

중학교 과학교사의 발문 유형에 따른 발문 계획 및 활용 실태 조사

김성훈 · 이예진[†] · 김민환[‡] · 노태희^{†,*}

서울대학교 교육종합연구원

[†]서울대학교 화학교육과

[‡]전남대학교 화학교육과

(접수 2024. 7. 5; 게재확정 2024. 8. 29)

An Investigation of Middle School Science Teachers' Planning and Usage of Questioning by the Types of Questions

Sunghoon Kim, Yejin Lee[†], Minhwan Kim[‡], and Taehee Noh^{†,*}

Center for Educational Research, Seoul National University, Seoul 08826, Korea.

[†]Department of Chemistry Education, Seoul National University, Seoul 08826, Korea.

[‡]Department of Chemistry Education, Chonnam National University, Gwangju 61186, Korea.

*E-mail: noth@snu.ac.kr

(Received July 5, 2024; Accepted August 29, 2024)

요약. 이 연구에서는 66명의 중학교 과학교사를 대상으로 발문 유형에 따른 발문 계획 및 활용 실태를 조사하였다. 연구 결과, 과학교사들은 주로 정의적 발문, 운영적 발문을 제외한 유형의 발문을 미리 계획하였다. 또한 과학교사들은 주로 발문을 계획할 때 학생의 다양한 대답을 예상하기보다는 대표적인 학생의 대답을 예상하였다. 그러나 교사들은 학생의 대답을 예상하더라도 피드백이나 후속 발문까지 계획하지는 않았다. 과학교사들은 발문 유형에 따라 요구하는 학생 대답 유형이 달랐다. 과학교사들은 수업 유형에 따라 사용하는 발문 유형들의 빈도가 달랐다. 또한 구성주의 교수학습관 상위 집단 교사들은 하위 집단 교사들보다 특정 유형의 발문들을 통계적으로 많이 사용하였다. 과학교사들은 학생 요인이 효과적인 발문 활용을 어렵게 하는 요인이라고 인식하고 있었다. 이 연구의 결과를 바탕으로 과학교사가 발문을 효과적으로 사용하기 위한 능력을 향상시키는 방안을 논의하였다.

주제어: 발문, 과학교사, 수업 유형, 구성주의

ABSTRACT. In this study, the planning and usage of questioning by the types of questions of sixty-six science teachers were investigated. The analyses of the results indicated that the levels of planning and the anticipation of student responses were differed by the types of questions. However, even if student responses were anticipated, feedbacks or follow-up questions were not planned. The ways to ask answers were found to be differed by the types of questions. The usage frequencies of the types of questions were differed depending on the types of lessons and constructivist perceptions. Student factors were considered as obstacles to effective questioning. Based on the results, some ways to improve science teachers' ability to use questioning effective were discussed.

Key words: Questioning, Science teachers, Types of lessons, Constructivism

서론

사회적 구성주의 관점에서 과학 학습은 교사와 학생, 동료 학생 사이의 언어적 상호작용을 통해 주로 이루어진다. 이때 과학 수업에서 언어적 상호작용은 주로 교사의 발문으로부터 시작되므로 학생의 유의미 학습에 교사의 발문은 핵심적인 역할을 한다.¹ 교사는 수업을 시작하고, 학습한 내용을 복습하거나 요약하고, 학생의 흥미를 유발하고, 학생의 이해도를 파악할 뿐 아니라 학생의 토의 활동을 촉진하거나 개념 변화를 촉진하는 등 학생의 학습을

돕기 위한 다양한 목적을 가지고 발문을 사용한다.^{2,4} 따라서 학생의 효과적인 학습을 위하여 과학교사는 다양한 목적에 부합하는 적절한 발문을 계획하고 실행해야 한다.

그동안 국내외 과학교사의 발문 사용과 관련된 연구가 많이 이루어졌다. 그러나 대부분의 연구가 교사의 수업을 직접 관찰하고 수업에서 나타난 발문을 분석하는 방식으로 이루어져 적은 수의 과학교사를 대상으로 한 사례 연구에 치중되어 있었다. 예를 들어 Soysal,⁵ Shin,⁶ Lee,⁷ Choi *et al.*,⁸ Cho *et al.*⁹의 연구는 1-4명의 과학교사를 대상으로 이들의 수업에서 나타난 발문을 정해진 분석틀에 따라 분류

하고 분석틀의 각 범주에 해당하는 발문의 빈도를 제시하였다. 또한 Erdogan & Campbell의 연구¹⁰와 Kawalkar & Vijapurkar의 연구³에서는 교수학습관에 따라 교사의 발문을 비교하기 위해 전통적 교수학습관을 가진 교사 2명과 구성주의적 교수학습관을 가진 교사 2명을 대상으로 이들의 수업에서 나타난 발문을 비교하기도 하였다. 이외에 과학 수업에서 교사가 사용하는 발문의 다양한 기능과 역할을 탐색하기 위한 연구들도 있었는데, 이러한 연구도 마찬가지로 사례 연구에 가까웠다.^{2,11,12} 그러나 과학교사의 발문 능력을 향상시키기 위한 교육 프로그램을 개발하기 위해 많은 수의 과학교사를 대상으로 발문 사용 실태를 체계적으로 조사한 기초연구는 거의 이루어지지 않았다. 예를 들어 교사들이 발문을 사용할 때 학생의 어떤 대답을 주로 요구하는지, 어떤 발문을 자주 사용하는지 등에 대한 정보는 부족하다.

수업의 유형은 교사의 발문 활용에 영향을 미칠 수 있는 중요한 요소이다. 수업 유형에 따라 수업이 학생에게 미치는 효과가 다르므로 교사들은 수업 유형에 따라 접근 방식과 수업 절차 등을 달리해야 한다.¹³ 따라서 교사의 발문 활용 방식 역시 수업 유형에 따라 다를 수 있다. 그러나 기존의 사례 연구 방식으로 이루어진 발문 연구들은 분석 대상으로 삼은 수업의 특성이나 단원명 등을 기술하는 데 그쳤을 뿐, 수업의 유형을 특정한 관점에서 정의하거나 일관된 기준으로 구분하지는 않았다. 이에 수업의 유형을 구분하고 구분한 유형에 따라 교사의 발문 활용이 어떻게 달라지는지 살펴보는 연구가 필요하다.

교사의 수업 중 발문 활용뿐만 아니라 수업 전 발문의 계획도 심층적으로 조사할 필요가 있다. 과학교사들이 수업에서 발문을 효과적으로 사용하기 위해서는 수업의 목적에 맞게 다양한 발문 유형, 발문의 난이도 등을 미리 계획하고 사용해야 하기 때문이다. 그러나 선행 연구의 결과를 살펴보면 과학교사들은 발문을 체계적으로 계획하지 않는 경우가 많은 것으로 보인다. 예를 들어 우리나라 초등교사⁸와 중등 과학교사⁹ 모두 발문의 중요성을 인식하고 있었으나 발문을 계획하지는 않았으며 습관적으로 발문을 사용하는 경향이 있었다. 이에 교사들은 다양한 발문을 활용하지 못하고 자신의 습관에 따라 익숙한 특정 유형의 발문만을 사용하였다. 또한 이스라엘의 초·중·고등학교 교사를 대상으로 이들의 발문을 조사한 Eshach *et al.*의 연구¹⁴에서는 연구에 참여한 9명의 교사 모두 발문을 미리 계획한다고 응답하였다. 그러나 이들의 실제 수업을 분석한 결과 9명 중 3명의 교사는 도입부에 사용하는 발문만을 계획하고 다른 3명의 교사는 전개 부분의 발문만을 계획하는 등 교사들은 수업 중에 사용하는 발문 중 일부만을 계획하고 있었다. 더불어 교사들은 발문을 계획할

때 자신의 발문에 학생들이 어떻게 반응할지는 거의 예상하지 않는 모습도 보였다. 이에 발문의 계획 단계에 초점을 맞추어 과학교사들이 수업에서 사용하는 발문을 어느 정도로 계획하는지, 발문을 계획할 때 학생의 대답은 얼마나 예상하는지 등을 조사할 필요가 있다.

한편, 지금까지 과학교사의 발문을 분석한 연구들^{6,9}은 대부분 인지적 측면에만 초점을 맞춘 경우가 많아 발문의 다양한 측면에 대한 고려가 부족하였다. 즉, 인지적인 관점에서 발문의 수준을 구분하고 수준이 높은 발문이 많은 수업 혹은 수준이 높은 발문을 많이 사용하는 교사를 바람직하게 평가하였다. 예를 들어 Bloom *et al.*¹⁵의 교육 목표 분류를 기반으로 가장 낮은 차원의 사고를 요구하는 지식부터 이해, 종합, 이해, 적용의 순으로 사고의 수준을 구분하고 높은 차원의 사고를 요구하는 발문을 인지적인 관점에서 높은 수준의 발문으로 분류한 연구가 있었다. 또한 학생의 응답을 제한하는 폐쇄적 발문은 낮은 수준, 응답을 제한하지 않는 개방적 발문은 높은 수준으로 분류한 경우도 있었다.

그러나 교실 수업에서 이루어지는 담화는 동시다발적이고 상호의존적인 다양한 요인이 복잡하게 관여하는 역동적인 성격을 가지므로,¹⁶ 인지적 측면만을 고려하는 것은 발문을 충분히 설명할 수 없다.²⁴ 따라서 발문의 인지적 측면뿐 아니라 사회적, 정의적 측면 등 다양한 측면을 고려하여 발문 유형을 분류할 필요가 있다. 이에 발문의 다양한 측면을 고려하여 발문 유형을 분류하고자 하는 연구들이 일부 진행되었다. 예를 들어 Oliveira의 연구¹⁷에서는 발문의 사회적 측면을 주요하게 고려하였다. 이 연구에서는 교사의 발문 목적이 학생의 자유로운 생각을 묻기 위한 것인지 학생의 개념 이해 정도를 확인하기 위한 것인지 등을 고려하여 발문이 교사 중심 발문과 학생 중심 발문으로 분류하였다. 또한 Kayima & Jakobsen의 연구⁴에서는 교사의 발문 의도와 학생의 응답 등 발문이 이루어지는 여러 맥락을 고려하여 교사의 발문 분석틀을 개발하고 적용 가능성을 탐색하였다. 연구자들은 발문의 다양한 기능을 고려하여 발문을 분류하였고, 해당 발문이 학생에게 교사의 의도가 잘 전달 되었는지에 따라 분류된 발문을 적절한 발문과 교사 편의적인 발문으로 추가적으로 분류하였다.

이에 이 연구에서는 인지적 측면뿐 아니라 사회적, 정의적 측면 등 다양한 측면을 함께 고려하여 발문 유형을 구분하였다. 그리고 다수의 중학교 과학교사를 대상으로 이들의 발문의 계획 및 활용 실태를 조사하기 위한 설문지를 개발하였다. 이를 활용하여 중학교 과학교사를 대상으로 설문을 실시하였다. 한편, 수업 계획과 활용에 큰 영향을 미치는 교사의 교수학습관¹⁸은 발문 계획과 활용에도 적지 않은 영향을 끼치는 것으로 보고되고 있다. 예를

들어 Erdogan & Campbell의 연구¹⁰에서는 구성주의 교수 학습관에 가까운 교사는 그렇지 않은 교사에 비해 발문을 더욱 적극적으로 활용하며, 학생의 다양한 응답이 나올 수 있는 발문을 사용하는 경향이 있었다. 따라서 이 연구에서는 과학교사의 발문 활용 실태를 구성주의 교수 학습관에 따라 차이가 있는지도 비교하였다.

연구 방법

연구 절차 및 연구참여자

연구에서는 발문의 인지적 측면뿐 아니라 사회적, 정의적 측면 등 다양한 측면을 고려하여 발문 유형을 분류하기 위하여 선행 연구들^{4, 17}을 조사하여 발문 유형을 구분하였다. 먼저 발문의 사회적 측면을 고려하여 교사가 담화를 시작하기 위해 사용하는 발문과 학생의 대답을 받아 담화를 이어가기 위한 발문, 그리고 수업 진행을 위한 발문으로 구분하였다. 또한 인지적 측면을 고려하여 정답이 있어 학생의 응답이 수렴될 수 있는 발문과 정답 없이 학생의 응답이 확산될 수 있는 발문으로 나누었다. 예를 들어 교사가 담화를 시작하기 위해 사용하며 학생의 응답이 수렴될 수 있는 발문을 ‘과학 지식을 상기 및 평가하는 발문’으로, 교사가 담화를 시작하기 위해 사용하며 학생의 응답이 확산될 수 있는 발문을 ‘경험을 묻는 발문’과 ‘생각을 묻는 발문’으로 구분하였다. 그리고 발문의 정의적 측면을

고려하여 수업 진행을 위한 발문 중 교사가 학생의 정의적 측면에 대해 물어보는 ‘정의적 발문’ 유형을 구성하였다. 발문 유형에 대한 분류는 연구자 간 논의와 과학교육 전문가, 현직 과학교사와 과학교육 전공 대학원생이 참여한 여러 번의 세미나를 통해 타당도를 검증받았다. 확정된 발문 유형은 ‘과학 지식을 상기 및 평가하는 발문’, ‘경험을 묻는 발문’, ‘생각을 묻는 발문’, ‘정의적 발문’, ‘학생의 대답을 파악하는 발문’, ‘학생의 대답을 활용하는 발문’, ‘운영적 발문’ 7개였다.

이후 발문 유형에 따라 과학교사의 발문 계획 및 활용 실태를 조사하기 위한 설문지를 개발하였다. 제작된 설문지 초안을 현직 과학교사 4인에게 배부하여 예비 설문 실시하고 이에 대해 면담을 실시하였다. 면담에서는 설문지 문항이 잘 이해되는지, 연구자가 의도한 문항의 의도에 맞게 설문지에 응답하였는지, 설문지의 선지는 가능한 모든 경우를 포함하는지 등을 알아보았다. 면담 내용을 바탕으로 설문지를 수정하고, 이를 여러 전문가와 이루어진 세미나를 통해 점검받았다. 개발한 설문지를 온라인 설문 형태로 제작하고 이를 연구참여자들에게 전달하여 설문 참여하도록 하였다. 중학교 과학교사 66명이 연구에 참여하였다. 연구참여자들의 배경 변인은 Table 2와 같다.

설문지

먼저 교사들의 구성주의 교수학습관을 조사하기 위하

Table 1. Types of questions

발문 유형	설명	예시
과학 지식을 상기 및 평가하는 발문	학생이 과학 개념, 용어, 지식을 회상하게 하거나 알고 있는지 평가하기 위한 발문	- 지난 시간에 우리가 뭘 배웠죠? - 물질의 세 가지 상태는 뭐가 있었죠?
경험을 묻는 발문	학생의 개인적 경험을 묻는 발문	- 페트병에 물을 가득 넣고 얼려본 적 있나요? - 손 소독제를 바르면 어떤 느낌이 드나요?
생각을 묻는 발문	과학 개념 및 현상에 대한 학생의 예상, 이해, 추론 등을 묻는 발문	- 기체가 발생하는 반응에서 질량은 어떻게 될까요? - 양초가 굳으면 왜 오목하게 들어갈까요? - 우리 주변에서 증발 현상과 관련된 예시는 무엇이 있을까요?
정의적 발문	학생의 태도, 가치, 기분을 묻는 발문	- 조금 어렵나요? - 신기하죠? - 현대 사회의 다양한 직업과 과학의 관련성으로부터 과학을 배우는 것이 왜 중요하다고 생각하나요?
학생 대답을 파악하는 발문	학생의 대답에 대해 설명, 반복, 명료화를 요청하는 등 학생 대답의 의미를 파악하기 위한 발문	- 다시 대답해 줄래요? - 질량이 변할 것 같다는 건 질량이 증가할 것 같다는 의미예요, 감소할 것 같다는 의미예요?
학생 대답을 활용하는 발문	학생 대답을 정교화하거나 과학 지식과 연결시키는 등 학생 대답을 수업에서 활용하는 발문	- 맞아요, 실내기에서 냉매가 기화되면서 열에너지를 흡수하므로 집 안이 시원해지죠. 그렇다면 실외기에서는 어떤 일이 일어날까요? - 왜 그렇게 생각했나요? - ○○의 의견에 반박할 사람 있나요?
운영적 발문	학생이 교사의 발화를 듣고 있는지, 이해하는지, 활동을 하고 있는지 등을 물어 학생을 수업 목표로 향하도록 하는 발문	- 무슨 말인지 이해가 되나요? - 조별로 3명씩 다 앉았나요? - 학습지에 다 적었나요?

Table 2. The information of the participants

	구분	빈도
성별	남	22(33.3%)
	여	44(66.6%)
교직 경력	1~3년	17(25.8%)
	4-10년	30(45.5%)
	11년 이상	19(28.8%)
계		66(100.0%)

여 TLCQ (Teaching and Learning Conceptions Questionnaire; Chan & Elliot, 2004)¹⁹ 중 구성주의 교수학습관을 조사하는 12 문항을 번역하여 사용하였다. 기존 연구에서 제시된 내적 신뢰도(Cronbach's α)와 본 연구에서 구한 검사의 내적 신뢰도는 각각 0.84¹⁹와 0.806이었다.

‘발문 유형별 계획 방식’과 ‘발문 유형별 활용 방식’의 범주를 만들었다. ‘발문 유형별 계획 방식’에서는 발문 계획 정도와 대답 예상 정도를 조사하는 문항을 구성하였다. ‘발문 유형별 활용 방식’ 범주에서는 발문 유형별 대응 요구 방식을 묻는 문항을 구성하였다. 이때 예비 설문에 참여한 교사들과의 면담 결과를 바탕으로 과학 수업에서 전형적인 수업 방식을 강의식, 실험식, 토의식 세 가지로 나누었고, 각 발문 유형별 활용 빈도를 수업 유형별로 조사하기 위한 문항을 구성하였다. 이후 ‘발문 활용에 대한 인식’ 범주를 추가하였다.

설문지는 교사의 ‘배경 변인’, ‘발문 유형별 계획 방식’, ‘발문 유형별 활용 방식’, ‘발문에 대한 인식’ 네 가지 범주로 구성하였다(Table 3). ‘배경 변인’ 범주에서는 선택형 문항으로 교사의 성별, 교직 경력, 교원 자격증을 조사하였다. ‘발문 유형별 계획 방식’ 범주에서는 발문 유형에 따른 계획 정도와 발문에 대한 학생의 대답 예상 정도를 조사하였다. 계획 정도는 교사들이 발문을 어느 정도로 계획하는지를 ‘대부분 계획함’, ‘핵심적인 일부만 계획함’, ‘거의 계획하지 않음’, ‘사용하지만 계획하지 않음’, ‘사용하지 않아 계획하지 않음’의 다섯 단계로 각각의 발문 유형에 대해 모두 응답하도록 하였다. 대답 예상 정도 또한 각 발

문 유형별로 학생들의 대답을 얼마나 예상하는지를 ‘최대한 다양한 대답을 예상함’, ‘최대한 다양한 대답을 예상하고 피드백, 후속 발문을 계획함’, ‘대표적인 대답을 예상함’, ‘대표적인 대답을 예상하고 피드백, 후속 발문을 계획함’, ‘예상하지 않음’의 다섯 단계 중 하나로 선택하게 하였다. 이때 7개의 발문 유형 중 ‘학생 대답을 파악하는 발문’은 교사가 학생의 대답을 파악하지 못한 경우에 사용하게 되므로 예상이나 계획을 할 수 없다. 따라서 ‘학생 대답을 파악하는 발문’은 제외하고 나머지 6개의 발문 유형에 대해서만 계획 정도와 대답 예상 정도를 조사하였다.

교사가 학생에게 대답을 요구하는 방식은 교사의 발문 목적 등에 따라 다를 수 있다. 교사는 각 대답 방식이 학생에게 어떤 학습 경험을 제공할 수 있는지를 알고 상황과 목적에 맞게 적절한 대답 방식을 유도할 수 있어야 한다. 따라서 ‘발문 유형별 활용 방식’ 범주에서는 발문 유형에 따라 학생에게 어떤 방식으로 대답을 요구하는지 조사하였다. 학생들의 대답 방식을 ‘예/아니오’, ‘손들기’, ‘단답형’, ‘문장형’ 네 가지로 나누고 발문 유형별로 대답 요구 방식을 하나씩 선택하도록 하였다. 다음으로 발문의 활용 빈도는 수업 유형에 따라 나누어 조사하였다. 과학 수업의 전형적인 유형을 강의식, 실험식, 토의식 세 가지로 나누고, 세 가지 수업 유형에서 7가지 유형의 발문을 각각 얼마나 자주 사용하는지 네 단계로 응답하도록 하였다. 네 단계는 ‘자주 사용함’, ‘가끔 사용함’, ‘거의 사용하지 않음’, ‘사용하지 않음’이었다.

마지막으로 발문 실태 전반에 대한 과학교사의 인식을 조사하기 위하여 ‘발문에 대한 인식’ 범주를 구성하였다. 여기서는 본인이 발문을 얼마나 효과적으로 사용하고 있다고 인식하고 있는지, 그 이유는 무엇인지, 그리고 발문의 효과적인 활용을 어렵게 하는 요인은 무엇인지 조사하였다. 발문의 효과적인 활용에 대한 인식은 ‘매우 그렇다’, ‘그렇다’, ‘아니다’, ‘전혀 아니다’ 네 개의 선택지 중 하나를 고르도록 하였고 선택지를 고른 이유를 서술하도록 하였다. 발문의 효과적인 활용을 어렵게 하는 요인은 서술형으로 작성하도록 하였다.

Table 3. Contents of survey

항목	내용	문항 형태	분석 대상 응답 수
배경 변인	성별, 교직 경력, 구성주의 교수학습관	선택형, 객관식	66
발문 유형별 계획 방식	발문 유형별 계획 정도	선택형	66
	발문 유형별 대답 예상 정도	선택형	66
발문 유형별 활용 방식	발문 유형별 대응 요구 방식	선택형	60
	수업 유형별 발문 활용 빈도*	리커트 척도	66(39*)
발문에 대한 인식	본인의 발문 활용에 대한 인식과 그 이유	선택형, 서술형	66
	발문의 효과적인 활용을 어렵게 하는 요인	서술형	66

*구성주의 학습관에 따른 차이를 분석한 문항

분석 방법

먼저 구성주의 교수학습관을 분석하기 위하여 각 문항에 대해 ‘매우 그렇다’는 5점, ‘그렇다’는 4점, ‘보통이다’는 3점, ‘그렇지 않다’는 2점, ‘전혀 그렇지 않다’는 1점을 부여하였다.¹⁹ 이후 문항들의 평균과 표준편차를 구하였다. 전체 교사들의 구성주의 점수 평균은 4.08이었고, 표준편차는 0.426이었다. 이후 구성주의 교수학습관 점수에 따라 교사들을 상위 30% 집단과 하위 30% 집단으로 구분하였다. 구성주의 교수학습관 상위 교사 집단은 20명으로 평균은 4.59, 표준편차는 0.241이었다. 반면 구성주의 교수학습관 하위 교사 집단은 19명으로 평균은 3.61, 표준편차는 0.249이었다.

‘발문 유형별 계획 방식’, ‘발문 유형별 활용 방식’, ‘발문에 대한 인식’ 범주에서 선택형 문항은 응답 빈도와 백분율을 정리하였다. 서술형 문항은 응답 내용을 귀납적으로 범주화하여 분석하였다. 서술형 문항에 대한 응답은 여러 범주를 포함하는 경우가 많았으므로, 각 서술형 문항에서 백분율 계는 100%가 넘는 경우도 있었다.

‘발문 유형별 활용 방식’ 범주에서 수업 유형별 발문 활용 빈도를 조사한 문항에서는 ‘자주 사용함’은 4점, ‘가끔 사용함’은 3점, ‘거의 사용하지 않음’은 2점, ‘사용하지 않음’은 1점을 부여하였다. 각 발문 유형별 점수의 평균과 표준편차를 구하였다. 발문 유형별, 수업 유형별로 발문 활용 빈도의 차이를 통계적으로 검증하기 위하여 반복 측정 분산분석(RM ANOVA)을 실시하였다. 검정 결과 유의미한 차이가 나타난 경우 Sheffe 검정으로 사후 분석하였다. 구성주의 교수학습관에 따른 발문 활용 빈도는 독립 표본 t-test를 통해 두 집단의 평균 차이를 검증하였다. 모든 통계 분석에는 SPSS statistics 26 통계 프로그램을 사용하였다.

연구 결과 및 논의

발문 유형별 계획 방식

가. 발문 유형별 계획 정도

교사들은 각 발문 유형의 계획 정도에 대해 Table 4에 정리하였다. 과학 지식을 상기 및 평가하는 발문, 경험을 묻는 발문, 생각을 묻는 발문, 학생 대담을 활용하는 발문의 네 가지 발문 유형에 대해 ‘대부분 계획함’과 ‘핵심적인 일부만 계획함’이라고 응답한 비율을 합하면 각각 77.3%, 81.8%, 81.8%, 56.1%이었다. 즉, 이 네 가지 유형의 발문은 교사들이 계획하지 않는 경우보다 계획하는 경우가 더 많았다. 이러한 결과는 초등교사를 대상으로 발문 인식과 활용을 분석한 Choi *et al.*의 연구⁸에서 3명 중 2명의 교사가 과학에 대한 자신감이 부족하여 가르칠 개념을 파악하는 데 시간을 많이 할애하므로 과학 수업의 발문을 계획하지 못하였다는 결과와 대조된다. 중등 과학교사들은 초등교사와 달리 과학 내용 지식에 대한 자신감이 있으므로 발문을 어느 정도 계획하고 수업에 임한 것이라고 볼 수 있다. 또한 발문을 효과적으로 활용하기 위해서는 발문을 미리 계획하는 것이 중요하므로,^{8,20} 중등 과학교사들이 일부 발문을 계획하는 경우가 많은 것으로 나타난 본 연구의 결과는 긍정적이라고 할 수 있다.

발문을 계획하는 정도에 대한 응답은 발문 유형별로 다르게 나타났다. 학생 대담을 활용하는 발문을 계획한다고 응답한 교사의 비율은 56.1%로 과학 지식을 상기 및 평가하는 발문, 경험을 묻는 발문, 생각을 묻는 발문에 비해 계획한다고 응답한 비율이 20%p 이상 낮았으며, ‘대부분 계획한다’고 응답한 교사는 9.1%로 과학 지식을 상기 및 평가하는 발문(36.4%), 경험을 묻는 발문(24.2%), 생각을 묻는 발문(25.8%)에서보다 15%p 이상 낮았다. 이는 과학교

Table 4. Levels of planning question by the types of questions

발문 유형	계획함			계획하지 않음			전체
	대부분 계획함	핵심적인 일부만 계획함	소계	거의 계획하지 않음	사용하지만 계획하지 않음	사용하지 않아 계획하지 않음	
과학 지식을 상기 및 평가하는 발문	24 (36.4%)	27 (40.9%)	51 (77.3%)	4 (6.1%)	11 (16.7%)	0 (0.0%)	66 (100.0%)
경험을 묻는 발문	16 (24.2%)	38 (57.6%)	54 (81.8%)	4 (6.1%)	8 (12.1%)	0 (0.0%)	66 (100.0%)
생각을 묻는 발문	17 (25.8%)	37 (56.1%)	54 (81.8%)	5 (7.6%)	7 (10.6%)	0 (0.0%)	66 (100.0%)
정의적 발문	3 (4.5%)	18 (27.3%)	21 (31.8%)	29 (43.9%)	14 (21.2%)	2 (3.0%)	66 (100.0%)
학생 대담을 활용하는 발문	6 (9.1%)	31 (47.0%)	37 (56.1%)	15 (22.7%)	14 (21.2%)	0 (0.0%)	66 (100.0%)
운영적 발문	9 (13.6%)	19 (28.8%)	28 (42.4%)	20 (30.3%)	18 (27.3%)	0 (0.0%)	66 (100.0%)

사들이 학생의 대답을 예측하는 것을 어려워하기 때문일 수 있다. 과학 지식을 상기 및 평가하는 발문, 경험을 묻는 발문, 생각을 묻는 발문 등은 주로 교사가 답화를 시작할 때 사용하는 발문이지만 학생의 대답을 활용하는 발문은 교사가 학생의 대답 후 이를 활용하는 발문으로, 학생의 대답에 따라 발문을 다르게 사용할 수 있다. 그러나 과학 교사들은 학생의 대답을 예상하는 것을 어려워하므로,²¹ 학생의 대답을 활용하는 발문을 계획한다고 응답한 비율이 다른 발문에 비해 낮았을 수 있다.

정의적 발문, 운영적 발문은 계획한다고 응답한 비율(각각 31.8%, 42.4%)보다 계획하지 않는다고 응답한 비율(각각 68.1%, 57.6%)이 더 높았다. 이러한 결과는 수업에서 교사들이 학생의 감정, 어려움, 이해도, 활동 진행 정도 등을 묻는 정의적 발문이나 운영적 발문의 계획 필요성을 느끼지 못하고 수업 중 발생하는 상황에 따라 즉흥적으로 사용하기 때문일 것이다.

나. 발문 유형별 학생 대답 예상 정도

발문 유형별로 학생 대답을 예상하는 정도에 대한 응답 결과는 Table 5와 같다. 모든 발문 유형에 대해 학생의 대답을 예상한다고 응답한 교사들이 절반 이상이였다. 특히 발문을 계획한다는 응답 비율이 높았던 과학 지식을 상기 및 평가하는 발문, 경험을 묻는 발문, 생각을 묻는 발문, 학생 대답을 활용하는 발문은 학생의 대답을 예상한다는 응답 비율도 높았다(86.4%, 78.8%, 87.9%, 75.8%). ‘최대한 다양한 대답을 예상함’, ‘최대한 다양한 대답을 예상하고 피드백, 후속 발문을 계획함’의 두 가지 응답을 합한 응답 비율은 각 발문 유형별로 24.3%, 30.3%, 28.8%, 15.1%, 24.2%, 16.7%이였고, ‘대표적인 대답을 예상함’, ‘대표적인 대답을 예상하고 피드백, 후속 발문을 계획함’의 두 가지

응답을 합한 비율은 각각 62.1%, 48.5%, 59.1%, 50.0%, 51.6%, 53.0%이였다. 즉, 모든 발문 유형에서 최대한 다양한 대답을 예상하기보다는 대표적인 대답만을 예상한다고 응답한 비율이 높았다.

또한 학생의 대답을 예상한 후 피드백과 후속 발문을 계획하는지를 기준으로 나누었을 때, ‘최대한 다양한 대답을 예상하고 피드백, 후속 발문을 계획함’과 ‘대표적인 대답을 예상하고 피드백, 후속 발문을 계획함’의 응답 비율의 합은 생각을 묻는 발문에서만 과반(54.5%)이였고, 과학 지식을 상기 및 평가하는 발문, 경험을 묻는 발문, 정의적 발문, 학생 대답을 활용하는 발문, 운영적 발문에서는 각각 37.9%, 42.4%, 31.8%, 50.0%, 19.7%이였다. 즉 대부분의 발문 유형에서 절반 이상의 교사들이 피드백과 후속 발문을 계획하지 않는다고 응답하였다. 특히 최대한 다양한 대답을 예측하고 피드백과 후속 발문까지 계획한다고 응답한 교사들은 각 발문 유형별로 6.1%, 10.6%, 13.6%, 4.5%, 13.6%, 6.1%로 낮은 비율에 그쳐 교사들은 수업에서 학생의 대답과 그에 대한 후속 행동을 충분히 준비하지 못하고 있었다.

실제 과학 수업에서 교사들은 학생이 예상치 못한 대답을 할 때 학생의 대답을 무시하거나 학생의 생각을 발전시키는 발문보다는 단순히 개념을 전달하기 위한 발문을 사용하여 수업을 진행하는 등 적절하게 대응하지 못하고 있다.^{9,14,22} 이처럼 과학교사들이 학생들의 예상치 못한 대답에 적절하게 대응하지 못하는 이유는 앞선 결과처럼 학생의 대답을 예측하지 않고 학생의 대답에 대한 피드백과 후속 발문을 충분히 계획하지 않기 때문일 수 있다. 교사들은 학생들이 할 수 있는 최대한 다양한 대답보다는 대표적인 대답을 주로 예상하였고, 대부분의 발문 유형에서 피드백과 후속 발문을 계획하지 않았다. 특히 최대한 다양한 대답을 예

Table 5. Levels of anticipation of student responses by the types of questions

발문 유형	예상함				소계	예상하지 않음	전체
	최대한 다양한 대답을 예상함	최대한 다양한 대답 을 예상하고 피드백, 후속 발문을 계획함	대표적인 대답을 예상함	대표적인 대답을 예 상하고 피드백, 후속 발문을 계획함			
과학 지식을 상기 및 평가하는 발문	12 (18.2%)	4 (6.1%)	20 (30.3%)	21 (31.8%)	57 (86.4%)	9 (13.6%)	66 (100.0%)
경험을 묻는 발문	13 (19.7%)	7 (10.6%)	11 (16.7%)	21 (31.8%)	52 (78.8%)	14 (21.2%)	66 (100.0%)
생각을 묻는 발문	10 (15.2%)	9 (13.6%)	12 (18.2%)	27 (40.9%)	58 (87.9%)	8 (12.1%)	66 (100.0%)
정의적 발문	7 (10.6%)	3 (4.5%)	15 (22.7%)	18 (27.3%)	43 (65.2%)	23 (34.8%)	66 (100.0%)
학생 대답을 활용하는 발문	7 (10.6%)	9 (13.6%)	10 (15.2%)	24 (36.4%)	50 (75.8%)	16 (24.2%)	66 (100.0%)
운영적 발문	7 (10.6%)	4 (6.1%)	20 (30.3%)	9 (13.6%)	40 (60.6%)	26 (39.4%)	66 (100.0%)

Table 6. Ways to ask answers by the types of questions

발문 유형	예 / 아니오	손들기	단답형	문장형	기타	전체
과학 지식을 상기 및 평가하는 발문	5 (8.3%)	5 (8.3%)	43 (71.7%)	7 (11.7%)	0 (0.0%)	60 (100.0%)
경험을 묻는 발문	7 (11.7%)	15 (25.0%)	3 (5.0%)	34 (56.7%)	1 (1.7%)	60 (100.0%)
생각을 묻는 발문	0 (0.0%)	10 (16.7%)	7 (11.7%)	42 (70.0%)	1 (1.7%)	60 (100.0%)
정의적 발문	10 (16.7%)	11 (18.3%)	15 (25.0%)	24 (40.0%)	0 (0.0%)	60 (100.0%)
학생 대답을 파악하는 발문	9 (15.0%)	11 (18.3%)	13 (21.7%)	27 (45.0%)	0 (0.0%)	60 (100.0%)
학생 대답을 활용하는 발문	2 (3.3%)	6 (10.0%)	11 (18.3%)	41 (68.3%)	0 (0.0%)	60 (100.0%)
운영적 발문	37 (61.7%)	11 (18.3%)	8 (13.3%)	3 (5.0%)	1 (1.7%)	60 (100.0%)

측하고 피드백과 후속 발문까지 계획한다고 응답한 교사들은 10% 전후로 매우 적었다. 따라서 교사가 학생의 다양한 대답에 적절하게 대응할 수 있도록 수업을 준비할 때 최대한 다양한 대답을 예상하고 이에 대한 피드백이나 후속 발문까지 계획하도록 안내할 필요가 있다.^{8,23}

발문 유형별 활용 방식

가. 발문 유형별 대답 요구 방식

‘각 발문 유형을 사용할 때 학생이 어떤 방식으로 대답할 수 있도록 발문하십니까?’라는 문항에 대한 교사들의 응답을 Table 6에 정리하였다. 71.7%의 교사가 과학 지식을 상기 및 평가하는 발문을 사용할 때 단답형 대답을 유도한다고 응답하였다. 과학 지식을 상기 및 평가하는 발문은 학생이 이미 학습했던 개념을 상기시키고 학생들의 학습 정도를 파악하는 목적으로 사용된다. 이에 많은 교사들이 다수의 학생을 대상으로 과학 지식을 상기시키거나 학생들의 전반적인 이해 정도를 평가하기 위해 단답형 대답을 요구한 것으로 보인다.

정의적 발문(25.0%), 학생 대답을 파악하는 발문(21.7%), 학생 대답을 활용하는 발문(18.3%)에서 단답형 대답 방식을 유도한다고 응답한 비율이 두 번째로 높았다. 또한 경험을 묻는 발문(25.0%)과 생각을 묻는 발문(16.7%), 학생 대답을 파악하는 발문(18.3%), 운영적 발문(18.3%)에서는 손들기 방식으로 학생의 대답 방식을 유도한다고 응답한 빈도가 두 번째로 높았고, 정의적 발문(18.3%)에서는 세 번째로 응답 빈도가 높았다. 즉 교사들은 과학 지식을 상기 및 평가하는 발문뿐 아니라 다른 유형의 발문을 사용할 때에도 단답형 응답이나 손들기를 요구함으로써 많은 학생을 상호작용에 참여시키고 이들의 경험이나 생각을 한 번에 파악하고자 하였다.

경험을 묻는 발문(56.7%), 생각을 묻는 발문(70.0%), 정의적 발문(40.0%), 학생 대답을 파악하는 발문(45.0%), 학생 대답을 활용하는 발문(68.3%)을 사용할 때는 문장형으로 대답할 수 있도록 한다는 응답이 가장 많았다. 특히 경험을 묻는 발문, 생각을 묻는 발문, 학생 대답을 활용하는 발문은 과반의 교사가 문장형 대답을 유도한다고 응답하였다. 학생들은 문장형 대답을 함으로써 자신의 다양한 경험과 생각을 표현하고 이를 다른 학생들과 공유하는 기회를 얻을 수 있다. 또한 교사는 단답형 대답에 비해 문장형 대답을 통해 학생들의 생각을 구체적이고 명확하게 파악할 수 있으며, 후속 피드백으로의 상호작용 또한 쉽게 이어갈 수 있다.^{24,25} 따라서 이상의 발문을 사용할 때 교사들이 문장형 대답을 유도한 것은 긍정적인 결과라고 해석할 수 있다.

운영적 발문은 다른 발문 유형과 달리 예/아니오로 대답할 수 있도록 한다는 응답이 가장 많았고(61.6%), 문장형으로 대답할 수 있도록 하는 비율이 다른 발문 유형에 비해 매우 낮았다(5.0%). 이는 교사들이 학생의 활동 상태를 점검하기 위한 목적으로 운영적 발문을 사용하여 개별적인 학생의 생각을 파악하기보다는 많은 학생들의 응답을 한번에 들을 수 있도록 단순한 응답을 듣는 것을 선호했기 때문으로 보인다.

나. 발문 유형별 활용 빈도

발문 활용 빈도를 발문 유형별로 조사한 결과를 Table 7에 정리하였다. 생각을 묻는 발문에 대한 평균 점수가 3.54로 가장 높았고, 그 뒤로 운영적 발문(3.48), 과학 지식을 상기 및 평가하는 발문(3.43), 학생 대답을 파악하는 발문(3.36), 학생 대답을 활용하는 발문(3.33), 경험을 묻는 발문(3.32), 정의적 발문(2.97) 순서였다. 발문 유형별로 활용 빈도를 비교하는 반복 측정 분산분석 결과는 Table 8과 같다. 분석 결

Table 7. Usage frequencies by the types of questions depending on types of lessons

발문 유형	강의식	실험식	토의식	계
과학 지식을 상기 및 평가하는 발문	3.79(.448)	3.53(.661)	2.98(.832)	3.43(.743)
경험을 묻는 발문	3.59(.526)	3.21(.775)	3.17(.796)	3.32(.731)
생각을 묻는 발문	3.47(.638)	3.59(.679)	3.56(.659)	3.54(.658)
정의적 발문	2.88(.869)	3.08(.847)	2.97(.877)	2.97(.863)
학생 대답을 파악하는 발문	3.29(.739)	3.30(.744)	3.48(.728)	3.36(.739)
학생 대답을 활용하는 발문	3.17(.796)	3.29(.739)	3.55(.587)	3.33(.727)
운영적 발문	3.50(.707)	3.50(.770)	3.44(.704)	3.48(.72)

Table 8. Difference of frequencies by types of questions

	제공함	자유도	평균제공	F값	유의확률
집단-간	40.014	6	6.669	12.085	0.00*
집단-내	760.970	1379	0.552		
전체	800.984	1385			

*p<.05

과, F값은 12.085, 유의 확률은 .000으로 유의수준 .05에서 유의미한 차이가 나타났고, Sheffe 사후 검정을 실시한 결과 정의적 발문의 활용 빈도는 다른 발문 유형의 활용 빈도에 비해 유의미하게 낮았다(p<.05).

정의적 발문은 태도, 가치, 자아개념과 같은 정의적 특성을 명확하게 이해하고 내면화 할 수 있도록 돕는다. 따라서 학생들이 과학 수업에 집중하도록 유도하거나 긍정적인 감정을 느끼게 하며 수업의 효과를 결정하는 데 중요한 역할을 한다.^{4,26,27} 그러나 교사들이 정의적 발문을 사용하는 빈도는 다른 발문 유형에 비해 낮게 나타났으며, 앞서 조사한 발문 계획 정도에서도 정의적 발문을 계획하지 않는다고 응답한 비율이 높았다. 이는 교사들이 정의적 발문의 중요성을 인식하지 못하고 있으며 나아가서는 학생의 정의적 측면을 크게 고려하지 않고 있음을 의미한다. 이에 교사들이 정의적 측면의 중요성을 인식하고 실제 수업에서 정의적 발문을 적극적으로 사용할 수 있도록 지원할 필요가 있다. 먼저 교사들이 정의적 측면과 정의적 발문의 중요성을 인식할 수 있도록 지도서나 교육자료에 정의적 측면을 강조하여 제시할 필요가 있다. 특히 수업 상황에 맞게 사용할 수 있는 정의적 발문 패턴을 제시한다면 교사들이 수업에서 정의적 발문을 사용하는 데 실질적인 도움이 될 것이다. 한편 교사의 교수 습관은 쉽게 변하지 않으므로 예비교사 교육에서부터 정의적 측면과 정의적 발문 사용의 중요성을 강조할 필요도 있다. 정의적 측면에 대한 중요성을 강조한 후에는 수업 시연이나 교육실습 등에서 정의적 발문을 계획하고 활용하는 경험을 제공함으로써 실제 수업에서 정의적 발문을 효과적으로 활용하는 능력을 갖추도록 할 수 있을 것이다.

과학교사들의 발문 활용을 수업 유형별로 비교한 결과

(Table 9), 과학 지식을 상기 및 평가하는 발문과 경험을 묻는 발문, 학생의 대답을 활용하는 발문의 세 가지가 수업 유형에 따라 통계적인 차이가 있었다. 사후검증 결과, 과학 지식을 상기 및 평가하는 발문은 강의식, 실험식, 토의식 수업 순으로 점수가 높았다. 경험을 묻는 발문은 강의식 수업의 점수가 실험식, 토의식 수업의 점수보다 더 높았다. 과학 지식을 상기 및 평가하는 발문의 경우 교사들이 다른 수업 유형에 비해 강의식 수업에서 학생들의 과학 지식 습득을 중요하게 생각하여 더욱 많이 사용한 것으로 보인다. 또한 학생이 참여하기 쉬운 실험식이나 토의식 수업에 비해 상대적으로 학생의 참여가 적은 강의식 수업에서 학생의 경험을 묻는 발문을 사용함으로써 학생의 참여를 독려하기 위해 많이 사용하는 것으로 보인다. 마지막으로 학생 대답을 활용하는 발문은 토의식 수업의 점수가 강의식 수업의 점수보다 높았다. 이는 토의식 수업에서 교사들이 학생들의 생각을 바탕으로 수업을 이끌어 나가기 위하여 학생의 대답을 활용하는 발문을 많이 사용한 것으로 해석할 수 있다.² 한편 생각을 묻는 발문, 정의적 발문, 학생 대답을 파악하는 발문, 운영적 발문은 수업 유형에 따라 활용 빈도의 통계적인 차이가 나타나지 않았다. 이중 정의적 발문과 운영적 발문은 교사가 수업을 원활히 하기 위해 사용하는 발문이다. 교사들은 학생 활동 위주의 실험식, 토의식 수업 뿐 아니라 강의식 수업에서도 학생들이 수업에 잘 참여하고 있는지, 활동지를 작성하였는지 등 학생의 학습 상태를 확인하기 위해 정의적 발문과 운영적 발문을 사용하기 때문에 수업 유형별로 활용 빈도의 차이가 나타나지 않은 것으로 보인다.

구성주의 교수학습관에 따른 발문 활용 빈도를 분석한 결과(Table 10), 생각을 묻는 발문은 강의식 수업과 실험식

Table 9. Difference of frequencies by types of questions depending on types of lessons

발문 유형		제공합	자유도	평균제곱	F값	유의확률	사후검증
과학 지식을 상기 및 평가하는 발문	집단-간	22.192	2	11.096	25.027	0.00*	강의식>실험식>토의식
	집단-내	86.455	195	0.443			
	전체	108.646	197				
경험을 묻는 발문	집단-간	7.162	2	3.581	7.114	0.001*	강의식>실험식, 토의식
	집단-내	98.152	195	0.503			
	전체	105.313	197				
생각을 묻는 발문	집단-간	0.525	2	0.263	0.605	0.547	
	집단-내	84.652	195	0.434			
	전체	85.177	197				
정의적 발문	집단-간	1.283	2	0.641	0.859	0.425	
	집단-내	145.591	195	0.747			
	전체	146.874	197				
학생 대답을 파악하는 발문	집단-간	1.586	2	0.793	1.459	0.235	
	집단-내	105.955	195	0.543			
	전체	107.540	197				
학생 대답을 활용하는 발문	집단-간	4.939	2	2.470	4.862	0.009*	토의식>강의식
	집단-내	99.061	195	0.508			
	전체	104.000	197				
운영적 발문	집단-간	0.162	2	0.081	0.153	0.859	
	집단-내	103.258	195	0.530			
	전체	103.419	197				

*p<.05

Table 10. Usage frequencies by types of questions according to constructivism perception

발문 유형	구성주의	강의식		실험식		토의식	
		평균(표준편차)	유의확률	평균(표준편차)	유의확률	평균(표준편차)	유의확률
과학 지식을 상기 및 평가하는 발문	상위	3.90(.308)	.163	3.70(.470)	.032*	3.35(.745)	.002*
	하위	3.68(.582)		3.21(.855)		2.58(.692)	
경험을 묻는 발문	상위	3.75(.444)	.271	3.50(.607)	.039*	3.25(.716)	.088
	하위	3.58(.507)		2.95(.970)		2.79(.918)	
생각을 묻는 발문	상위	3.70(.571)	.021*	3.90(.308)	.006*	3.75(.550)	.083
	하위	3.26(.562)		3.26(.872)		3.37(.761)	
정의적 발문	상위	3.10(.852)	.212	3.30(.733)	.211	3.05(.826)	.190
	하위	2.74(.933)		2.95(.970)		2.68(.885)	
학생 대답을 파악하는 발문	상위	3.35(.813)	.352	3.45(.686)	.159	3.75(.639)	.296
	하위	3.11(.809)		3.11(.809)		3.47(.697)	
학생 대답을 활용하는 발문	상위	3.25(.786)	.255	3.45(.686)	.057	3.70(.470)	.174
	하위	2.95(.848)		3.00(.745)		3.53(.697)	
운영적 발문	상위	3.70(.470)	.084	3.75(.550)	.397	3.70(.470)	.226
	하위	3.90(.308)		3.70(.470)		3.35(.745)	

*p<.05

수업에서 구성주의 교수학습관 상위 집단의 교사들이 더 많이 사용하였다. 학생들의 생각은 교수학습의 유용한 자원으로 활용될 수 있다는 측면²³을 고려하였을 때 상위 집단의

교사들이 학생의 생각을 묻는 발문을 더 많이 사용한다는 결과는 구성주의 교수학습관 상위 집단의 교사들이 발문을 더 바람직하게 사용하고 있다고 해석할 수 있다. 또한 경

험을 묻는 발문은 실험식 수업에서, 과학 지식을 상기 및 평가하는 발문은 실험식 수업과 토의식 수업에서 구성주의 교수학습관 상위 집단 교사들이 더 많이 사용하였다. 이는 구성주의 교수학습관 상위 집단 교사들이 발문을 통해 실험과 토의 활동에서의 학생 경험을 과학 개념과 연결하고자 노력한 것으로 해석할 수 있다. 이처럼 구성주의 교수학습관에 가까운 교사들이 발문을 더 효과적으로 사용하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 선행 연구¹⁰에서 전통적인 교수학습관의 교사들은 자신이 직접 설명하는 방식을 선호하고 구성주의 교수학습관의 교사들은 지식을 능동적으로 구성하는 학생의 역할을 중요하게 생각하여 발문을 많이 사용하는 것으로 나타난 결과와 유사하다. 반면 정의적 발문, 학생 대답을 파악하는 발문, 학생 대답을 활용하는 발문, 운영적 발문의 활용 빈도는 구성주의 교수학습관에 따라 통계적으로 차이가 나타나지 않았다. 학생의 대답을 파악하는 발문의 경우 교사들은 학생의 대답을 잘 파악하지 못하였을 때 학생의 대답을 파악하고자 해당 발문을 사용하였기 때문에 구성주의 교수학습관에 따른 차이가 나타나지 않은 것으로 보인다. 또한 구성주의 교수학습관에 따라 활용 빈도의 차이가 없었던 발문 중 학생 대답을 활용하는 발문은 강의식 수업에서보다 토의식 수업에서 더 많이 사용하는 것으로 나타났다. 즉 학생 대답을 활용하는 발문은 교사들의 구성주의 교수학습관보다 수업 유형과 더 밀접한 관련이 있는 발문 유형으로 보인다.

발문에 대한 인식

가. 본인 발문 활용에 대한 인식과 그 이유

‘본인이 발문을 효과적으로 활용하고 있다고 생각하십니까?’라는 문항에 대한 교사들의 응답은 ‘매우 그렇다’ 7명(10.6%), ‘그렇다’ 47명(71.2%), ‘아니다’ 12명(18.2%), ‘전혀 아니다’ 0명(0.0%)이었다. 대다수(54명, 81.8%)의 교사들은 ‘매우 그렇다’와 ‘그렇다’라고 응답하여 자신의 발문 활용을 긍정적으로 인식하고 있었다. 이러한 결과는 초등교사를 대상으로 발문 인식과 활용을 분석한 Choi *et al.*의 연구⁸에서 3명 중 2명의 교사가 자신의 발문에 만족하지 않았던 결과와 대조된다. 이러한 차이는 초등교사와 중학교 교사의 내용 지식 수준의 차이로 다음과 같이 해석할 수 있다. 교사의 과학에 대한 태도와 과학 내용 지식 수준은 과학 수업 계획과 발문 활용에도 영향을 미칠 수 있다.^{28,29} 그러나 초등교사들은 과학 내용 지식이 부족한 경우가 많으며,³⁰ 과학 내용 지식이 부족한 교사들은 과학 수업에 대한 자신감이 낮고, 수업에서도 학생들이 다양한 응답을 할 수 있는 발문보다는 정답이 명확한 교사 중심의 발문을 사용하는 경향이 있다.⁸ 반면 중학교 과학교사들은 자신의 전공이 아닌 과목을 가르치더라도 과학에 대한 배경지식이 어느

정도 있어 과학 수업과 수업 발문에 대한 자신감이 비교적 높기 때문에 스스로 발문을 더 효과적으로 활용한다고 인식하고 있는 것으로 보인다.

자신의 발문이 효과적이라고 인식한 교사들은 그 이유로 학생의 생각 및 사고를 촉진하거나 이해도를 높이는 등 학생의 학습에 도움이 되는 발문을 사용하고 있기 때문이라고 응답한 교사들이 23명(34.8%)로 가장 많았다. 다음으로 16명(24.2%)의 교사들은 수업에서 사용하는 발문 횟수가 많음, 다양한 발문 유형을 사용, 발문을 단계적으로 사용 등 발문 활용 방식이 효과적이라고 응답하였다. 또한 학생이 자기 생각을 말해보도록 발화를 촉진하거나, 교사와 학생 사이의 상호작용을 촉진하는 등 언어적 상호작용 측면을 촉진한다는 이유를 응답한 교사도 14명(21.2%)이 있었다. 이외에 학생의 참여를 촉진하기 때문(7명, 10.6%), 발문을 통해 학생의 사고를 파악할 수 있기 때문(5명, 7.5%), 수업 운영이 원활하기 때문(4명) 등으로 응답한 교사도 있었다.

반면 12명(18.2%)의 교사들은 ‘아니다’라고 응답하여 자신의 발문 활용을 부정적으로 인식하고 있었다. 이 교사들은 부정적인 인식의 이유로 발문을 교사 중심으로 사용하기 때문(5명, 6.1%), 계획하지 않고 사용하기 때문(3명, 4.5%), 학생의 개인적 특성 때문(3명, 4.5%), 발문 지식이 부족하기 때문(2명, 3%), 시간적 제약 때문(2명, 3%)이라고 응답하였다.

나. 발문의 효과적 활용을 어렵게 하는 요인

‘본인의 효과적인 발문 활용을 어렵게 하는 요인은 무엇이라고 생각하십니까?’라는 질문에 대한 교사들의 응답은 Table 11과 같다. 교사들의 응답은 크게 학생 요인, 교사 요인, 외부 요인으로 분류할 수 있었다. 학생 요인이라고 응답한 교사들이 45명으로 가장 많았다. 그중 24명(36.4%)

Table 11. Factors prevent effective use of questioning

대범주	소범주	빈도
학생 요인	학생의 낮은 참여도 및 분위기	24(36.4%)
	다양한/예상치 못한 학생 대답	9(13.6%)
	학생의 성취 수준 차이	7(10.6%)
	기타	5(7.6%)
	소계	45(68.2%)
교사 요인	교사의 발문 사용 능력 부족	13(19.7%)
	학생 주도 수업에 대한 불안	2(3.0%)
	소계	15(22.7%)
외부 요인	수업 시간 제약 및 진도	16(24.2%)
	단원 및 내용 특성	3(4.5%)
	소계	19(28.8%)

의 교사는 학생의 낮은 참여도 및 소극적 분위기가 발문의 효과적인 활용을 어렵게 하는 요인이라고 응답하였다. 이외에 다양하거나 예상치 못한 학생 대답(9명, 13.6%), 학생의 성취 수준 차이(7명, 10.6%) 등의 요인도 있었다. 다음으로 많이 언급된 요인은 외부 요인으로 수업 시간의 제약 및 진도(16명, 24.2%)와 단원 및 내용 특성(3명, 4.5%)이 효과적인 발문 활용을 어렵게 한다고 응답하였다. 마지막으로 교사 요인으로는 교사의 발문 사용 능력 부족(13명, 19.7%)과 학생 주도 수업에 대한 불안(2명, 3%)이 있었다. 발문의 효과적인 활용을 어렵게 하는 요인으로 학생 요인이 가장 많았으므로 이를 고려하여 교사의 발문을 도울 필요가 있다. 예를 들어 학생들의 낮은 참여도가 발문의 효과적인 활용을 어렵게 하는 요인이라고 응답한 교사가 가장 많았으므로 다양한 성취도를 가진 학생을 대상으로 할 때 사용하기 적절한 발문이나 학생의 참여도를 촉진할 수 있는 발문 사례를 구체적으로 안내한다면 과학교사들의 효과적인 발문 활용을 촉진할 수 있을 것이다.

결론 및 제언

이 연구에서는 중학교 과학교사를 대상으로 발문 유형에 따른 발문 계획과 활용 실태를 조사하였다. 연구 결과 과학교사들은 정의적 발문과 운영적 발문을 제외한 나머지 유형의 발문은 주로 미리 계획하며, 학생의 대답까지 예상한다고 응답하였다. 그러나 최대한 다양한 학생의 대답을 예상하기보다는 대표적인 대답만을 예상하였으며, 학생의 대답을 예상할 때 피드백이나 후속 발문까지 계획하지는 않았다. 과학교사들은 발문 유형에 따라 학생의 대답을 다르게 요구한다고 응답하였으며, 수업 유형에 따라 자주 사용하는 발문 유형이 달랐다. 구성주의 교수학습관 상위 집단의 교사들은 하위 집단의 교사들보다 특정 유형의 발문들을 더 많이 사용하고 있었다. 많은 과학교사가 자신이 발문을 효과적으로 활용하고 있다고 인식하고 있었다. 과학 교사들은 발문의 효과적인 사용을 어렵게 하는 요인으로 학생 요인을 가장 많이 꼽았다. 이 연구의 결과를 바탕으로 과학교사의 발문 사용 능력을 향상하는 방안을 제안하면 다음과 같다.

먼저 교사들이 발문을 계획하고 활용함에 있어 학생을 중요하게 고려하도록 안내할 필요가 있다. 과학교사들은 효과적인 발문 사용을 저해하는 요인으로 학생의 저조한 참여도나 다양한 성취 수준과 같은 학생 요인을 주로 꼽았다. 그러나 교사들은 학생들의 흥미나 태도 등을 파악하기 위한 정의적 발문을 중요하게 인식하지 않았고 자주 사용하지도 않았다. 또한 교사들은 학생의 예상치 못한 답변을 효과적인 발문 사용을 저해하는 요인으로 인식하

고 있었음에도 가능한 최대한 많은 대답을 예상하기보다는 대표적인 대답만을 예상하였으며, 후속 발문이나 피드백까지 계획하지는 않았다. 그러므로 정의적 발문을 활용하여 학생의 정의적 측면이나 태도 등을 파악하고, 학생의 다양한 대답을 예상한 후 후속 발문이나 피드백까지 미리 계획하도록 하는 등 학생을 고려할 수 있도록 한다면 과학교사들이 학생 요인을 극복하고 발문을 효과적으로 활용하는 데 도움이 될 수 있을 것이다.

또한 과학교사의 구성주의 교수학습관도 교사들의 발문 인식 및 활용과 밀접한 관련이 있었다. 구성주의 교수학습관 상위 집단의 교사들은 강의식 수업에서 생각을 묻는 발문을, 실험식 수업에서 생각을 묻는 발문, 경험을 묻는 발문, 과학 지식을 상기 및 평가하는 발문을, 토의식 수업에서는 과학 지식을 상기 및 평가하는 발문을 더 적극적으로 활용하고 있는 것으로 나타났다. 따라서 과학교사의 발문 능력 향상과 함께 과학교사의 구성주의 교수학습관을 함양하기 위한 꾸준한 노력도 필요하다. 특히 사범대 교육과정을 이수하고 교육 현장에 나간 많은 초임 과학교사들은 교과 내용의 전달에 치중하는 전통적인 과학 수업을 지향하는 것으로 보고되고 있다.³¹ 따라서 예비교사 교육과정에서 시작한 교수학습관에 대한 교육을 교사 재교육에까지 지속할 필요가 있다.

발문 유형에 따라 과학교사의 발문 계획과 활용 방식이 다르게 나타났으므로 향후 발문과 관련된 연구에서는 발문의 유형을 중요하게 고려할 필요도 있다. 이때 인지적 측면에만 집중하기보다는 본 연구에서와 같이 정의적 측면이나 사회적 측면도 함께 고려하여야 한다. 교사들이 정의적 발문의 중요성을 간과하고 잘 활용하지 않았던 본 연구의 결과 또한 그동안 발문과 관련된 연구와 교육에서 정의적 측면에 대한 주목이 부족했음을 보여주는 결과로 볼 수 있다. 그러므로 인지적 측면 이외에 다양한 측면까지 함께 고려한 발문 연구를 계속하고 연구 결과를 예비 및 현직 교사의 교육과정에도 반영하려는 노력이 필요하다. 예를 들어 정의적 측면과 사회적 측면까지 고려하여 분류한 발문 유형에 따라 학생 대답 요구 방식이 달랐으므로, 과학교사가 각 발문 유형에 따른 대답 요구 방식을 정할 때 어떤 점들을 고려하였는지 심층적으로 분석하는 연구를 수행하고 이 연구 결과에 따라 발문 유형별로 발문 계획 및 사용 방식을 다르게 지도할 수 있을 것이다.

이외에 수업 유형도 과학교사의 발문 활용과 밀접한 관련이 있었으므로 이를 고려한 교육도 필요하다. 특히 강의식 수업에서 과학교사들은 학생의 대답을 확인하거나 활용하는 발문을 비교적 적게 사용하고 있었으므로 강의식 수업에서 학생의 대답을 잘 활용할 수 있도록 하는 지도가 필요할 것이다. 또한 이 연구에서는 교수학습관에

따라서만 교사의 발문 활용을 비교하였으나 경력이나 전공 등 과학교사의 다른 특성들 또한 발문 활용에 영향을 미칠 수 있다. 이에 과학교사의 여러 특성에 따라 발문 활용이 어떻게 달라지는지도 조사할 필요가 있다.

Acknowledgments. 이 논문은 2023년 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2023S1A5A2A0107584211).

REFERENCES

1. Treagust, D. F.; Tsui, C. Y. *General Instructional Methods and Strategies*; Lederman, N. G., Abell, S. K., Eds.; Routledge: New York, NY, 2014; p.303.
2. Chin, C. *Journal of Research in Science Teaching* **2007**, *44*, 815.
3. Kawalkar, A.; Vijapurkar, J. *International Journal of Science Education* **2013**, *35*, 2004.
4. Kayima, F.; Jakobsen, A. *Research in Science Education* **2020**, *50*, 437.
5. Soysal, Y. *Learning: Research and Practice* **2020**, *6*, 167.
6. Shin, E. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction* **2021**, *21*, 811.
7. Lee, S. *Journal of the Korean Society of Earth Science Education* **2012**, *5*, 287.
8. Choi, C. I.; Cho, M. J.; Yeo, S. I. *Journal of Korean Elementary Science Education* **2012**, *31*, 57.
9. Cho, M.; Jang, J.; Yoo, J.; Kim, S.; Lee, H. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction* **2010**, *10*, 407.
10. Erdogan, I.; Campbell, T. *International Journal of Science Education* **2008**, *30*, 1891.
11. Chen, Y. C.; Hand, B.; Norton-Meier, L. *Research in Science Education* **2017**, *47*, 373.
12. Van Zee, E.; Minstrell, J. *The Journal of the Learning Sciences* **1997**, *6*, 227.
13. Domin, D. S. *Journal of Chemical Education* **1999**, *76*, 543.
14. Eshach, H.; Dor-Ziderman, Y.; Yefroimsky, Y. *Journal of Science Education and Technology* **2014**, *23*, 67.
15. Bloom, B. S. *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Education Goals: Handbook 1: Cognitive Domain* (Vol. 1); Engelhart, M. D.; Furst, E. J.; Hill, W. H.; Krathwohl, D. R., Eds.; David McKay: New York, NY, 1956.
16. Turner, J. C.; Meyer, D. K. *Educational Psychologist* **2000**, *35*, 69.
17. Oliveira, A. W. *Journal of Research in Science Teaching* **2010**, *47*, 422.
18. Tsai, C. C. *Science Education* **2007**, *91*, 222.
19. Chan, K. W.; Elliott, R. G. *Teaching and Teacher Education* **2004**, *20*, 817.
20. Borich, G. D. *Effective Teaching Methods*; Merrill Publishing: Columbus, 2004.
21. Oh, J.; Oh, P. S. *Journal of Korean Elementary Science Education* **2017**, *36*, 227.
22. Kim, J. S.; Paik, S. H. *Journal of the Korean Chemical Society* **2021**, *65*, 268.
23. Kang, H.; Anderson, C. W. *Science Education* **2015**, *99*, 863.
24. Lee, J. H.; Kim, D. J.; Hwang, H. S.; Park, S. Y.; Baek, I. H.; Park, K. T. *Journal of Gifted/Talented Education* **2010**, *20*, 721.
25. Nieminen, P.; Hähkiöniemi, M.; Viiri, J. *International Journal of Science Education* **2021**, *43*, 362.
26. Jeong, E.; Park, J.; Lee, S.; Yoon, H. G.; Kim, H.; Kang, H.; Lee, J.; Kim, Y.; Jeong, J. *Journal of the Korean Association for Science Education* **2022**, *42*, 325.
27. Kwak, Y. *Journal of the Korean Association for Science Education* **2017**, *37*, 135.
28. Abell, S. K. *Research on Science Teacher Learning*; Abell, S. K., Lederman, N. G., Eds.; Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2007; p.1105.
29. Marshall, J. C.; Smart, J.; Horton, R. M. *International Journal of Science and Mathematics Education* **2010**, *8*, 299.
30. Lim, H. J. *Journal of Korean Elementary Science Education* **2007**, *26*, 131.
31. Kwak, Y. *Journal of the Korean Earth Science Society* **2010**, *31*, 403.