교과서에 붙여놓도록 하여 탐구과정요소가 나오면 그때그때 참고하도록 하고 있는 교사들도 있었다.

교사 13: 과학(수업을) 하기 전에 찾아서 예상, 추리, 가설, 변인통제 하는 것, (등) 이렇게 통제변인하고 이런 틀을 가지고 뜻 적을 것을 주고 붙여놓으라고 하고, 실험보고서 정리한 이 틀 양식 한 개 간단하게 해서, 책 앞쪽에 붙여놓고 그냥 보고 그렇게 했어요.

연구자: 그러면 앞에 종이를 활용하시는 방법이?

교사 13: 과학 처음 부분 지도할 때. 용어가 이런 것들이 있다고 알려주고 설명을 해주고. 그렇게 해서 애들이 찾아본다든지 해서 그 의미 설명해주고.

**마. 과학 수업 시 예상, 추리, 가설에 대한 지도의 어려움**

많은 교사들이 예상, 추리, 가설이 중요함을 알고 있음에도 불구하고 지도에 대한 부담을 가지고 있었다. 연구 참여자들이 말한 지도의 어려움은 표 11과 같다.

많은 교사들은 지도의 어려움으로 본인의 역량 부족을 이야기하였다. 이외에 학생으로 인한 어려움, 교육과정의 문제, 교과 자체의 어려움을 이야기하였다. 교사 16과 같이 많은 교사들이 교과 내용에 대한 어려움을 비롯해 학생 스스로 탐구과정을 수행하도록 이끄는 것에 대한 어려움, 교육과정에 대한 어려움 등 복합적인 부분을 지적하였다.

연구자: 음. 그러면 어떤 부분이 어렵다고 느껴요?

교사 16: 저는... 음... 실험에 대한 안내가 어렵고 이것을 이제 전달이 아니라 실험을 해서 알아내도록 하는 것이 힘든 것 같아요. 애들이 그렇게 하도록 하는 게 좀 어려워요. 그러니까 내가 알고 있는 것을 전달하면 애들 스스로 이해하기 어려운 부분도 있고 또 아이들 수준에서 해야 하는데 그 수준에 맞추는 것도. 이렇게 활동해서 어떻게

**표 11**  
예상, 추리, 가설에 대한 지도의 어려움

범 주	주 제
교사 역량 부족으로 인한 어려움	지도방법의 부족
	탐구과정요소의 어려움
	교사의 부담감
학생으로 인한 어려움	학생의 낮은 이해 수준 및 용어의 어려움
	학생들의 과도한 선행학습
교육과정의 문제	바쁜 교육과정 운영으로 시간 부족
	지식 위주의 평가의 부담감
교과 자체의 어려움	타 교과에 비해 준비의 어려움

자기들끼리 예상하고 활동하는 거 있잖아요. 아이들 스스로 알게 된 사실을 가지고 실험결과를 내보고 일반화시키는 그런 것이 어려워요.

연구자: 이런 것들을 이끌어 내는 것이 어렵나요? 지도하는 게 어렵나요?

교사 16: 지도하는 게 어려워요. 음... 그 자체가 어려운 것도 종종 있기는 해요.

연구자: 그러면 단원의 내용이 어렵다는 말씀이신지?

교사 16: 내용이 어렵던 것도 있어요. 저는 그 단원에 대해 잘 몰라서... 과학적인 지식부분에서도 어려웠고, 탐구과정도 좀 어려웠었고.

예상, 추리, 가설을 지도하는 데 있어 어려움을 느끼는 이유 중 학생을 끄는 교사들도 있었다. 탐구를 수행하기에 학생들의 수준이 낮거나 미숙하다는 점을 지적하는 연구들(Costenson & Lawson, 1986)과 같이 이번 연구 참여자들도 학생들의 낮은 인지 수준으로 인해 현재 사용하는 추리와 가설과 같은 용어들을 어렵하다고 이야기하였다. 다음은 학생의 수준에 비해 가설이라는 탐구과정요소가 어렵다고 생각하는 교사 5는 다음과 같이 이야기하고 있다.

▶ 예상은 아이들에게 결과가 어떻게 될까 라고 쉽게 발문을 던지는데 가설을 세워보자고 하면 어감도 그렇고. 아이들이 쉽게 와 닿지 않을 것 같아요. (교사 5)

교사 12와 같이 현실적인 부분을 지적하는 교사들도 많았다. 즉 과학만 강조할 수 없는 초등학교 교육에서 과학은 지도하기에 어렵고 준비할 것이 많은 교과임을 지적하였다. 이는 임희준과 김재운(2007)의 과학 탐구 수업에 관한 교사들의 인식 조사 연구와 같이 ‘초등학교’라는 성격상 과학 교사가 과학을 가르치는 것이 아니라 한 교사가 모든 교과를 가르친다는 것에서 발생하는 문제로 교사에게 있어서 과학은 여러 과목 중 하나일 뿐으로 교사가 특별히 많은 준비를 해야 하는 수업은 어렵다고 지적한 것과 같은 결과이다.

연구자: 왜 잘 안 되시나요?

교사 12: 제가 지속적으로 그 한 과목을 물고 늘어지는 못 할뿐더러, 사실 우리가 너무나 할 게 많으니깐 제가 주도적으로 끌고 나가는 거죠. 과학만 하라고 그러면 과학만 그렇게 할 수 있지만, 오히려 과학보다 더 중요한 수학도 있고 국어도 있는데 과학만 못 물고 늘어지니깐. 중요하다고 하면 이상하지만, 우리가 더 비중을 뒀야 되는 부분이 있잖아요. 그러니까 이걸 물고 늘어지지는 못 하는 거죠. ...(중략)... 그리고 제가 수업을 시간 안에 마치기 위해서, 지식을 주입시키기 위해서, 시간을 절약하기 위해서 지도하기가 힘든 것 같아요. 실제로는 과학적 탐구 능력이라든가, 의사소통 이런 걸 본다면, 가설설정 이런 것들은 토의하고, 자기들끼리 내놓는 것이 더 중요하다 그런 거죠. 근데 실제로는 못한다는 거죠.

## V. 결론 및 제언

이번 연구의 목적은 초등학교 교사들이 예상, 추리, 가설을 어떻게 지도하고 있는지에 대해 알아보는 것이다. 이와 관련하여 이번 연구에서는 예상, 추리, 가설에 대해 교사들이 가지고 있는 개념과 지도 시 발문 형태, 지도 비중, 중요성에 대한 인식 정도, 지도 시기, 지도 방법 등에 대해 조사하여 분석하였다. 분석한 결과를 바탕으로 결론을 내리면 다음과 같다.

첫째, 교사들이 생각하는 예상, 추리, 가설의 개념은 문헌에서 제시된 것과 다소 차이를 보였다. 즉 대부분의 교사들은 예상은 바른 개념을 가지고 있었으나 추리와 가설은 바른 개념을 정립하고 있지 못하였다. 예상 또한 바른 개념을 가지고 있었지만 초보적 예상만을 예상으로 생각하는 교사들이 많았다. 예상, 추리, 가설을 서로 구분하여 설명하는 것을 힘들어하였으며 22명의 교사 중 5명의 교사만이 바르게 구분하였다.

둘째, 교사들은 예상, 추리, 가설이 중요하다는 것을 인식하고 있었으나 탐구과정이 중심이 된 수업보다는 교과서에 제시된 실험활동을 그대로 해보는 정도의 탐구활동을 하고 있었다. 특히 예상, 추리, 가설과 관련된 활동에서는 ‘예상’은 사용하고 있었으나 ‘가설’이나 ‘추리’ 용어는 고학년에서만 사용하거나

거의 사용하지 않는다고 응답하였다. 교사들은 예상, 추리, 가설에 대한 지도의 어려움으로 교사 자신의 역량부족, 학생으로 인한 어려움, 교육과정의 문제 등을 들었다.

그러나 이번 연구에서의 이러한 다소 부정적인 결과에도 불구하고 면담과정에서 과학탐구교육에 관한 긍정적인 내용을 찾을 수 있었다. 현행 3, 4, 5, 6학년 과학 교과서의 앞부분에 제시된 '탐구과정' 관련 내용이 현장에 많은 교사에 의해 지도되고 있으며, 다양한 방법으로 활용되고 있다는 점이다. 이런 점에서 과학 교과서에 '탐구과정' 과 관련된 부분을 명시적으로 교수할 수 있도록 지속적으로 제시하고 확대해나가야 할 필요가 있다고 사료된다. 아울러 과학 관련 연수 등을 통해 교사들에게 탐구과정요소의 개념 및 지도 방법에 대한 프로그램이 강화되어야 할 것이다. 이렇게 되었을 때 과학교육에서 오랫동안 강조해온 '탐구' 가 현장에 잘 정착될 수 있을 것이다.

## 국문 요약

이 연구의 목적은 초등 교사들의 예상, 추리 및 가설에 대한 개념 이해와 지도방법에 대해 알아보는 것이다. 이를 위하여 초등학교 과학 지도 경험이 있는 교사 22명과 반구조화된 개별 면담이 이루어졌다. 면담은 1회, 50~80분 정도 진행되었다. 면담 내용은 모두 녹음되었고, 전사하여 면담 문항별로 주제들을 도출하고 귀납적으로 범주화하였다. 연구는 전체적으로 질적 연구의 방법을 따라 진행되었다. 연구 결과, 참여 교사들은 예상, 추리, 가설의 중요성을 인식하고 있었으나 개념을 정확하게 이해하지 못했고, 예상, 추리, 가설을 구분하여 설명하는 것에 어려움을 호소하였다. 교사들의 지도방법을 알아보기 위해 수업 중 탐구의 비중, 용어 사용 여부, 지도 시기, 발문 등으로 나누어 정리하였고 많은 교사들이 이들을 지도하는 것을 힘들어하였다. 그 이유로 교사역량부족, 학생들로 인한 어려움, 교육과정의 문제 등으로 답하였다. 아울러 교사들이 예상, 추리, 가설을 바르게 인식하지 못하는 원인에는 탐구과정요소에 대한 인식부족, 교과의 부담감 및 교재연구 부족, 평가위주의 교육체제, 교사교육의 부족 등이 있었다. 이러한 연구 결과들로부터 본 연구에서는 과학 관련 연수 등을 통해 교사들에게 탐구과정요소의 개념 및 지도방법에 대한 프로

그램이 강화되어야 함을 제안한다.

## 참고 문헌

- 구수정, 박승재(1995). 자연보호답사대회 보고서에 진술된 국민학생의 가설능력의 분석. 한국과학교육학회지, 15(1), 116-125.
- 권재술, 김범기(1994). 초·중학생들의 과학탐구 능력 측정도구의 개발. 한국과학교육학회지, 14(3), 251-264.
- 김지영, 강순희(2006). 중등학교 과학 교사들의 탐구 과정의 활용 정도와 가설에 대한 인식. 한국과학교육학회지, 26(2), 258-267.
- 김희경, 박보화, 이봉우(2007). 우리나라 과학교과서에 나타난 기초 탐구 과정 분석: 분류, 예상 및 추리 탐구 요소를 중심으로. 초등과학교육, 26(5), 499-508.
- 문병찬, 이경학, 김해경(2009). 지층에 대한 탐구 활동에서 초등영재 학생들의 관찰 및 추리 특성. 초등과학교육, 28(4), 476-486.
- 배영부(2009). 초등과학교육에서 탐구과정기능의 활용. 한국초등교육, 19(2), 89-102.
- 백성혜, 김동욱(2000). 가설 설정 능력이 추리 능력과 구분되어야 하는 이유. 화학교육, 27(4), 42-48.
- 양일호, 채금란, 조현준 (2005). 과학적 증거 평가 활동에서 일어나는 사고과정 분석. 교원교육, 21(3), 276-308.
- 오창호, 양일호(2009). 양초 연소 탐구 과제 상황에서 초등 예비교사가 생성한 관찰 및 가설의 오류 특성. 초등과학교육, 28(2), 93-104.
- 이영애(2004). 인과추리가 유추에 의한 과학 개념의 학습에 미치는 영향. 한국심리학회지 : 실험, 16(3), 285-297.
- 이혜원, 양일호, 조현준(2005). 초·중학생의 관찰, 예상, 가설의 이해. 초등과학교육, 24(3), 236-241.
- 이혜정, 정진수, 박국태, 권용주(2004). 초등학생들과 초등예비교사들이 관찰활동에서 생성한 과학적 의문의 유형. 한국과학교육학회지, 24(5), 1018-1027.
- 임희준, 김재윤(2007). 과학 탐구 수업에 관한 초

등학교 교사들의 인식. *과학교육논총*, 20(1), 73-81.

조현준, 한인경, 김효남, 양일호(2008). 초등학교 과학 탐구 수업 실행의 저해 요인에 대한 교사들의 인식 분석. *한국과학교육학회지*, 28(8), 901-921.

조희영, 박승재(2001). *과학론과 과학교육*. 서울: 교육과학사.

조희영(2007). *과학교육론: 요약과 적용*. 서울: 교육과학사.

홍승호(2008). 예상과 추리의 탐구기능에 대한 기초 연구. *초등교육연구*, 13, 51-66.

Adams, P. E., & Krockover, G. H. (1997). Concerns and perceptions of beginning secondary science and mathematics teacher. *Science Education*, 81(1), 29-50.

Bass, J. E., Contant, T. L., & Carin, A. A. (2009). *Teaching science as inquiry*. 11th ed. Prentice Hall: Boston.

Costenson, K., & Lawson, A. E. (1986). Why isn't inquiry used in more classrooms? *The American Biology Teacher*, 48(3), 150-158.

Creswell, J. W. (2007). *Qualitative Inquiry & Research Design: Choosing Among Five Approaches*(2nd ed.) Thousand Oaks, CA: Sage.

Lawson, A. E. (1995). *Science teaching and the development of thinking*. Belmont, CA: Wadsworth.

Martin, D. J. (1999). *Elementary science methods: A constructivist approach*. (임청환, 권성기, 송명섭, 송남희 공역, 2004). Delmar Publishers.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: A sourcebook of new methods*(2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.

Seidman, I. (1998). *Interviewing as qualitative research*. New York: Teachers College Press.

Stephen P. T., & Sue D. T., (2001). Looking for ideas: observation, interpretation and hypothesis-making by 12-year-old pupils undertaking science investigations. *International Journal of Science Education*, 23(8), 791-813.