

탐구 학습에 관한 중등 과학 교사들의 인식

박정희 · 김정률* · 박예리

한국교원대학교 지구과학교육과, 363-791 충북 청원군 강내면

Secondary School Science Teachers' Perceptions of Inquiry Learning

Jeung Hee Park, Jeong Yul Kim*, and Ye Ri Park

Department of Earth Science, Korea National University of Education,
Cheonwon, Chungbuk 363-791, Korea

Abstract: Secondary school science teachers' perception on inquiry learning was investigated by using questionnaires. According to these results, science teachers, who are participants of the current Korea National Science Curriculum, responded that raising the 'interest in science' was the most important objective of science education, and using practical scientific subject matters in class will do such. More than 72% of science teachers have used reconstructed materials. When reconstructed textbook contents were used, teachers thought that the most important object is the 'acquisition of scientific knowledge'. Most science teachers perceived inquiry learning as a student centered open investigation. Among factors that disturb inquiry learning, critical ones were 'entrance examination', 'lack of teaching-learning materials', 'little understanding of inquiry learning', and 'lack of student's will to inquiry'.

Keywords: inquiry, inquiry learning, teachers' perceptions

요약: 본 연구는 중·고등학교 과학 교사를 대상으로 탐구 학습에 관한 인식을 조사하고 교사 수준의 탐구 학습 실태를 조사하기 위한 것이다. 탐구 학습 인식에 관한 설문지를 개발하여 서울교육과학연구원의 실험 연수에 참여한 서울 지역 중·고등학교 과학 교사를 대상으로 조사한 결과에 의하면, 교사들은 과학 교육의 중요한 목표가 과학에 대한 흥미를 높이는 것이라고 생각하고 있으며, 실생활과 관련된 소재를 수업에 활용하는 것으로 조사되었다. 대부분의 교사가 탐구 학습을 학습자 중심의 열린 탐구로 인식하고 있었고, 대학 입시 제도, 탐구수업 보조 자료의 부족, 학생들의 의지 부족, 교사들의 탐구 학습에 대한 인식의 부족 등이 탐구 학습의 실현을 저해하는 요인으로 조사되었다.

주요어: 탐구, 탐구 학습, 교사들의 인식

서론

탐구는 훌륭한 과학 교육을 의미하는 단어로 오랫동안 사용되어 왔으며, 과학적 탐구 기능의 발달은 과학적 소양을 갖춘 시민을 기르는 가장 효과적인 방법으로 여겨지고 있다(NRC, 1996). 우리 나라에서도 교육과정을 개편할 때마다 과학 교육에서 탐구 과정을 중요시하려는 노력이 계속 되어 왔으며, 제 7차 교육과정에서는 탐구를 가장 중요한 목표로 강조하면서 자연을 과학적으로 탐구하는 능력을 기르는

것을 주요 목표의 하나로 제시하고 있을 뿐만 아니라, 과학의 기본 개념을 이해시킬 때도 자연의 탐구를 통해서 달성하도록 강조하고 있다(교육부, 1997, 1999).

한편으로 교사가 탐구 학습을 성취하기 위하여 극복해야 하는 장애 요인에 관한 논의들이 있어왔는데, 대학 입시 제도와 학급당 학생수의 과다, 실험·실습 여건의 미비, 교사의 업무 과중, 학습 자료의 부족, 교사 교육의 미비 등이 제기되었다(Welch, 1981; Welch et al., 1981; 정건상과 허명, 1993; 이현욱 외, 1998). 이는 주로 교사에 대하여 외적으로 작용하는 요인에 대한 논의들이는데, 실제로 탐구 수업을 실행할 때의 교사들이 느끼는 많은 어려움들은 교육의 목적, 학생, 수업에 대한 가치관, 신념 등과 같은 교사의

*Corresponding author: kimjy@knue.ac.kr

Tel: 82-43-230-3720

Fax: 82-43-230-7176

Table 1. Numbers of subject in this study (n=114)

| | Gender | | Career (years) | | | | | | Major | | | | |
|---------------|--------|--------|----------------|-----|-----|-----|-----|----|-------|----|----|------|--|
| | Male | Female | ~5 | ~10 | ~15 | ~20 | 21~ | *P | C | B | E | etc. | |
| Middle School | 25 | 39 | 19 | 10 | 13 | 12 | 10 | 19 | 14 | 26 | 5 | 0 | |
| High School | 19 | 31 | 16 | 12 | 7 | 10 | 5 | 10 | 14 | 10 | 15 | 1 | |
| Total | 44 | 70 | 35 | 22 | 20 | 22 | 15 | 29 | 28 | 36 | 20 | 1 | |

*P: Physics, C: Chemistry, B: Biology, E: Earth Science

내적 요인에 기인하며(Anderson, 2002), 탐구의 본성에 대한 과학 교육 전문가 및 과학 교사들의 오해에서 비롯되는 경우가 흔하다(조희형, 1992).

National Science Education Standards는 탐구를 과학자들이 자연 세계를 연구하는 데 사용하는 다양한 방법이며, 또한 학생들이 지식을 향상시키고 과학적 개념과 과학자들이 자연 세계를 연구하는 방법에 대한 이해를 얻는 활동들이라고 제시하였다(NRC, 1996). 그러나 그동안 탐구는 과학 교육계에서 광범위하게 정의되어 왔으며, 탐구 수업은 연구자들에 따라 다양한 의미로 사용되었다(Anderson, 2002). 탐구에 관한 이러한 광범위한 정의는 교사들이 실제 과학 수업에서 탐구를 실행하는 데에 구체적인 안내를 거의 제공해주지 못하고 있다(Keys and Kennedy, 1999). 최근의 구성주의를 향한 학습 이론의 변화는 과학자들의 인지 과정에 초점을 두었던 좁은 의미의 탐구에서 벗어나 학생들의 선행 지식, 인지적 과정과 물질적, 사회·문화적, 기술적 환경들의 역동적 결합에 초점을 맞추는 탐구의 재개념화를 가져왔다(조희형, 1992; Keys and Kennedy, 1999). 그동안 국내에서도 탐구 중심 과학 교육의 활성화를 위한 관심과 노력이 계속되어, 입시 제도가 탐구력의 측정에 중점을 두는 방향으로 개선되었고, 초중고교의 학급당 학생수가 꾸준히 감소하였으며, 실험실 개선과 과학교구의 지속적인 확충이 이루어지고 있다(명전옥, 1994; 교육부, 2003; 전우수, 2004).

이에 본 연구는 과학 교육 환경의 내·외적 변화의 흐름 속에서 과학 교사들의 교육과정에 대한 인식, 과학 학습 지도, 탐구 학습에 대한 인식, 탐구 학습을 저해하는 요인에 대한 인식을 알아보고자 하였다.

연구 내용 및 방법

연구 도구

중·고등학교 과학 교사들의 탐구 학습에 대한 인

식과 학교 현장의 탐구 학습 실태를 조사하기 위하여 정건상과 허명(1993)이 사용한 설문지를 기초로 하여 예비 조사용 설문지를 작성하였다. 과학 교육 전문가의 검토를 거친 후에 6명의 과학 교사를 대상으로 1차 예비 조사를 실시하여 검사 문항의 문제점을 수정·보완한 후, 충북 교육과학연구원의 실험 연수에 참여한 전국의 중·고등학교 과학 교사 70명을 대상으로 2차 예비 조사를 실시하여 방법상의 문제점을 파악한 후 최종적으로 과학 교육 전문가의 검토를 받아 본 연구용 설문지가 완성되었다. 설문지의 내용은 교육과정, 과학 학습 지도, 탐구 학습, 탐구 학습 저해 요인에 대한 의견을 묻는 4개의 영역의 28문항으로 구성되었으며, 선택형 문항 26문항과 탐구 학습의 정의, 교사 자신의 수업의 특징을 묻는 2개의 주관식 서술형 문항이 포함되어 있다.

연구 대상

서울교육과학연구원의 실험 연수에 참여한 서울 지역 중·고등학교 교사 137명을 대상으로 설문을 실시하였고 설문지 회수율은 100%였다. 이 중 설문지의 응답이 정확하지 않거나 부실한 23개의 설문지를 제외한 114개의 설문지가 본 연구에서 분석되었다. 연구 대상 교사의 성별, 교직 경력 및 전공은 Table 1과 같다.

연구 결과 및 논의

교육과정에 대한 의견

교사들은 현행 교육과정에서 과학에 대한 흥미와 관심을 가장 강조하고 있으며, 그 다음으로 과학의 실생활 응용, 탐구 능력의 신장, 창의적 사고의 신장, 과학 지식의 이해와 습득 순으로 강조하고 있다고 인식하고 있었다(Table 2). 배성열과 박운배(2000)의 연구에 의하면 교사들은 6차 교육과정에서 탐구를 가장 강조하는 것으로 인식하고 있었다. 그러나 본

Table 2. Teachers' responses on goals of science education (n=114)

| Goals | National science curriculum | | | Practical classroom | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------|-----------|---------------------|-----------------|-----------|
| | Middle school (%) | High school (%) | Total (%) | Middle school (%) | High school (%) | Total (%) |
| Acquirement of scientific knowledge | 9.4 | 6.0 | 7.9 | 28.1 | 44.0 | 35.1 |
| Extension of inquiry ability | 17.2 | 22.0 | 19.3 | 7.8 | 16.0 | 11.4 |
| Using science in practical life | 20.3 | 30.0 | 24.6 | 7.8 | 4.0 | 6.1 |
| Interest in science | 42.2 | 32.0 | 37.7 | 48.8 | 32.0 | 41.2 |
| Extension of creative thinking | 10.9 | 10.0 | 10.5 | 7.8 | 2.0 | 5.3 |
| Cultivation of scientist | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.0 | 0.9 |

연구의 결과에서는 제 7차 교육과정이 과학적 탐구와 그 과정을 과거의 어느 교육과정보다 강조하고 있음에도 불구하고 교사들은 과학에 대한 흥미를 높이는 것을 가장 중요한 과학 교육 목표로 인식하고 있는 것으로 나타났다.

44.7%의 교사들이 학생들의 수준을 고려할 때 현재 사용하고 있는 교과서의 수준이 적당하고 응답하였고, 30.7%의 교사는 어렵다고 응답하였다. 현행 교과서가 학생들의 흥미를 유발하는 데 효과적이라고 응답한 교사는 20.2%, 보통이라고 응답한 교사는 62.3%였다. 또한, 현행 교과서가 학생들의 탐구 능력을 신장시키는 데 도움이 된다고 응답한 교사는 25.4%였다. 이러한 결과는, 제 6차 교육과정에서 사용하고 있는 교과서의 내용이 어렵고(44.8%), 창의력과 탐구 능력을 향상시키는 데 부적합하다고 판단(55.1%)하고 있는 것으로 나타난 정건상과 허명(1993)의 연구 결과에 비하여 다소 긍정적인 인식을 보여주고 있다. 그러나 탐구 활동을 통해 기본 개념을 이해하고 탐구 능력을 향상시킬 수 있도록 구성되어야 하는 교과서의 특성이 교사들에게 충분히 인식되지 못하고 있으며, 과학에 대한 흥미와 관심을 중요하게 생각하는 교사들의 요구를 충족시키기에 여전히 미흡한 것으로 판단된다.

과학 학습 지도

교사들은 자신들의 실제 수업에서도 과학에 대한 흥미와 관심을 높이는 것을 가장 중요하게 생각한다고 응답하였으며, 그 다음은 과학 지식의 이해와 습득, 탐구 능력의 신장, 과학의 실생활 응용 순이었다(Table 2).

교사들의 수업의 목표가 실제 수업에 어떻게 반영되는지를 알아보기 위하여 '중요하게 생각하는 목표를 반영하기 위한 수업의 특징'을 한 문장으로 서술

하도록 하였다. '과학에 대한 흥미와 관심'을 가장 중요하게 생각한다고 응답한 교사들(35명)은 수업의 특징으로 실생활과 관련된 소재를 사용하거나, 관련된 영화를 이용하고, 쉽고 재미있게 수업하려고 노력하고, 학생들이 스스로 참여할 수 있도록 한다고 응답하였다. 자신의 수업에서 '과학 지식의 이해와 습득'을 가장 중요하게 생각한다고 응답한 교사들(32명)은 실생활 관련 소재를 이용하여 설명하거나, 다양하고 풍부한 학습 자료를 제시하고, 문제 풀이 시간을 갖는다고 응답하였다. '탐구 능력의 신장'을 중요하게 생각한다고 응답한 교사들(8명)은 탐구 실험 위주 수업 진행하고, 다양한 미디어를 활용하여 수업을 하고, 발문을 이용한다고 답하였다. '과학의 실생활 응용'을 중요하게 생각한다고 응답한 교사들(6명)은 모두 실생활과 관련된 소재를 도입하고 실생활과 접목시킨 수업을 한다고 응답하였다.

많은 교사들이 과학에 대한 흥미를 높이고, 과학 지식의 이해를 돕고, 과학과 실생활과의 관계를 강조하기 위하여 '실생활과 관련된 소재'를 수업에 사용하고 있는 것으로 조사되었다. 또, 탐구 능력의 신장을 중요하게 생각하는 교사는 실험 위주의 수업을 자신의 수업의 특징으로 언급하였다.

75.5%의 교사들이 적절한 소재나 상황이 있을 경우 교과서 내용에 첨가하거나, 교과서 내용의 순서, 제시 방법, 학습 자료를 재구성하여 사용하고 있다고 응답하였고, 교과서의 내용과 구성에 따라 수업을 한다고 응답한 교사는 20.2%였다. 교과서를 재구성할 경우에 과학 지식의 효과적인 이해와 습득을 가장 중요하게 생각한다고 응답하였으며, 그 다음은 과학의 실생활 응용, 과학에 대한 흥미와 관심, 탐구 능력의 신장 순이었다(Table 3). 교과서를 활용한 구체적인 수업 운영에서, 과학 지식의 중요도가 첫 번째로 인식되고 있는 반면에, 탐구의 중요도는 가장 낮

Table 3. Important objects for reconstructing contents of textbook (n=114)

| Objects | Middle school (%) | High school (%) | Total (%) |
|-------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------|
| Acquirement of scientific knowledge | 46.6 | 55.6 | 50.5 |
| Extension of inquiry ability | 8.6 | 6.7 | 7.8 |
| Using science in practical life | 25.9 | 20.0 | 23.3 |
| Interest in science | 19.0 | 17.8 | 18.4 |

게 인식되고 있었다.

과학 학습 지도를 위하여 학생들의 호기심을 자극할 수 있는 학습 자료를 ‘자주 선정한다’고 응답한 교사가 31.6%이고, 학생들의 탐구 능력을 향상시킬 수 있는 학습 자료를 ‘자주 개발하고 있다’고 응답한 교사는 15.8%에 불과하였다.

과학 실험과 탐구 학습의 관계에 대하여 대부분의 교사들(89.5%)이 과학 실험은 탐구 학습을 위한 여러 가지 방법 중의 하나라고 응답하였으나, 한편으로는 학생들의 탐구 능력을 신장시키는데 있어서 실험이 매우 필요하거나(21.1%) 필요하다(64.9%)고 생각하고 있었다. 한 학기에 실시하는 실험의 횟수는 중학교의 경우 5~6회(29.7%), 9~10회(28.1%)정도로 다양하였으며, 고등학교는 3~4회(46.0%) 내지 1~2회(42.0%)정도로, 고등학교에 비해 중학교에서 훨씬 더 많은 실험을 실시하고 있는 것으로 조사되었다. 실험 활동은 주로 분단별 확인 실험(44.7%)과 분단별 탐구 실험(41.2%)으로 이루어지고 있으며, 학생들의 실험을 평가할 때 실험 보고서와 실험 과정을 관찰하여 평가한다(63.2%)고 응답하였다. 그러나 과학수업에서 ‘탐구’가 명확하게 정의되지 않으며, 교사들은 탐구에 대한 개인적인 개념을 형성하고, 연구자들의 개념과 일치하지 않은 방식으로 과학 수업에 이용하고 있다는 연구(Windschitl, 2002)를 볼 때, 설문에 응한 교사들에 의해 어느 수준의 탐구 실험이 이루어지고 있는지에 대한 의문을 제기하게 된다.

현재 사용하고 있는 교과서에 수록된 실험의 성격이 탐구적이라고 응답한 교사는 20.2%였고, 보통이라고 응답한 교사는 64.9%였다. 교과서에 수록된 실험이 학생들의 탐구 기능을 향상시키는 데 효과적이라고 응답한 교사는 15.8%였고, 보통이라고 응답한 교사는 66.7%였다. 교사들은 학생들의 탐구 능력을 향상시킬 수 있는 구체적인 탐구실험 안내서가 매우 필요하거나(47.4%), 어느 정도 필요하다고(51.8%)고 답하였다.

탐구 학습에 대한 의견

탐구 학습에 대한 이해 정도를 묻는 질문에 50.9%의 교사가 ‘어느 정도 이해하고 있다’고 응답하였고, 34.2%의 교사들은 ‘보통’이라고 응답하였다. 탐구 학습을 충분히 이해하고 있다고 응답한 교사는 7.0%에 불과하였다. 교사의 48.2%가 현 교육 여건에서 탐구 학습이 가능하지 않다고 응답하였고, 45.6%는 어느 정도 가능하다고 응답하였다. 정정의 외(1990a, 1990b)가 조사한 과학 교육 실태에서는 중학교 교사들의 81%, 고등학교 교사들의 대부분이 탐구 학습이 불가능하다고 응답한 것에 비해, 탐구 학습의 실현 가능성에 대해 교사들의 인식이 긍정적으로 변화한 것으로 보인다.

교사들이 탐구 학습을 어떻게 개념화하고 있는지 알아보기 위하여 “탐구 학습이란 무엇이라고 생각하십니까?”라는 질문에 한 문장으로 응답하도록 하였다. 교사들의 응답에서 공통적인 특징들을 추출한 결과, 교사들은 탐구 학습을 (1) 문제 해결 학습, (2) 학습자 주도적인 학습, (3) 정형화된 과학적 단계의 수행, (4) 과학 원리와 지식을 이해하고 습득하는 과정으로 정의하였다.

문제 해결 학습: 26명의 교사들은 탐구 학습을 ‘학습자 스스로 문제를 해결해 가는 과정’ 또는 ‘문제를 스스로 해결할 수 있는 능력을 기르는 것’ 등의 문제 해결 학습이라고 정의하였다. 우종욱 외(1999)는 “과학 탐구 능력이란 과학자들이 조사하고 연구에 필요한 능력으로 학생들이 어떤 문제에 부딪혔을 때 과학적 탐구 방법에 의해 스스로 문제를 해결하는 능력이다”라고 정의한 바 있다.

학습자 주도적 학습: 22명의 교사들은 탐구 학습을 ‘학생 중심의 수업’, ‘자기 주도적 학습’, ‘학생 스스로 찾아하는 학습’, ‘학생 스스로 문제 및 탐구 내용을 찾아 해결 과정을 모색하여 실험 및 조사를 통

Table 4. Disturbant factors in educational system and environment (n=114)

| Disturbant factors | Middle school (%) | High school (%) | Total (%) |
|--------------------------|-------------------|-----------------|-----------|
| Entrance examination | 22.8 | 39.2 | 30.1 |
| Over students per class | 28.3 | 12.2 | 21.1 |
| Lab equipment | 5.4 | 6.8 | 6.0 |
| Amount of works | 28.3 | 20.3 | 24.7 |
| Estimate execution | 2.2 | 5.4 | 3.6 |
| Lack of lab assistant | 6.5 | 12.2 | 9.0 |
| Administration's support | 4.3 | 4.1 | 4.2 |
| etc. | 2.2 | 0 | 1.2 |

해 해결하는 것' 등으로 정의하였다. 여기에는 탐구 학습을 단순히 '학생 중심'의 수업으로 보는 관점과, 탐구 학습을 학생이 모든 과정을 주도하는 '열린' 탐구로 보는 관점이 함께 포함되어 있다. 효과적인 학습이 일어나려면 학생들이 학습의 필요성을 인식하고, 자신의 학습을 조절할 수 있어야 하는데, 이것은 탐구 학습의 정의라기보다는 모든 유형의 학습에서 효율적인 학습이 일어나기 위한 필수 요건이라고 할 수 있다. 또한, 탐구 학습은 교사가 제시하는 안내의 정도에 따라 다양한 유형으로 나눌 수 있으며, 교사의 수업 목표에 따라 탐구 수업의 유형이 달라질 수 있다(NRC, 2000).

과학 원리와 지식을 이해하고 습득하는 과정: 18명의 교사들은 탐구 학습을 '학생들 스스로 원리를 찾아내고 이해하는 학습', '학생 스스로 실험을 통해서 과학적 지식을 발견하고 이해하고 적용하는 학습' 등으로 정의하였다. 이러한 정의는 과학 개념의 학습 과정 중에 습득되는 탐구 과정 기능에 대한 인식이 부족한 것으로 보인다. 학생들은 과학을 이해하기 위하여 과학적 추론과 비판적 사고를 사용함에 따라 과학적 지식과 과학적 과정을 결합시킨다. 교사들은 과학 학습에서 과학 개념과 탐구 능력의 학습이 균형을 이루도록 해야 한다(NRC, 1996). Sweitzer 등은 탐구 수업을 일반적인 탐구전략들에 적극적으로 참여함으로써 학생들이 개념, 과정 기능들을 습득하도록 추진하는 교사의 행동들이라고 정의하였다(조정일, 1990).

정형화된 과학적 단계의 수행: 13명의 교사들은 탐구 학습을 문제 인식-가설 설정-실험 설계-가설 검증의 정형화된 단계를 거치는 학습으로 정의하였다. 이는 실증주의에 기반을 둔 과학 탐구 모형과 일치

하는 것으로, 정형화된 과학적 탐구 절차를 따르면 과학 지식을 발견할 수 있고, 실험이나 관찰과 같은 경험을 통하여 하나의 가설의 옳고 그름을 판단할 수 있다는 견해(김찬중, 1993)를 포함하고 있다. 흔히 교사들은 과학을 수행하는 데에 보편적인 단계로 이루어지는 과정이 있다고 믿고 있는데, 탐구의 본성에 대한 교사들의 이러한 개념은 학생들이 진정한 탐구를 할 수 있는 기회를 부족하게 만드는 중요한 요인이 된다(Windschitl, 2002).

그 외에도 교사들은 탐구 학습을 '사고할 수 있는 능력을 키우는 학습', '스스로 발견하는 능력을 키우는 학습', '과학적 탐구 태도를 익히는 학습', '실험·경험 중심 학습' 등으로 다양하게 정의하였다. 응답 교사의 대부분이 학생 '스스로' 또는 학습자 '주도적'이라는 단어를 사용하였는데, 이는 학습자 중심의 열린 탐구 학습에 편향되어 있음을 보여준다. 또한 교사들의 탐구 학습에 대한 정의들은 광범위하고 추상적이며, 탐구 과정과 기능에 대한 언급이 부족함을 알 수 있다.

탐구 학습 저해 요인

탐구 학습의 저해 요인을 교사 외적인 요인과 교사 요인으로 구분하고, 교사 외적인 요인은 다시 제도적·환경적 요인, 교수 학습 자료 요인, 학습자 요인으로 세분하여 각각의 요인들에 대하여 교사들이 가장 큰 저해 요인으로 생각하는 것을 선택하도록 하였다.

교사들은 제도적·환경적 요인들 중에서 탐구 학습을 가장 크게 저해하는 요인이 대학 입시 제도(30.1%), 과학 교사의 업무 과중(24.7%), 학급당 인원수의 과다(21.1%)라고 응답하였다(Table 4). 이는 정진상과 허명(1993)이 언급한 탐구 학습 저해 요인에 대한 교사들의 응답과 일치하고 있는데, 입시 제도의 개선, 학

Table 5. Disturbant factors in teaching materials (n=114)

| Disturbant factors | Middle school (%) | High school (%) | Total (%) |
|--------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------|
| National Curriculum | 11.3 | 16.4 | 13.6 |
| Amount of text | 23.9 | 16.4 | 20.5 |
| Inquiry learning assistant materials | 43.7 | 49.2 | 46.2 |
| Guide for experimentation | 12.7 | 11.5 | 12.1 |
| Contents for practice life | 8.5 | 3.3 | 6.1 |
| etc. | 0 | 3.3 | 1.5 |

Table 6. Disturbant factors in students (n=114)

| Disturbant factors | Middle school (%) | High school (%) | Total (%) |
|--|-------------------|-----------------|-----------|
| Interest in science | 11.1 | 11.3 | 11.2 |
| Little understanding of inquiry learning | 15.3 | 34.0 | 23.2 |
| Lack of inquiry skills | 13.9 | 9.4 | 12.0 |
| Lack of will to inquiry | 58.3 | 41.5 | 51.2 |
| etc. | 1.4 | 3.8 | 2.4 |

Table 7. Disturbant factors in teacher (n=114)

| Disturbant factors | Middle school (%) | High school (%) | Total (%) |
|--|-------------------|-----------------|-----------|
| Little understanding of inquiry learning | 44.1 | 39.6 | 42.1 |
| Poor ability to use lab equipments | 7.4 | 7.5 | 7.4 |
| Study for subject matter | 30.9 | 37.7 | 33.9 |
| Reject a necessity of inquiry learning | 8.8 | 7.5 | 8.3 |
| etc. | 8.8 | 7.5 | 8.3 |

급당 학생수의 감소 등의 교육 여건의 변화에도 불구하고, 교사들은 여전히 현 교육 여건이 탐구 학습을 실행하기에 불충분한 것으로 인식하고 있다는 것을 알 수 있다.

교수 학습 자료 요인들 중에서 탐구 학습을 가장 저해하는 요인은 탐구 수업 보조 자료의 체계적 개발과 보급 미흡(46.2%), 교과 내용의 어렵고 암기할 내용이 많은 것(20.5%) 등이었다(Table 5). 송진웅 외(2003)의 연구 결과를 보면 기존의 교수 학습 자료는 내용 위주의 자료가 많으며, 많은 교사들이 교과서 이외의 교수 학습 자료가 수업에 꼭 필요하다고 생각하나, 기존의 학습 자료에 대하여 대체적으로 불만족스러워하고 있는 것으로 조사되었다.

학습자 요인 중에서 탐구 학습을 가장 저해하는 요인이 학생 스스로 탐구하려는 의지 부족(51.2%), 탐구 학습에 대한 부정적 인식(23.2%)등 이었다(Table 6). 교사들은 학생들의 학습 의지의 부족을 가장 심각하게 인식하고 있었는데, 수업의 목표를 정의적인 면에 두고, 실제 수업에서 학생들의 흥미를 유발하기 위해 다양한 시도를 하고 있는 것도 이와 같은 맥락이라고 볼 수 있다.

교사 요인 중에서 탐구 학습을 가장 저해하는 요인은 탐구 학습에 대한 인식 부족(42.1%), 전공 영역에 대한 폭넓은 자기 연찬이 부족(33.9%)이라고 응답하였다(Table 7). 중·고등학교 과학 교사들은 탐구 수업이 효과적으로 실천되지 않는 것이 탐구 수업에 필요한 지식을 비롯한 교사 자신의 내적 요인보다는 수업 환경과 같은 외적 요인이 부적절하기 때문인 것으로 생각하고 있으나(이현옥 외, 1998), 교사 요인 중에서 저해 요인을 선택하는 경우, 교사들의 탐구 학습에 대한 인식 부족을 가장 큰 저해 요인으로 인식하고 있었다. 교사들이 탐구 능력의 함양을 위해 자신의 지도법을 바꾸어야 할 경우, 탐구 지도에 대한 다양한 지식과 다양한 교수법의 보급, 교사 연수의 필요성을 바라고 있는 것으로 조사된 바 있다(명전옥, 1994).

결론 및 제언

결론

(1) 교사들은 과학 교육의 가장 중요한 목표를 과학에 대한 흥미와 관심을 높이는 것으로 인식하고

있었으며, 현행 교과서가 학생들의 흥미를 유발키고, 탐구 능력을 신장시키는 데 적합하지 않은 것으로 인식하고 있었다.

(2) 교사들은 실제 수업에서도 과학에 대한 흥미와 관심을 가장 중요하게 생각한다고 응답하였으며, 과학에 대한 흥미를 높이고, 과학 지식의 이해를 돕고, 과학과 실생활과의 관계를 강조하기 위하여 실생활 관련 소재를 수업에 활용하고 있었다. 대부분의 교사들이 교과서에 적절한 소재나 상황을 교과서 내용에 첨가하거나 교과서를 재구성하여 사용하고 있다고 응답하였으며, 교과서를 재구성할 경우, 과학 지식의 이해와 습득을 가장 중요하게 생각하고 있었으며, 탐구 능력의 신장은 가장 낮게 인식되고 있었다.

(3) 교사들은 탐구 능력의 신장을 위해 실험이 필요하다고 인식하고 있었으나, 교과서에 수록된 실험이 학생들의 탐구 기능을 향상시키는 데 효과적이지 못하다는 견해를 가지고 있었으며, 학생들의 탐구 능력을 향상시킬 수 있는 구체적인 실험 안내서가 필요하다고 응답하였다. 교사들은 탐구 학습을 문제 해결 학습, 학습자 주도적 학습, 과학 원리와 지식을 이해하고 습득하는 학습, 정형화된 과학적 단계를 수행하는 것 등으로 다양하게 정의하였다. 이러한 탐구 학습에 대한 정의들은 광범위하고 추상적이며, 탐구 과정과 기능에 대한 언급이 부족하고, 학습자 중심의 열린 탐구 학습에 편향되어 있음을 보여준다. 교사들의 45.6%가 현 교육 여건 하에서 탐구 학습이 어느 정도 가능하다고 응답하였는데, 이는 기존의 연구들에 비해 탐구 학습의 실현 가능성에 대한 교사들의 인식이 긍정적으로 변화하였음을 보여준다.

(4) 탐구 학습을 저해하는 요인은 대학 입시 제도, 탐구 수업 보조 자료의 부족, 학생들의 탐구하려는 의지의 부족, 교사들의 탐구 학습에 대한 인식의 부족 등이었다.

제언

과학 교육 여건의 꾸준한 변화에 따라 교사들의 탐구 학습의 실현 가능성에 대한 인식이 긍정적으로 변화하고 있지만, 여전히 대학 입시 제도, 교사의 업무량, 학급당 학생수는 탐구 학습을 실현하는 데에 가장 큰 저해 요인으로 인식되고 있다. 따라서 교육 환경의 변화에 대한 지속적인 관심과 투자가 요구된다. 한편으로는 교사들의 탐구 학습에 대한 인식의 제고가 필요한데, 교사들이 가지고 있는 다양하고 광

범위한 정의들은 실제 수업에서의 실행에 대한 구체적인 안내를 제공해 줄 수 없으며, 학습자 중심의 열린 탐구 학습에 대한 편향된 인식은 탐구 학습에서 교사의 역할에 대한 인식의 부족을 가져올 수 있다. 또한 교사들은 실제 수업에서 과학에 대한 흥미를 높이고, 과학 지식의 이해와 습득을 중요하게 생각하고 있으며, 탐구 능력의 신장에 대한 인식은 낮은 것으로 나타났다. 탐구 학습은 결국 탐구를 가지있게 여기는 교사에 의해 실천될 수 있으므로, 과학 지식과 함께 과학 과정과 기능을 과학 수업의 목표로 인식할 수 있는 탐구지향적인 교사 양성을 위한 교육과 연수 프로그램이 운영되어야 한다. 마지막으로, 교사들의 수업 보조 자료에 대한 요구를 반영하여, 실생활 소재를 이용하여 학생들의 흥미를 높이고, 탐구 능력을 신장시킬 수 있는 체계적인 탐구 보조 자료의 개발과 보급이 필요하다.

감사의 글

본 연구는 2003년 한국학술진흥재단의 두뇌한국21 사업에 의해 지원되었습니다. 본 논문의 원고를 검토하여 부족한 부분이 수정 보완되도록 많은 조언을 주신 국동식 교수님과 익명의 심사위원들께 깊은 감사를 드립니다. 본 연구를 수행하는 동안 도움을 주신 충북 교육과학연구원의 강태우 교육 연구사님과 서울 교육과학연구원의 황혜주 교육 연구사님께도 감사를 드립니다.

참고 문헌

교육부, 1999, 중학교 교육과정 해설 (III): 수학, 과학, 기술, 가정. 103 p.
 교육부, 1997, 고등학교 과학과 교육과정 해설. 17 p.
 교육부, 2003, 간추린 교육 통계. 75 p.
 김찬중, 1993, 과학탐구 학습의 과제와 방향. 과학탐구 능력 신장 방안 모색을 위한 세미나 및 학술 발표회, 23-34.
 명전옥, 1994, 지구과학 교사들의 탐구 학습 지도에 대한 관심과 필요 사항: 대학수학능력시험제도 도입에 즈음하여. 한국지구과학회지, 15 (5), 331-340.
 배성열, 박윤배, 2000, 교사들이 인식하는 과학과 목표의 영역별 중요도와 장애요인. 한국과학교육학회지, 20 (4), 572-581.
 송진용, 이경호, 박성일, 강태욱, 이명숙, 2003, 중등 과학 교육 교수학습 자료 활용실태 및 개선방안 연구. 서울대학교 과학교육연구소, 190 p.

- 우종욱, 김범기, 허명, 김찬중, 양일호, 최관순, 김태신, 1999, 초·중·고 학생들의 과학 탐구 능력 추이 분석을 위한 종단적 연구. 한국과학교육학회지, 19 (2), 173-184.
- 이현욱, 심규철, 여성희, 장남기, 1998, 중·고등학교 과학 교사의 탐구수업 환경 요인에 관한 연구. 한국과학교육학회지, 18 (3), 443-450.
- 전우수, 2004, 초등학교 과학실험실 현대화 모델 발표. 제 45차 한국과학교육학회 동계학술대회, 79-96.
- 정건상, 허명, 1993, 고등학교 생물과 탐구 학습의 실태 조사와 문제점 분석. 한국과학교육학회지, 13 (2), 146-151.
- 정정의, 조정일, 유형빈, 1990a, 광주, 전남지역의 중학교 과학 교육 실태조사. 한국생물교육학회지, 18 (2), 55-72.
- 정정의, 조정일, 유형빈, 1990b, 광주, 전남지역의 고등학교 과학 교육 실태조사. 한국생물교육학회지, 18 (2), 73-86.
- 조정일, 1990, 탐구로서의 과학학습의 본질과 탐구과학교육을 위한 제 조건들의 변화. 한국과학교육학회지, 10 (1), 65-75.
- 조희형, 1992, 과학적 탐구의 본질에 대한 분석 및 탐구력 신장을 위한 학습 지도 방법에 관한 연구. 한국과학교육학회지, 12 (1), 61-73.
- Anderson, R.D., 2002, Reforming science teaching: What research says about inquiry. Journal of Science Teacher Education, 13 (1), 1-12.
- Keys, C.W. and Kennedy, V., 1999, Understanding inquiry science teaching in context: A case study of an elementary teacher. Journal of Science Teacher Education, 10 (4), 315-333.
- NRC (National Research Council), 1996, National Science Education Standards. Washington, DC, National Academy Press, 262 p.
- NRC (National Research Council), 2000, Inquiry and the National Science Education Standards. Washington, DC, National Academy Press, 410 p.
- Welch, W.W., 1981, Inquiry in school science. In Harm, N. and Yager, R.(eds.), Project synthesis, What research says to the science teacher, Volume 3. Washington, DC, National Science Teacher Association, 129 p.
- Welch, W.W., Klopfer, L.E., Aikenhead, G.S., and Robinson, J.T., 1981, The role of inquiry in science education: Analysis and recommendations. Science Education, 65 (1), 33-50.
- Windschitl, M., 2002, Inquiry projects in science teacher education: What can investigative experiences reveal about teacher thinking and eventual classroom practice? Science Teacher Education, 87 (1), 112-143.

2004년 6월 29일 원고 접수
 2004년 11월 13일 수정원고 접수
 2004년 11월 13일 원고 채택