



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

교육학석사 학위논문

과학교사는 수업주제를 의미 있게 드러내기  
위하여 어떤 노력을 기울이는가?  
: '좋은' 과학 수업의 관점을 중심으로

What Kinds of Effort Does a Science Teacher Make  
to meaningfully Present Class Subject?  
: Focusing on The Perspective of 'Good' Science Teaching

2017년 2월

서울대학교 대학원

과학교육과 물리전공

오 지 은

과학교사는 수업주제를 의미 있게 드러내기  
위하여 어떤 노력을 기울이는가?  
: '좋은' 과학 수업의 관점을 중심으로

지도 교수 이 경 호

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함  
2017년 2월

서울대학교 대학원  
과학교육과 물리전공  
오 지 은

오지은의 교육학석사 학위논문을 인준함  
2017년 2월

위원장           유  준  희           (인)

부위원장           전  동  렬           (인)

위  원           이  경  호           (인)

## 초 록

이 연구는 과학교사가 수업주제를 의미 있게 드러내기 위해 어떤 노력을 하는지 알아본 수업 사례 분석 연구이다. 본 연구에서는 이러한 문제의식에 기초하여 중등 과학교사들(예비, 현직)이 자신의 수업주제를 의미 있게 드러내기 위해 어떠한 노력을 하는지를 탐색하고자 하였다. 이를 위해 본 연구자는 다음과 같은 세 가지 연구 문제를 설정하였다. 첫째, 연구 참여 교사가 진행하는 수업의 일반적인 특성은 어떠한가? 둘째, 연구 참여 교사는 수업주제를 의미 있게 드러내기 위해 어떤 노력을 기울이는가? 셋째, 이들의 수업에 참여한 학생(중·고등학생, 예비교사)은 어떤 의견을 보이는가? 이와 같은 연구 문제의 답을 얻기 위해 중등 과학교사들(예비, 현직)의 수업을 분석하였다. 연구 참여자로 중등 과학 예비교사 22명, 경력교사 1명을 선정하였고, 예비교사 2명, 경력교사 1명의 수업을 분석하였다. 연구 과정은 질적 연구방법의 참여관찰과 심층면담을 위주로 진행하였다.

연구의 주요 내용을 연구 문제 순서대로 정리하면 다음과 같다. 먼저, 연구 참여자 수업의 일반적 특성은 교사와 학생, 학생 상호 간에 서로 들어주는 관계가 잘 형성된 수업, 학생들의 활동 중심으로 이루어진 수업이었다. 그리고 학생들이 생각하게 하는 수업, 수업주제를 중심으로 흐름이 일관적인 수업이었다.

그 다음으로, '좋은' 과학 수업을 위해 수업주제를 의미 있게 드러내기 위한 구체적인 노력은 다음과 같았다. 예비교사 김현수는 첫째, 수업주제(속력, 운동의 표현)를 '미래를 볼 수 있는 과학의 눈'으로 소개하여 학생들이 과학의 눈으로 속력과 세상을 볼 수 있도록 이끌었다. 미래를 볼 수 있다는 것은 예측해 보는 것이고 특히 움직이는 물체의 미래를 예측해보자고 한 것이었다. 둘째, 다양한 활동과 영상을 활용하여 수업주제와 관련된 체험을 할 수 있게 도왔다. 예비교사 박규진은 첫째, 역사적 맥락 속에서 수업주제(단진자)와 관련된 실험을 진행함으로써 학생들이 스스로 왜 배워야 하는지를 생각하고 수업주제를 의미화할 수 있도록 이끌었다.

둘째, 학생이 단진자 실험을 하면서 스스로 문제를 찾고, 직접 찾은 문제를 해결하는 등 수업주제에 대해 꼼꼼이 생각하며 수업에 적극적으로 참여하도록 이끌었다. 경력교사 이지훈은 첫째, 활동지를 통해 학생들이 수업주제, 다른 아이들, 교사와 연결될 수 있도록 도왔다. 둘째, 학생이 수업주제에 대해 말한 내용을 바탕으로 수업을 진행하여 학생과 보조를 맞추며 천천히 수업주제로 이끌었다. 셋째, 계속되는 도전과제와 질문을 활용하여 학생들이 수업주제에 적절한 반응을 하도록 도왔다. 넷째, 구체적인 현상을 통해 수업주제로 초대하였다.

마지막으로, 연구자가 관찰한 수업에서 중·고등학생들은 수업주제에 관한 자기 생각을 잘 표현했고, "아, 그렇구나", "직접 체험할 수 있어서 좋았다"는 놀람과 깨달음의 의견을 보였다. 한편, 학생으로 참여한 예비교사들은 수업주제에 대하여 왜 배워야 하는지 의미화가 되었고, 교사가 끊임없는 질문으로 수업주제를 구체화하여 학생들이 스스로 생각하게 하였다는 의견을 보였다. 또한, 이 예비교사들은 평소 생각이나 경험이 수업주제와 어떤 관계를 맺는지 알게 되었고, 수업주제와 관련한 물리 현상을 직접 체험할 수 있었다고 말하였다. 더불어 학생이 함께하는 수업이라는 느낌을 받았다고 하였다.

이러한 학생들의 의견, 특히 수업에 대해 이와 관련한 내용을 배우고 직접 수업을 진행했던 예비교사의 의견으로부터 수업주제를 의미 있게 드러내려는 교사들의 노력이 '좋은' 과학 수업을 위한 의미 있는 시도이며, 앞으로 발전 가능성이 있음을 알 수 있었다. 본 연구는 과학 수업 사례로부터 수업주제를 의미 있게 드러내는 '좋은' 과학 수업의 구체적인 실천 내용을 확인하였다. 따라서 수업주제 의미화를 도입하여 과학 교과의 특성을 반영한 '좋은' 과학 수업을 이해하는 관점과 구체적인 실천 방안을 제안하였다는 점에서 그 의의가 있다.

**주요어** : 수업주제의 의미화, '좋은' 과학 수업.

**학 번** : 2015-21613

# 목 차

|   |    |
|---|----|
| 제 1 장 서론 .....  | 1  |
| 제 1 절 연구의 목적 및 필요성 .....                                      | 1  |
| 제 2 절 연구 문제 .....   | 4  |
| 제 3 절 용어 정의 .....   | 6  |
| 1. 수업주제 .....   | 6  |
| 2. 수업주제가 의미 있다는 것 .....                                       | 6  |
| 제 2 장 선행연구 및 이론적 배경 .....                                     | 8  |
| 제 1 절 '좋은' 수업 관련 선행연구 .....                                   | 8  |
| 제 2 절 수업주제 및 수업에서 '의미' 관련 선행연구 .....                          | 14 |
| 제 3 절 수업주제를 드러내는 방법 관련 선행연구 .....                             | 23 |
| 제 3 장 연구 방법과 절차 .....   | 28 |
| 제 1 절 연구 방법 .....   | 28 |
| 제 2 절 연구 절차 .....   | 32 |
| 1. 연구 참여자 .....   | 32 |
| 2. 자료 구성 .....  | 34 |
| 3. 자료 분석 및 해석 .....   | 39 |
| 제 4 장 연구 참여자 수업의 일반적 특성 : '좋은' 과학 수업에 대한<br>관점과 실천 측면에서 ..... | 44 |
| 제 1 절 예비교사 김현수 .....  | 44 |
| 1. 수업 개관 .....  | 44 |
| 2. 수업의 일반적 특성 .....   | 46 |
| 제 2 절 예비교사 박규진 .....  | 54 |
| 1. 수업 개관 .....  | 54 |
| 2. 수업의 일반적 특성 .....   | 56 |
| 제 3 절 경력교사 이지훈 .....  | 61 |
| 1. 수업 개관 .....  | 63 |
| 2. 수업의 일반적 특성 .....   | 64 |
| 제 5 장 수업주제를 의미 있게 드러내기 위한 노력 .....                            | 71 |
| 제 1 절 예비교사 김현수 .....  | 71 |
| 1. 과학을 통해 세상을 바라보는 눈이 열림 .....                                | 71 |
| 2. 다양한 활동과 영상을 활용한 수업주제의 체험 .....                             | 73 |

|          |                               |     |
|----------|-------------------------------|-----|
| 제 2 절    | 예비교사 박규진                      | 75  |
| 1.       | 역사 속에서 수업주제 의미화               | 75  |
| 2.       | 학생의 적극적 참여를 유도하는 단진자 실험       | 76  |
| 제 3 절    | 경력교사 이지훈                      | 79  |
| 1.       | 활동지 : 교사와 학생, 수업주제를 연결하는 통로   | 79  |
| 2.       | 학생과 보조를 맞추며 천천히 수업주제로 이끌기     | 80  |
| 3.       | 계속되는 도전과제와 질문 활용              | 84  |
| 4.       | 구체적인 현상을 통한 수업주제로의 초대         | 86  |
| 제 6 장    | 수업에 참여한 학생들(중·고등학생, 예비교사)의 의견 | 90  |
| 제 1 절    | 중·고등학생의 의견                    | 90  |
| 1.       | "아, 그렇구나" : 놀람과 깨달음을 표현       | 90  |
| 2.       | "직접 체험할 수 있어서 좋았다" : 직접 경험    | 95  |
| 제 2 절    | 예비교사의 의견                      | 97  |
| 1.       | "왜 배워야 하는지 의미화가 되었다"          | 97  |
| 2.       | "수업주제를 구체화하고, 학생 스스로 생각하게 했다" | 98  |
| 3.       | "수업주제와 관련된 물리 현상을 느껴볼 수 있었다"  | 101 |
| 4.       | "학생과 함께하는 수업이라는 느낌을 받았다"      | 104 |
| 제 7 장    | 결론 및 제언                       | 108 |
| 제 1 절    | 요약 및 결론                       | 108 |
| 제 2 절    | 제언 및 후속 연구 과제                 | 117 |
| 참고문헌     |                               | 120 |
| 부 록      |                               | 125 |
| 부록 1.    | 사범대 강의(물리 교과 수업 실습 및 분석) 계획서  | 125 |
| 부록 2.    | 학기초 설문 양식                     | 128 |
| 부록 3.    | 반성적 실천 기록지 양식                 | 129 |
| 부록 4.    | 예비교사 김현수의 수업에서 학생 활동지         | 131 |
| 부록 5.    | 예비교사 박규진의 수업에서 학생 활동지         | 132 |
| 부록 6.    | 학생 소감문 양식                     | 134 |
| Abstract |                               | 135 |

## 표 목차

|   |    |
|---|----|
| [표 3-1] 주 참여자(focal person)의 인적 정보.....           | 32 |
| [표 3-2] 연구 참여 예비교사들의 인적 정보.....                   | 33 |
| [표 3-3] 예비교사의 조별 수업 시연 내용.....                    | 35 |
| [표 3-4] 교육실습생(예비교사) 대표수업 내용 요약.....               | 36 |
| [표 3-5] 연구 참여 교사들로부터 수집된 자료.....                  | 39 |
| [표 5-1] 활동지를 통해 수업주제와 학생들이 관계 맺을 수 있도록 돕는 방식..... | 80 |

## 그림 목차

|  |    |
|--|----|
| [그림 1-1] 수업주제가 의미 있게 드러나는 가르침과 배움의 장....             | 7  |
| [그림 2-1] '좋은' 과학 수업에 대한 관점과 실천 분석틀(이경호 등, 2016)..... | 9  |
| [그림 2-2] '좋은' 수업에 관한 선행연구 분류.....                    | 12 |
| [그림 2-3] 진리의 커뮤니티(Palmer, 1998).....                 | 20 |
| [그림 2-4] 수업주제를 드러내는 방법 관련 선행연구 분류.....               | 24 |
| [그림 3-1] 수업 분석틀(이경호 등, 2016).....                    | 41 |
| [그림 4-1] 예비교사 김현수의 대표수업 개요.....                      | 45 |
| [그림 4-2] 예비교사 김현수의 대표수업 과정.....                      | 46 |
| [그림 4-3] 예비교사 김현수 수업의 정리 부분 적용 문제.....               | 52 |
| [그림 4-4] '좋은' 과학 수업에 대한 관점과 실천 - 예비교사 김현수.....       | 53 |
| [그림 4-5] 예비교사 박규진의 대표수업 개요.....                      | 55 |
| [그림 4-6] 예비교사 박규진의 대표수업 과정.....                      | 55 |
| [그림 4-7] 예비교사 박규진 수업의 정리 부분 도전 과제.....               | 59 |
| [그림 4-8] '좋은' 과학 수업에 대한 관점과 실천 - 예비교사 박규진.....       | 60 |
| [그림 4-9] 경력교사 이지훈의 수업주제 구성 과정.....                   | 61 |
| [그림 4-10] 경력교사 이지훈의 수업 구성 순환.....                    | 62 |
| [그림 4-11] 경력교사 이지훈의 공개수업 개요.....                     | 63 |



|   |    |
|---|----|
| [그림 4-12] 경력교사 이지훈의 공개수업 과정 .....                   | 64 |
| [그림 4-13] 경력교사 이지훈의 수업에서 도입 부분 수업 자료 ...            | 65 |
| [그림 4-14] 경력교사 이지훈의 수업에서 전개 부분 수업 자료 ...            | 66 |
| [그림 4-15] 경력교사 이지훈 수업의 정리 부분 적용 문제 .....            | 69 |
| [그림 4-16] '좋은' 과학 수업에 대한 관점과 실천 - 경력교사 이지훈<br>..... | 70 |
| [그림 5-1] 예비교사 김현수 수업에서 다양한 운동이 나오는 영상               | 73 |
| [그림 5-2] 수업주제 의미화를 위한 예비교사 김현수의 노력 .....            | 74 |
| [그림 5-3] 수업주제 의미화를 위한 예비교사 박규진의 노력 .....            | 78 |
| [그림 5-4] 수업주제 의미화를 위한 경력교사 이지훈의 노력 .....            | 89 |
| [그림 6-1] 예비교사 박규진 대표수업에 대한 고등학생의 소감 ...             | 96 |

# 제 1 장 서 론

## 제 1 절 연구의 목적 및 필요성

연구자는 교사로 재직한 지난 5년간 좋은 교사와 좋은 과학수업이 무엇인지 고민하며 나름대로 노력했고, 그 답을 찾기 위해 대학원 공부를 결심했다. 연구자가 노력한 만큼 학생들의 참여가 좋았던 적도 있었고, 교사로서 먼저 배우고 생각해 본 과학 지식을 학생과 나누며 함께 생각하는 즐거운 시간을 보내기도 하였다. 하지만 연구자가 했던 대부분의 수업이 정말 좋은 수업이었는지 자부할 수 없었다. 연구자가 어떤 노력을 해도 학생이 과학에 흥미를 느끼지 못하거나, 어렵다는 선입견을 품거나, 과학을 그냥 싫어하는 경우도 많았기 때문이다. 그런 학생들을 볼 때마다 교사로서 무력감을 느끼고 정체성의 혼란을 겪었다. 어쩌면 교사로서 어찌할 수 없는 요인(사회, 가정, 심리, 지능 등) 때문으로 치부할 수도 있었지만, 연구자는 단 한 명의 학생도 포기하고 싶지 않았다. 대신 어떤 학생, 교사, 교실 상황에서도 좋은 수업을 가능케 하는 '본질'이 있을 것이라 믿었다. 그리고 그것을 직접 찾고 싶었다.

학생이 과학에 흥미를 느끼지 못하거나 어렵다고 멀리하는 이유는 현재 자신의 삶과 관련이 없다고 느끼기 때문이지 않을까 생각했다. 아무리 어렵더라도 자신에게 의미 있는 것이라면 주목하지 않을까. 중학생들은 "이거 왜 배우요?"라는 질문을 특히 많이 한다. 그럼 연구자는 의무교육제도와 국가교육과정에 따라 꼭 배우야 하는 기본 소양이라고 대답하거나, 첨단 과학 기술을 예로 들며 과학이 우리 생활에 얼마나 밀접하고 중요한지 설득하려 애를 썼다. 하지만 이런 말을 듣는 학생들의 표정이 마치 '그건 내가 궁금한 게 아닌데...'라고 말하는 것 같은 느낌과 말하는 연구자 자신도 설득이 안 되는 느낌이 드는 것은 무엇 때문이었을까. 질문을 한 학생은 과학과 자기 삶의 연결 고리를 찾고 싶어서, 자기 삶의 세계 안에 과학이라는 과목이 의미 있는 자리를 차지하도록 해 주고 싶었던 것은 아니었을까. 학생들은 자신에게 과학이 어떤 의미인지, 어떤 가치를

가지는지 궁금해하고 알기를 원했던 것으로 생각된다. 학생들이 과학 수업에서 만나는 내용(주제)이 자신의 삶에 가치 있고 의미 있는 것으로 판단되면 자연스럽게 과학수업에 들어오지 않을까. 따라서 교사가 해야 할 일은 절대적인 정답을 강요하는 것이 아니라 "진정 교과에의 내용이 가치 있는 것이라면, 그것을 가치 있는 것으로 학생들이 느낄 수 있게 돕는 것"(장상호, 1997)이라고 생각했다.

학생의 경험세계와 과학세계가 만나는, 지루하지 않고 복잡하지 않게 일상적인 사례들로부터 과학 개념을 자연스럽게 끌어내 학생이 직관적으로 이해할 수 있는 수업. 더불어 이전에 배운 내용-학생이 인지하고 있든 아니든 이미 알고 있는 것-으로부터 새로운 지식이 무엇인지를 스스로 깨닫도록 유도할 수 있는 수업. 이런 수업이라면 과학을 좋아하고 잘하는 학생부터 과학을 어려워하고 흥미 없어 하는 학생까지 모두 포용할 수 있는 '좋은' 과학 수업이 될 것이다. 이처럼 연구자가 생각하는 '좋은' 수업의 이미지는 수업의 주체인 교사, 학생, 주제(과학)가 마치 강강술래를 하듯 함께 손을 잡은 모습이다.

수업은 학생을 위해 존재하지만, 그것을 디자인하는 가장 중요한 사람이 교사라는 점에서 “그래서 교사는 어떻게 해야 하는가?”가 중요하고(천호성, 2014) 실제로 이에 대한 현장의 요구도 높다. 교사라면 단순히 잘하는 교사의 수업을 그대로 따르는 것이 아니라, 각자 자신에 맞는 고유의 수업 스타일을 갖춰야 한다. 그럼에도 공통으로 추구해야 하는 것은 수업 주제가 학생으로 하여금 공감할 수 있도록(와 당게) 해야 한다는 것이다. Palmer(1998)에 따르면 훌륭한 교사는 그들 자신, 학과, 학생들을 촘촘한 거미줄처럼 엮어서 학생들이 스스로 하나의 세계를 엮어 내는 방법을 가르치며, 이런 엮음의 방법은 교사마다 다르다고 한다. 본 연구는 자기만의 수업 스타일을 적극적으로 탐색하기 시작한 예비교사 두 명과 오랫동안 더 나은 수업을 고민해 온 경력교사 한 명의 과학 수업 사례를 살펴보았다. 두 명의 예비교사는 교육실습에서 대표수업을 한 교사이고, 한 명의 경력교사는 학생들의 적극적인 참여를 이끌어내는 수업에 관해 동료교사들과 함께 꾸준한 연구와 실천을 하고 있으며 그 노력을 몇 권의 책으로 저술한 바 있는 교사이다. 이 수업 사례를 통해

학생들에게 수업주제가 의미 있을 수 있도록 과학교사가 수업 활동을 어떻게 구성하고 의미 있게 드러내는지 탐색해 보고자 하였다. 교사들의 수업 실천을 관찰하고 기술하면서 본받을 점과 변화가 필요한 점들을 면밀히 분석하여 '좋은' 과학 수업의 구체적인 내용에 관한 시사점을 얻고자 하였다.

## 제 2 절 연구 문제

본 연구는 미시적-거시적 맥락 속에서 현상을 이해하고 그 특수성과 일반성을 확인하기 위해, 수업이 처한 소상황과 대상항의 상대적 맥락 속에서 살펴보고자 하였다. 첫 번째 연구문제는 거시적 맥락에서 수업의 전체적인 흐름과 대상항을 살펴본 것이고, 두 번째 연구문제는 미시적 맥락에서 수업주제가 의미 있을 수 있는 수업의 소상황을 살펴본 것이다. 세 번째 연구문제는 수업의 전체적인 맥락에서 수업주제가 의미 있을 수 있는 미시적 맥락을 매개하는데(mediate) 중요한 역할을 하는 학생의 의견을 살펴본 것이다. 이상에서 제시한 연구 목적에 근거하여 본 연구가 설정한 연구 문제들은 다음과 같다.

첫째, 연구 참여 과학교사들 수업의 일반적인 특성은 어떠한가? 이것은 연구 참여 과학교사의 각 수업이 일반적으로 어떤 특징을 지니는지에 대한 탐색을 의미한다. 각 교사가 '좋은' 과학 수업에 대하여 어떤 관점을 가졌는지, 어떤 과정으로 수업주제와 잘 연결되는 수업 활동을 구성하였는지, 실제로 수업은 어떻게 진행되었는지에 대한 탐색이 여기에 해당한다고 할 수 있다. 수업주제가 학생들에게 의미 있게 다가가려면 수업주제가 제시되는 수업 초반뿐만 아니라 전체적인 수업 흐름이 의미가 있어야 할 것이다. 그래야 수업 자체가 학생들을 수업 내용으로 끌어들이면서 구성원들의 공감을 불러일으킬 수 있을 것이기 때문이다. 따라서 연구 참여 과학교사들의 구체적인 노력을 살펴보기에 앞서 각 수업 전반에 관한 탐색을 함으로써 수업 전체를 이루는 각 부분을 이해할 수 있게 살펴볼 것이다.

둘째, 연구 참여 과학교사는 수업주제를 의미 있게 드러내기 위해 어떤 노력을 기울였는가? 이것은 연구 참여 과학교사들이 수업주제를 의미 있게 드러내기 위해 구체적으로 어떤 노력을 하였는지 각 수업에서 드러난 현상을 중심으로 살펴보는 작업이 된다. 특별히 수업주제가 학생들에게 의미 있도록 노력한 것이 어떤 부분이며, 그것이 수업에서 어떤 역할을 하고 있는지, 전체 수업 흐름에서 어떠한 영향을 주고 있는지를 살펴보는 데에 목적이 있다.

셋째, 수업에 참여한 학생(중·고등학생, 예비교사)들은 어떤 의견을 보이는가? 이는 수업주제를 의미 있게 드러내기 위한 교사의 노력이 학생들에게 어떤 영향을 주었는지 살펴보는 것을 의미한다. 수업 전반에 관한 학생들의 의견을 살피기보다, 수업주제가 학생들에게 의미를 가지도록 하기 위해 교사가 기울인 노력에 학생들이 어떤 의견을 보이는지를 살펴보고자 한다. 이때의 학생들이란 예비교사와 경력교사의 수업에 참여한 중·고등학생뿐만 아니라 예비교사 김현수와 박규진의 수업 시연(2016년 4월)에 학생 역할로 참여한 예비교사들까지를 의미한다.

### 제 3 절 용어 정의

#### 1. 수업주제<sup>1)</sup>

본 연구의 핵심 개념인 수업주제는 Palmer의 주제 중심 수업<sup>2)</sup>을 토대로 하여 '단일한 교과와 한 수업에서 탐구 대상이 되는 것'이라고 정의한다. 구체적인 예를 들어 설명하면, 우리가 속력이라고 표현하는 것으로 세계에 존재하는 실체가 바로 속력이라는 수업주제이다.

#### 2. 수업주제가 의미 있다는 것

본 연구에서는 Palmer(1998)의 관점에서 의미의 본질적인 정의를 진리와 닿아 있는지 그렇지 않은지의 문제로 보았고, 진리로 가는 길에 창(窓)과 같은 역할을 수업주제가 하고 있다고 본다. 본 연구에서 수업주제가 의미 있다는 것은 수업주제가 학생의 관심의 중심(center of attention)<sup>3)</sup>에 들어왔다는 것을 의미하며, 이를 통해 학생이 실재에 가까워지는 과정을 경험함으로써 수업주제가 학생의 삶 속에 가치 있고 중요한 것으로 자리를 잡는다는 뜻이다.

이를 도식화해 보면 다음의 [그림 1-1]과 같다. 수업주제를 중심으로 교사, 학생, 과학(교과)을 배치하고, 이들 간 쌍방향 화살표를 두어 서로 상호 작용하는 모습을 다음과 같이 형상화할 수 있다. 과학은 주제, 자연으로 향하는 보조적인 역할을 하는 것이다. 교사가 수업주제를 의미 있게 드러내려고 노력하는 것은 '좋은' 과학 수업을 위해 교사, 학생,

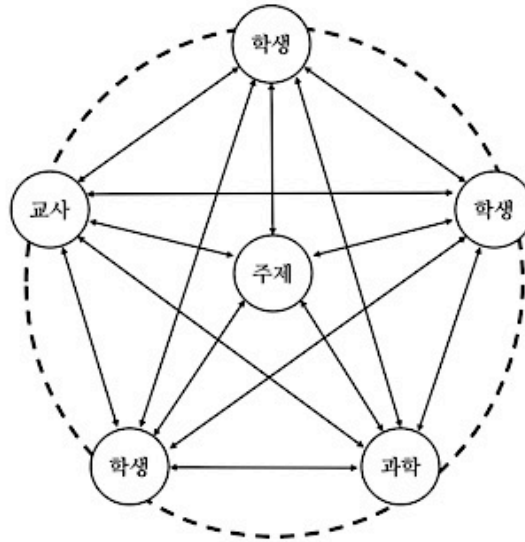
---

<sup>1)</sup> 수업주제의 영어 표현은 'class topic', 'topic', 'theme', 'subject' 등 다양한 표현이 있다. 본 연구에서는 Palmer가 '주제'를 'subject'로 표현한 것을 따라 수업주제를 'class subject'라고 한다.

<sup>2)</sup> 제 2장, 제 2절에서 수업주제 관련 선행연구 참고.

<sup>3)</sup> '관심의 중심(center of attention)'은 다음과 같은 Palmer(1998)의 이야기를 인용한 것이다. "우리가 주제를 관심의 중심(center of attention)에다 포진시킬 때, 우리는 주로 인간에게만 부여하는 존경과 권위를 그 주제에 부여한다(p. 105)."

수업주제, 교과가 상호 긴밀하게 관계를 맺도록 돕는 과정에서 수업주제가 학생과 긴밀한 연관관계를 가지도록 한다는 것을 의미한다. 예를 들어, 교사가 의미 있게 드러내려고 노력한 수업주제를 학생이 자신의 문제로 삼고, 수업주제에 대해 깊이 생각하며, 그 생각을 표현하고 다른 사람과 소통하는 과정이 이에 해당한다. 이와 같은 과정에서 학생에게 수업주제가 의미 있게 다가온다면 학생은 수업주제와 관련된 자연을 직접 느끼거나 체험하면서 자연과 직접적인 만남이 가능해지고, 자신을 둘러싼 자연과 세상을 바라보는 시각이 넓어지며, 궁극적으로는 더 나은 존재로의 변화에 이르게 될 것이다. [그림 1-1]에서 점선으로 그려진 원은 수업주제, 교사, 학생, 교과의 관계 맺음으로 인해 수업주제가 의미 있게 드러나는 가르침과 배움의 장을 형상화한 것이다. 수업주제, 교사, 학생, 과학 간의 관계가 풍성해 질수록 이들 사이의 의사소통이 잘 이루어져 학생과 수업주제가 더욱 긴밀한 관계를 맺고, 수업주제가 의미 있게 된다.



[그림 1- 1] 수업주제가 의미 있게 드러나는 가르침과 배움의 장



## 제 2 장 선행연구 및 이론적 배경

### 제 1 절 '좋은' 수업<sup>4)</sup> 관련 선행연구

'좋은' 수업은 한마디로 정의하기 어려운 추상적이고 애매한 용어이지만, 교사들은 누구나 '좋은' 수업을 원하고(이경호 등, 2016), 교육 연구자들 또한, '좋은' 수업을 찾아 연구하고 싶어한다. 이정미 & 송수지(2012)에 따르면 근래에 '좋은' 수업에 관한 연구는 구성주의 이론이 관심을 받기 시작한 1980년대 이후 활발해졌고, 전통적인 수업과 구성주의적 수업을 비교하면서 이론적 논의(김용환, 2007)가 주를 이루었다. 이후 이론적 논의와 더불어 실제적인 수업 현장에서 '좋은' 수업에 대한 의미를 다양한 방식으로 규정하고 그 특징을 드러낸 연구와 노력이 시도되었다.

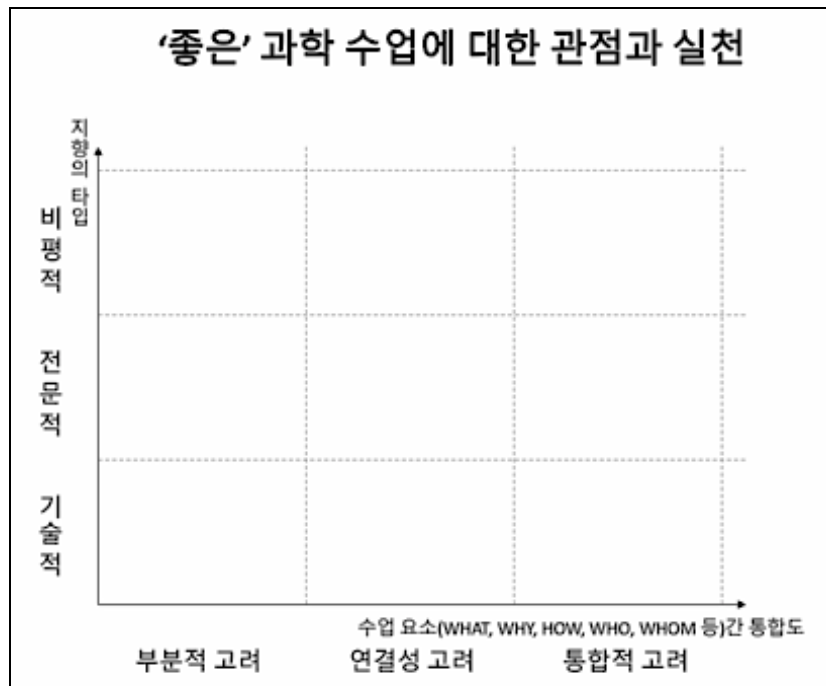
김재춘 & 변효종(2005)은 '좋은' 수업에 관한 선행연구들을 세 가지로 분류하였다. 첫 번째는 수업 활동의 참여자인 교사, 학생이 생각하는 좋은 수업의 조건을 찾고 그것을 통해 '좋은' 수업을 규정하는 방식의 연구, 두 번째는 교과별로 학교 현장의 수업 실태 분석을 통해 문제점을 파악하고 그러한 문제를 극복하는 수업을 '좋은' 수업으로 규정한 연구로 분류하였다. 그리고 세 번째는 '좋은' 수업 사례로부터 그 특징을 분석해 '좋은' 수업의 의미를 규정하는 방식의 연구로 분류하였다. 정창우(2006)에 따르면 이러한 방식은 각각 '좋은' 수업의 의미를 규명하는 데 유용하지만, '좋은' 수업의 의미를 충분히 담아내기에는 한계가 있다. 정창우(2006)의 의견을 참고하여 김재춘 & 변효종(2005)의 분류 방식의 제한점을 지적하면 다음과 같다. 첫 번째 방식은 교사와 학생의 의견을 수용하는 것이 어느 정도 바람직할 수 있지만, 개개인의 의견을 통해서 '좋은' 수업을 규정하는 것은 곤란하며 '좋은' 수업을 일반화하는 데에 한계가 있을 수 있다. 두 번째 방식은 학교 수업을 위기로 판단할 만한 준거가 분명하게 드러나 있지 않고, 수업에서

---

<sup>4)</sup> '좋은' 수업은 영어로 다양한 표현이 있다. 본 논문에서는 'good teaching', 'good class', 'good instruction', 'best practice', 'good instructional practice', 'good lesson' 등을 '좋은' 수업으로 본다.

발견한 문제점 몇 가지를 개선하는 수업을 '좋은' 수업으로 규정한다는 점에서 한계가 있다. 세 번째 방식은 '좋은' 수업이 규정되어야 좋은 수업을 사례를 선정할 수 있다는 점에서 사례로부터 '좋은' 수업을 정의하는 순환 오류를 범한다. 또한, 세 가지 방식 모두 사례를 기반으로 한다는 점에서 각 분류 기준이 독립적이라고 보기 힘들뿐더러 이러한 분류로는 '좋은' 수업에 관한 연구들을 조망하기 힘들다.

따라서 본 연구는 좋은 수업에 관한 선행연구를 메타적으로 조망하고, 앞으로 우리가 추구해야 할 좋은 수업에 관한 큰 그림을 그리는 데에 도움이 되고자 한다. 이를 위해 우선 이경호 등(2016)의 '좋은' 과학 수업에 대한 관점과 실천틀을 활용하여 '좋은' 수업에 관한 선행연구를 살펴보았다. 물론 이 분석틀은 과학 교과를 위해 만들어졌기 때문에 다양한 교과의 '좋은' 수업 연구에 적용하는 데 한계가 있을 수 있다. 하지만 이경호 등(2016)의 분석틀이 가지는 '좋은' 수업에 대한 관점은 수업의 구체적 실천 측면(수업 요소 간 통합도)과 수업에 관한 이론적이고 철학적 측면(수업 지향)을 함께 고려하였다는 점에서 교과에 구애받지 않고 '좋은' 수업에 관한 선행연구를 조망하는 데 도움이 될 것으로 판단하였다.



[그림 2- 1] '좋은' 과학 수업에 대한 관점과 실천 분석틀(이경호 등, 2016)

이경호 등(2016)은 사범대 교과목과 부설학교 수업실습 내용 간 연계성을 강화하고자 [그림 2-1]의 분석틀을 활용하여 예비 과학교사들이 사범대와 부설학교의 각 프로그램에 참여하면서 '좋은' 과학 수업에 대한 관점과 실천이 어떻게 변화하였는지를 살펴보았다. [그림 2-1]의 분석틀에서 가로축은 수업에서 수업 요소의 연결성을 얼마나 고려하는지 정도로서, 수업의 구성요소("무엇을, 누가, 누구에게, 왜, 어떻게 가르쳐야 하는가?"와 관련된 지식 및 실천) 간 통합성을 뜻한다. 수업을 구성하는 요소들(예를 들면, what, who, whom, why, how 등)이 수업 안에 얼마나 구체적으로 통합되었는지에 따라서 그 위치가 달라진다. 부분적 고려는 수업 요소를 그것이 몇 가지든 각각을 개별적으로 고려하는 것으로서 교사면 교사, 학생이면 학생 요소를 별도로 고려하는 것이다. 한편, 통합적 고려는 모든 수업 요소를 아울러 말 그대로 통합적으로 고려하는 것이다. 연결성 고려는 부분적 고려와 통합적 고려의 중간에 해당하는 관점으로, 수업 요소 몇 가지의 관계에 대해서만 고려하는 것이다. 즉, [그림 2-1]에서 오른쪽으로 향할수록 통합성이 증가하는데, '좋은' 수업에서는 수업 요소를 통합적으로 고려하는 것이 가장 바람직하다.

세로축은 수업에서 지향의 타입을 나타낸다. "무엇을 왜 가르쳐야 하는가?"에 관한 기본적인 인식을 뜻한다. 과학 교과를 예로 들어 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 기술적 지향은 과학지식을 확증된 명확한 지식으로 보며, 수업에서의 강조점은 과학지식의 정확한 전달(사실 전달)과 문제풀이력 등의 향상에 있다고 본다. 기술적 지향이 지나치게 강조될 때, 과학교육은 정답만을 찾는 교육으로 왜곡될 수 있다. 전문적 지향은 과학교육 내의 교과교육이론이나 교육과정상에 나타난 다양한 가치와 추구하는 지식 등과 관련된 관심이다. 예를 들어, 개념 이해, 문제 해결, 탐구(지식 구성), 흥미, 과학적 소양 등이 이에 해당한다. 각각의 관심은 나름의 의미가 있는 중요한 것이지만 과학수업이 과학지식의 본질적 가치를 잃고 다양한 개별적 가치들을 펼쳐만 놓는다면 그러한 과학수업은 학생들에게 배움의 깊은 의미를 깨닫게 할 수 없을 것이다. 마지막으로 비평적 지향은 기존의 기술적, 전문적 지향이 가지는 의미와 내용의 중요성을 충분히 인정하면서도 두 가지 지향의 제한점을 극복할 수 있는

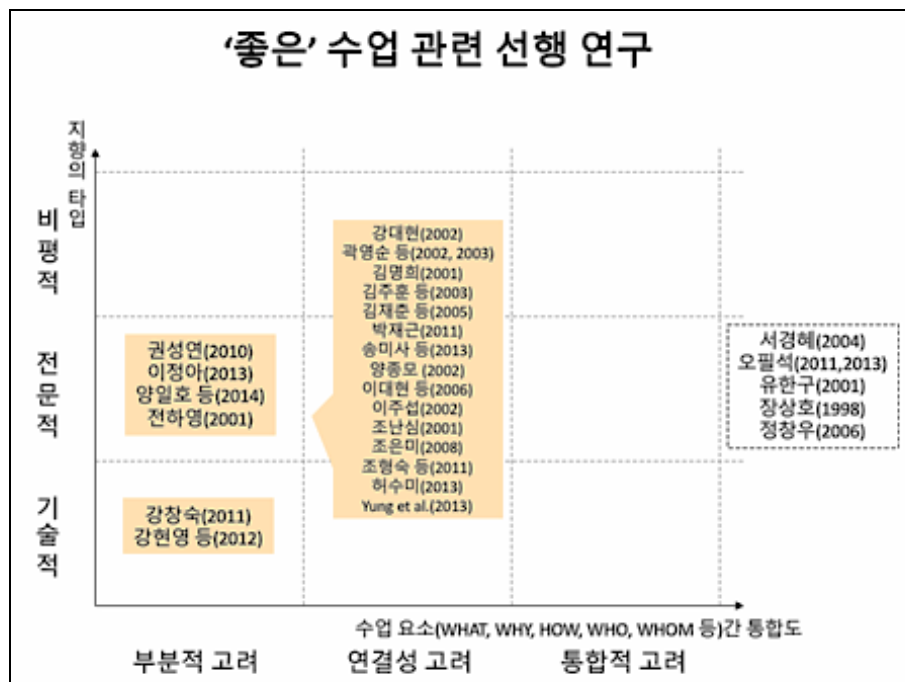
더욱 본질적인 가치와 그 실행에 관심을 가진다. 즉, 비평적 지향을 가지는 과학수업은 과학의 본질적 가치를 추구하면서 학생들이 과학지식과 실재 간의 긴밀한 연관성을 이해하고 자연의 실재에 대해 적절히 반응<sup>5)</sup>하도록 도와주는 데 관심을 둔다. [그림 2-1]의 세로축에서 위로 향할수록 지향은 단편적, 사실적, 도구적 관심에서 다양한 관심으로, 그리고 더욱 본질적인 관심(다른 지향의 관심 대상들 간의 관계에 체계성을 부여하고 포괄하는)으로 나아가는 것을 보여 준다. '좋은' 수업에서는 비평적 지향을 하는 것이 가장 바람직하다. (사범대 강의 '물리교과 수업 실습 및 분석' 자료)

[그림2-1]의 분석틀이 지향하고 있는 '좋은' 수업의 관점에서 '좋은' 수업에 관한 다른 선행연구들을 분류하면 다음 쪽에 있는 [그림2-2]와 같다. 선행연구들 중 수업 지향과 수업 요소를 모두 고려한 연구들은 각각이 나타내는 지향의 타입과 수업 요소 간 통합도에 따라 [그림2-2]의 그래프 안에 배치하였다. 한편, 수업 지향은 드러나 있지만 수업 요소를 고려하지 않은 선행연구는 각각이 보이는 지향의 타입에 따라 그래프의 오른쪽 끝 점선 상자 안에 배치하였다. 많은 선행연구들(강대현 등, 2002; 곽영순 등, 2002, 2003; 김명희, 2001; 김재춘 등, 2005; 박재근, 2011; 송미사 등, 2013; 양종모, 2002; 이대현 등, 2004; 이주섭, 2002; 조난심, 2001; 조은미, 2008; 조형숙 등, 2011; 허수미, 2013; Yung et al., 2013)이 '좋은' 수업에 관한 전문적 지향을 가지고 있었고, 다양한 수업 요소를 고려하지만, 그중 일부 요소 간 연결성만을 언급하고 있었다. 그러나 '왜 가르쳐야 하는가?'에 대한 고민을 하고 교과에 본질적 가치와 그 실현에 관한 관심을 둔 선행연구들은 찾아보기 어려웠다. 다만, 교육의 본질적 가치를 언급한 연구(장상호, 1997)와 교과에 본질적 가치를 언급한 연구(오피석, 2011, 2013; 유한구, 2001; 정창우, 2006)가 있었지만 이들은 구체적으로 그 본질적 가치가 무엇인지는 명확히 밝히고 있지 않았고, 수업 요소들이

<sup>5)</sup> 여기에서 반응은 예를 들면, Lewis가 다음과 같이 이야기하고 있는 반응에 대한 설명과 관련된다. “교육의 의무란 학생들을 실재에 적합하게 응답(반응)하도록 훈련하는 것이며, 그런 응답(반응)이 곧 인간의 본성을 이룬다고 생각한다(Lewis, C.S.(2001), p.30).”

통합성을 이루는 구체적인 실천에 관해서는 다루지 않았다. 이처럼 서경혜(2002)의 연구 역시 '좋은' 수업에 관한 지향은 전문적 타입으로 나타났지만 구체적인 실천에서 수업 요소 간 통합도에 관해서는 주목하지 않았다.

한편, '좋은' 수업에 관해 수업 요소를 부분적으로 고려하면서 그 연결성에 초점을 두기보다, 학생의 흥미, 교과 소양 등을 고려한 전문적 지향을 보여 주는 연구(권성연, 2010; 이정아, 2013; 양일호 등, 2014; 전하영, 2001)가 있었다. 이 밖에 '좋은' 수업에 관한 예비교사나 현직교사의 인식을 조사한 일부 연구(강창숙, 2011; 강현영 등, 2012)에서는 그들이 학습자 중심 또는 교과 중심 수업을 좋은 수업으로 인식하고 있다는 것을 확인하는데 그쳤다. 따라서 이들의 연구에서 말하는 '좋은' 수업은 연구 참여자들의 인식뿐이었는데, 그들의 인식은 수업 요소를 부분적으로 고려하고, 기술적 지향을 하고 있었다. 즉, 다양한 수업 요소 간 통합성을 고려하거나 어떤 지향을 하는 수업이 '좋은' 수업이라는 등 '좋은' 수업에 관한 연구자의 생각은 나타나 있지 않았다.



[그림 2- 2] '좋은' 수업에 관한 선행연구 분류

지금까지 [그림 2-1]의 분석틀로 '좋은' 수업에 관한 선행연구들을 살펴보았다. 그 결과, 기존의 연구들은 '좋은' 수업에 관한 연구 참여자의 인식을 나타낼 뿐 연구자의 생각이 드러나지 않은 연구들이 있었다. 한편, '좋은' 수업에 관한 연구자의 의견을 표현한 연구에서는 그들이 지향하는 수업이 대체로 전문적 타입을 표방하고 있었다. 그들은 구체적인 실천 사례를 들며 수업 요소 간 일부 연결성을 고려하는 수업을 '좋은' 수업으로 보고 있었다. 또한, '좋은' 수업에 관한 연구자의 지향(비평적, 전문적)을 드러내고 있으나 구체적인 수업 실천에서 수업 요소들이 어떻게 고려되어야 하는지는 다루지 않은 연구도 있었다. 이처럼 '좋은' 수업에 관한 연구에서 수업에 관한 비평적 지향을 하며 수업 요소를 통합적으로 고려한 구체적인 실천을 함께 논의하는 경우는 드물었다.

따라서 앞으로 '좋은' 수업에 관해 수업의 지향과 구체적인 실천을 함께 고려한 연구가 이루어질 필요가 있음을 알 수 있다. 또한, 이론적으로는 교과와 본질적 가치와 그 실현에 관심을 둔 비평적 지향을 하면서 수업 요소를 통합적으로 고려하는 구체적인 실천을 함께 논의할 수 있는 '좋은' 수업 연구가 이루어질 필요가 있다고 판단된다.

## 제 2 절 수업주제 및 수업에서 '의미' 관련 선행연구

앞절에서 이경호 등(2016)의 분석틀을 활용하여 '좋은' 수업에 관한 연구를 살펴보고, 연구자가 지향하는 '좋은' 수업에 대한 관점을 나타냈다. 본 연구는 '좋은' 과학 수업을 위해 수업주제 자체가 학생들에게 의미 있는 것을 중요하게 보고 있다. 따라서 이 절에서는 선행연구에서 수업주제를 어떻게 정의하고 있는지와 수업에서 '의미'를 어떻게 이해하고 있는지 살펴볼 것이다.

'수업주제'는 '학습주제'로 쓰이기도 하며, 일반적으로 수업에서 중심으로 다루는 내용을 뜻한다. 한편으로는 초등학교에서 많이 시도하고 있는 통합 교육과정에서 말하는 수업주제가 있다. 통합 교육과정은 무엇이 통합의 중심축이 되느냐에 따라 그 종류가 구분되는데, 그중에서 가장 일반적인 형태는 공통된 하나의 주제를 중심으로 교육과정을 연결하는 주제 중심 통합 교육과정 또는 주제 중심 통합 수업이다(정미향 & 정광순; 2013). 수업주제를 이와 같은 의미로 사용한 연구의 예로 홍영기(2009)가 있다. 이 연구에서는 "놀이기구"라는 주제를 중심으로 수학과 과학 교과와 과학의 내용을 통합 프로그램으로 구성하여 실시한 바 있다. 여기에서는 학생들이 흥미로워하는 소재(예, 놀이기구)와 관련해 교과 간 공통되는 개념이나 원리를 중심으로 내용을 통합하는 시도를 하였다. 이와 같은 연구에서 뜻하는 수업주제는 한 차시의 수업보다는 교과서의 한 단원이나 한 학기를 아우를 수 있는 범위를 지니는 것으로, 다른 교과 간에 공통되는 개념을 추출하여 여러 교과를 통합할 수 있는 주제라고 볼 수 있다.

수업주제에 관한 또 다른 관점은 Palmer(1998)의 저서 '가르칠 수 있는 용기'의 주제 중심 수업에서 찾아볼 수 있었다. Palmer는 교육 현장의 문제점을 극복할 방안은 교사 중심의 강의식 수업도, 구성주의적 관점을 지닌 학생 중심 수업도 아닌 위대한 사물<sup>6)</sup>을 중심에 둔 주제 중심 교육에

---

<sup>6)</sup> 위대한 사물은 Palmer(1998)가 Rilke, R. M.(1986)의 에세이에서 따온 표현이고, 그가 말하는 위대한 사물은 "진리를 추구하는 사람들이 늘 그 주위에 모여드는 주제(subject)이다. 여기서 위대한 사물은 이러한 주제를 연구하는 어떤 학문, 그 주제에 대해서 말하는 텍스트, 그 주제를 설명해 주는 이론 등을 말하는 것이 아니라 그 사물 자체를 말한다. 좀 더 구체적으로, 생물학의 유전자와 생태계, 인류학의 유

있다고 보았다. 그가 생각하는 주제 중심 교육이란 교사나 학생이 경외감을 느낄 수 있는 탐구 대상, 즉 위대한 사물을 중심에 놓고, 교사와 학생, 심지어는 과학자나 교과서 집필자까지 포함하는 진리의 커뮤니티를 구성하여 위대한 사물과 계속 대화를 해 나가는 교육이다. 과학자 Barbara McClintock이 옥수수와 깊은 관계를 맺고, 옥수수를 통해 온 우주의 신비를 느끼고 있는 것을 예로 들며, 주제 중심 교육에서 '하나의 사물에도 온 우주가 들어 있다'는 사실을 강조하였다. 학생들에게 단편적인 지식만 습득하도록 할 것이 아니라 하나의 지식에 총체적으로 접근을 할 수 있도록 안내하는 교육이 필요함을 주장하였다. 즉, 교사와 학생이 위대한 사물(주제)을 집중적으로 파고드는 교실, 교사도 학생도 아닌 주제를 초점으로 하여 교사 중심 수업과 학생 중심 수업의 가장 좋은 점들을 융합하고 부족한 점을 극복하는 그런 교실이 되어야 함을 주장한 것이다. 이상을 정리하면 본 연구에서 다룬 수업주제란 Palmer의 주제 중심 수업에서 이야기한 수업주제와 그 맥을 같이 한다.

지금부터는 수업에서 '의미'를 다양한 문헌에서 어떻게 이해하고 있는지 살펴볼 것이다.

Gowin(1981)은 인간이 경험으로부터 의미 파악, 학습, 앎, 마침내 이해에 다다른다고 보았다. 그가 생각하는 학습이란 이미 알고 있는 것과 새로이 파악된 의미를 연결하게 하는 의미의 재조직이고, 수업은 교육적

---

물과 가계, 경영학의 조직 논리, 음악과 미술의 형태와 색채, 역사학의 패턴과 특이함, 법에서 다루어지는 정의 등을 말한다. 이런 위대한 사물(주제)은 교육 커뮤니티의 핵심적인 연결축이다. 가령 원시인들이 불 주위에 모여 그것을 이해하려고 했던 것처럼, 우리는 이러한 사물 주위에 모여서 그것을 이해하려고 애쓰는 과정에서 인식하는 자, 가르치는 자, 배우는 자가 되는 것이다(p. 110)." 위대한 사물은 인식 주체와의 관계를 통해 자신을 드러낸다는 특징을 지닌다. Palmer는 위대한 사물(주제)에 진리가 있다고 보았으며, 인식 주체가 위대한 사물에 어떤 태도를 취하는가에 따라 위대한 사물이 인식 주체에 드러내는 모습은 달라진다고 하였다. 따라서 누구도 위대한 사물의 참모습을 모두 보았다고 주장할 수 없고, 우리가 보지 못한 위대한 사물의 모습을 보기 위해 위대한 사물과 계속된 대화를 해 나가야 하며, 우리가 본 모습과는 다른 모습을 보았을 타자와의 대화도 계속되어야 함을 이야기 하였다. 그 과정에서 위대한 사물에 대한 우리의 이해가 더 넓고 깊어질 것이라고 하였다.



맥락 속에서 의미 공유를 달성하는 것이다. 그는 교사, 교육자료, 학생의 세 가지 요소가 서로 복합적으로 상호작용하여 교사가 의도한 교육자료의 의미와 학생이 이해한 의미가 일치할 때 수업이 정점에 이른다고 보았다. 따라서 Gowin이 말하는 수업에서 '의미'는 교육자료가 설명하고자 하는 교과 내용을 품고 있다고 볼 수 있다. 그러나 본 연구에서 말하는 '의미'는 말이나 글의 뜻이라기보다는 수업주제가 품고 있는 자연현상에 관해 학생이 자신의 삶에 가치있는 것으로 여기는 것을 뜻한다. Gowin의 관점과 본 연구의 또 다른 점은 수업에서 의미 있는 상호작용의 주체와 양상이다. Gowin은 교사, 교육자료, 학생이 상호작용하여 교육자료에 관한 교사의 이해와 학생의 이해가 일치하는 것을 중요시하였지만, 본 연구에서는 수업에서 교사, 학생, 수업주제가 상호작용하며 수업주제가 학생에게 의미 있어지는 것이 중요하다고 본다.

한편, Gowin은 수업이 학생들 경험의 의미를 변화시킨다면 수업 이후 학생의 경험 역시 변화될 수 있고, 학생들이 교육자료가 어떻게 자신의 경험 폭을 확대하고 늘려 주는지 이해하는 것이 중요하다고 하였다. 여기서 수업 이후 학생 삶의 경험 폭 확대를 학생-수업주제 간 상호작용을 통해 학생이 세상을 바라보는 시각과 삶의 지평을 넓히는 것으로 이해한다면 본 연구와 뜻이 통한다고 볼 수 있겠다. 그러나 그는 여기에서 학생이 주목해야 할 것이 수업주제가 아닌 교육자료라고 하였다. 설사 이 교육자료가 Bevilacqua & Giannetto(1995)가 말하는 특정 주제에 관한 원저자의 해석이 담긴 'original paper'라 할지라도 학생들은 교육자료가 아니라 교육자료가 함의하는 수업주제가 어떻게 자신의 경험 폭을 확대하고 늘려 주는지 이해하는 것이 중요하다. 학생이 자기 경험과 수업주제와의 긴밀한 연관성을 이해하는 것이 교과 지식에 관한 참 이해로 나아가는 길이며, 자기 삶의 세계와 과학 세계를 연결 지을 기회이기 때문이다.

김재춘 & 변효중(2005)은 '좋은' 수업이란 교사와 학생 간 의미 공유가 효율적으로 일어나도록 도와주는 수업이라고 규정하고, 수업을 통해 학생들의 인식 폭을 효과적이고 효율적으로 확대해 줄 수 있는 수업 전략의 필요성을 언급하였다. 이들은 수업에 관한 Gowin의 의견, 즉 교사가 의도한 교육자료의 의미와 학생이 이해한 의미 일치에 관한 내용을 인용하여 '의미

공유'가 '교육자료나 내용에 대한 교사와 학생의 이해 수준의 차이가 줄어드는 방향으로 의미 변화'라고 하였다. 따라서 이들이 말하는 '의미'는 교육 자료나 교과 내용에 대한 이해를 뜻한다.

한편, 이 연구에서 말하는 '교사와 학생 간 의미 공유를 통한 학생 인식의 폭 확대'가 교과 지식 수준의 확장인지, 본 연구와 같이 세상을 바라보는 시각과 관점의 폭 확장인지, 혹은 그 외에 어떤 것인지는 명확히 밝히는 데는 어려움이 따른다. 가령 수업 내용의 이해 수준을 확장하는 것을 수업주제에 관한 참된 이해를 돕는 것으로, 학생 인식의 확장을 세상을 바라보는 시각과 관점의 폭 확장으로 이해할 수 있다고 하더라도 교사와 학생 간 수업 내용 이해 수준 차이를 줄이는 방향으로 의미 공유가 효율적으로 일어나도록 돕는 수업을 좋은 수업으로 규정하는 것은 한계가 있어 보인다. 왜냐하면 모든 교사의 이해가 교과 내용이 품고 있는 진리라고 단정지을 수 없으므로 교사와 학생 간 이해 수준 차이를 줄이는 것이 교육적으로 올바른 방향이라고 주장하기 힘들기 때문이다. 또한, 이 연구에서 뜻하는 교과 내용이 교과에 본질적 가치와 그 실현에 관한 관심까지 포함하고 있는지 알 수 없기 때문이다.

지금까지 살펴본 Gowin(1981)과 김재춘 & 변효종(2005)의 연구는 수업에서 중심으로 다루는 내용의 의미가 교사와 학생 간에 공유되는 것이 '좋은' 수업이라고 하였다. 그리고 그들이 말하는 수업에서 중심으로 다루는 내용이 본 연구에서 뜻하는 수업주제와는 같지 않음을 확인할 수 있었다. 이들 모두 '좋은' 수업에 관해 많은 고민과 좋은 제안을 하였지만, 충분하다고 보기는 힘들었다. Palmer의 주제 중심 수업에서 교사, 학생, 주제가 상호연결되는 것처럼, 교과 내용뿐만 아니라 교과 지식과 실재 간의 긴밀한 연관성을 이해하고 그에 대해 적절한 반응을 할 수 있도록 교사 학생 간 의미 공유가 되어야 한다고 생각한다.

한편, 윤길복(2015)에 따르면 "학생들에게 중요한 것은 지식 습득이나 지식 구성이 아니라 그러한 지식이 그들에게 어떠한 의미를 지니는가에 대한 것"이다. 따라서 수업이 단순히 지식의 소유 과정으로 여겨져서는 안 되고 학생들의 주체성과 정체성 함양을 위한 의미 형성과 생산 과정이 되도록 해야 한다는 것이다. 여기에서 그가 말하는 '의미' 있는 수업은

학습한 내용이 학생의 삶에 유의미하게 결합하여 자신과 자신을 둘러싼 세상을 더욱 깊게 이해하고 나아가 그들의 삶을 더욱 정련하고 풍족하게 하는 것이다.

Fink, L. D.(2003)는 '의미 있는 학습 경험'을 기초 지식(foundational knowledge), 적용(application), 통합(integration), 인간적 차원(human dimension), 돌봄(caring), 학습방법 습득(learning how to learn)이라는 6가지 요소로 설명하였다. 기초 지식과 관련된 의미 있는 학습 경험은 교과와 주요 개념, 원리, 관계, 사실을 학생들이 이해하고 기억하는 것을 뜻한다. 적용과 관련된 의미 있는 학습 경험은 학생들이 학습 주제에 대해 비판적·창의적 사고, 문제 해결, 의사결정 등을 하고, 주제에 관한 다른 주요 기술을 개발시켜 복잡한 프로젝트를 다루는 방법을 배우는 것을 뜻한다. 통합은 지식, 아이디어, 사람들 사이의 유사성과 상호작용을 확인하는 경험을 뜻하고, 인간적 차원은 새롭고 더 나은 방식으로 자신, 그리고 타인과 상호작용하면서 새로운 지식의 개인적, 사회적 함의를 발견하는 것을 뜻한다. 돌봄은 다른 대상과 관련된 자신의 이해, 감정, 가치를 변화시키는 경험을 뜻한다. 학습방법 습득은 더 나은 학습 기술을 습득하고, 특정 주제에 대한 지식을 찾아 구성하는 방식을 배우며, 자기 주도적인 학습자가 되는 방법을 익히는 경험을 뜻한다. 그는 학생들이 수업에서 이러한 6가지 경험을 성취하면 의미 있는 학습이 될 수 있다고 보았다.

본 연구에서는 학생에게 수업주제가 의미 있어짐으로써 자신을 둘러싼 자연과 세상을 바라보는 시각이 넓어지며, 궁극적으로는 더 나은 존재로의 변화에 이를 수 있다고 본다. 따라서 윤길복(2015)이 말하는 '의미'는 학생이 자신을 둘러싼 세상을 더욱 깊게 이해하고, 수업 내용과 학생 삶의 관련성을 깨닫는 점에서 본 연구의 관점과 유사한 점이 있다. 한편, 의미 있는 학습 경험에 대해 Fink(2003)는 학생의 삶과 수업 내용의 유의미한 연결, 학생과 세계와의 관련성, 수업 내용에 대한 학생의 더 깊은 이해와 관련해서는 언급하지 않았다는 점에서 본 연구의 관점과 차이가 있다. 또한, 윤길복(2015)과 Fink(2003) 모두 교과와 관련된 세계 내 실재와 학생 간의 관계에 대해서는 고려하지 않았다는 점에서 본 연구의 관점과 차이가 있다.

본 연구에서 추구하는 교육의 목적은 전문 지식의 전달과 전문 기능인 양성이 아니라 교육을 통한 존재론적 성숙을 지향한다. 조용환(2012b)에 따르면 가르침과 배움의 궁극적인 목적은 더 나은 존재로의 변화이고, 얇은 삶 속에서 비로소 의미를 가진다. 즉, 이전에 몰랐던 것과 할 수 없었던 것을 할 수 있게 되더라도 나 자신이 더 좋은 사람이 되지 못하고 내 삶이 더 행복해지지 않는다면 그 지식과 기술은 무의미한 것이다.

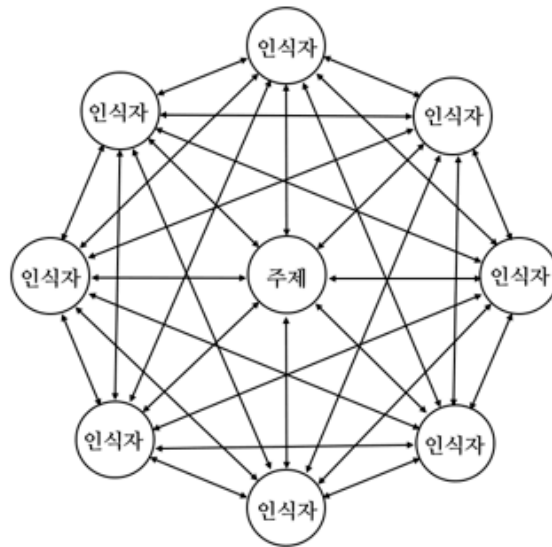
*"자신을 둘러싸고 있는 자연, 사람, 사물, 사태들이 함께 좋아져야만 정말로 좋아질 수 있다. 그래서 모든 존재에 대한 깊고 폭 넓은 이해가 필요하다. 교육은 무엇보다도 나 자신의 존재지평을 넓히고, 높이고, 깊게 만드는 과정이다. 공자가 <논어>에서 말한 '위기지학(爲己之學)'이다. 그와 더불어, 혹은 그 바탕 위에서 세상을 이롭게 하는 공부인 '위인지학(爲人之學)'이 가능한 것이다. 내가 세상을 더 잘 이해하고 내 도량을 더 크게 함으로써 세상도 더불어 좋아지는 것이다 (조용환, 2012b)."*

이러한 관점에서 교육 사태 속에 의미 있음을 말한 Palmer의 이야기를 더 살펴볼 필요가 있다. Palmer(1998)는 우리가 교과마다 고유의 방식으로 위대한 사물(주제)을 만남으로써 우리 자신의 정체성과 존재를 일깨우게 되고, 그 안에서야 비로소 위대한 사물(주제)에서 이끌어 내는 객관적 지식이 의미를 지니게 된다고 하였다. 수업에서 주제, 교사, 학생, 교과가 잘 연결된다면 과학 수업에서 학생들은 직접 위대한 사물(주제)이 보여주는 자연과 더욱 가까워 지고 그때 비로소 수업주제가 의미 있게 된다는 것이다. Palmer는 '의미'의 본질적인 정의를 진리와 닿아 있는지, 그렇지 않은지의 문제로 보았고, 진리로 가는 길에 창(窓)과 같은 역할을 수업주제가 하고 있다고 이야기하였다. 이는 본 연구에서 수업주제가 의미 있다는 것을 사물이나 현상의 가치 부여, 경험의 의미 변화, 존재론적 성숙이라는 관점에서 이해하고 있는 것과 유사하다고 할 수 있겠다. 또한, Palmer가 생각한 이상적인 수업 상황인 진리의 커뮤니티 [그림 2-3]은 주제를 이해하는 과정이 직선적, 정태적, 위계적이지 않고 순환적, 역동적, 상호작용적이라는 점에서 본 연구에서 지향하는 '좋은' 과학 수업의 모습(교사, 학생, 수업주제, 교과가 상호작용하면서 강강술래를 하는 모습)과 비슷하고 할 수 있다. Palmer는 주제를 이해하는 과정에 대해 다음과 같이

이야기 하고 있다.

"주제를 이해하는 과정에서 우리는 복잡한 의사소통의 패턴 속으로 들어간다. 관찰과 해석을 공유하고 서로를 시정하고 보완하면서, 이 순간에는 갈등으로 괴로워하는가 하면 다음 순간에는 교감과 합의가 도출되기도 한다(Palmer, p. 106)."

Palmer는 교사가 의미 있는 수업을 하는 것이 진리의 커뮤니티가 실행되는 공간을 만드는 것이라고 하였다. 이와 같은 맥락에서 교사가 수업주제를 의미 있게 드러내는 것은 '좋은' 과학 수업을 위해 교사, 학생, 수업주제, 교과가 상호 긴밀하게 관계를 맺도록 돕는 과정에서 수업주제가 학생과 긴밀한 연관관계를 가지도록 한다는 것을 의미한다. 따라서 교사가 수업주제를 의미 있게 드러내고 학생이 이를 의미 있게 받아들이면 그 이후의 학습과정을 통해 다음과 같은 것이 가능할 것이다. 예를 들어, 학생이 수업주제에 대해 깊이 궁리하면서 자신의 문제로 삼고, 그 생각을 표현하고 다른 사람과 소통하여 세상을 바라보는 시각과 삶의 지평을 넓힐 수 있는 기회를 얻고, 구성원의 존재론적 성숙으로 나아가는 것이 이에 해당한다.



[그림 2- 3] 진리의 커뮤니티(Palmer, 1998)

주어진 교육과정, 매일의 진도, 교실 수업의 다양한 상황 속에서 수업주제를 의미 있게 드러내는 것은 단지 교육과정이나, 정해진 진도를

따른다면, 교육심리학에서 요구하는 단순한 동기 유발과 같은 지엽적인 측면을 넘어선다고 볼 수 있다. 즉, 교사가 의미 있게 드러내려고 노력한 수업주제와 학생이 상호작용하여 수업주제가 품고 있는 자연을 학생이 직접 느끼거나 체험하고, 그에 대해 깊이 생각하며, 생각을 표현하고 소통하여 세상을 바라보는 시각이 달라지는 경험을 하는 것이 수업주제가 학생에게 의미 있게 되는 것이다. 교육과정은 수시로 바뀔 수 있지만, 수업주제가 학생에게 의미 있어야 함은 교육이 지속되고 학교가 사라지지 않는 한 바뀔 수 없는 정의(正義)일 것이다. 그러나 아무리 좋은 이야기를 해도 결국 학교에서 중요한 건 시험이라고 생각하는 아이들은 교과서의 글자만 읽고 그것을 외울 뿐 그 깊은 뜻에 이르지 못하고, 수업주제를 의미화시키지 못하며 자연에 가까이 다가가지 못하는 것이 아닐까 싶다. 물론 시험의 중요성을 간과하는 것은 아니지만, 본 연구에서 이야기하는 의미는 본질적 차원의 개념이며, 따라서 각자가 가지고 있는 외적인 동기 등과는 구별된다.

이러한 사태를 극복하는 방법으로 유한구(2001)에서는 교과에 표현된 심성을 올바로 드러내는 방식으로 가르치는 것, 교과를 교과답게 가르치는 것을 이야기하였다. 그에 따르면 교육내용으로서의 지식은 세계에 대한 인간의 이해이고, 우리는 그 이해를 자신의 것으로 받아들임으로써 비로소 인간으로서의 심성을 갖추게 된다. 또한, 학교에서 가르치는 교과는 지금까지 인류가 이룩한 이해의 총체이고, 우리의 심성이 실현해야 할 궁극적 이상을 함축하고 있다. 따라서 그가 말한 교과를 교과답게 가르친다는 것은 심성 함양을 위해 단편적 지식의 암기를 넘어선 이해의 수준을 겨냥하여 교과마다 표현된 심성을 올바로 드러내어 가르치는 것을 말한다. 이에 따라 생각해 볼 때 과학을 과학답게 가르치는 것은 자연과의 만남이 가능해지는 것을 이야기하는 것으로 판단된다. 교육과정에서의 제시 여부와 관계없이 과학 교과라면 수업주제를 통해 학생이 자연을 만나고, 또 자연을 만날 수 있도록 수업주제가 이끌어 주는 것이 진정한 의미일 것이다.

지금까지 수업에서의 '의미'를 이야기한 선행연구들을 본 연구의 관점과 비교하며 살펴보았다. 그중에서 Palmer가 말한 주제 중심 수업에서처럼 학생, 교사, 수업주제, 교과가 유기적으로 상호작용하도록 돕는 것이 본 연구에서 말하는 수업주제를 의미 있게 드러내는 것과 뜻이 통한다고 볼 수

있다.

### 제 3 절 수업주제를 드러내는 방법 관련 선행연구

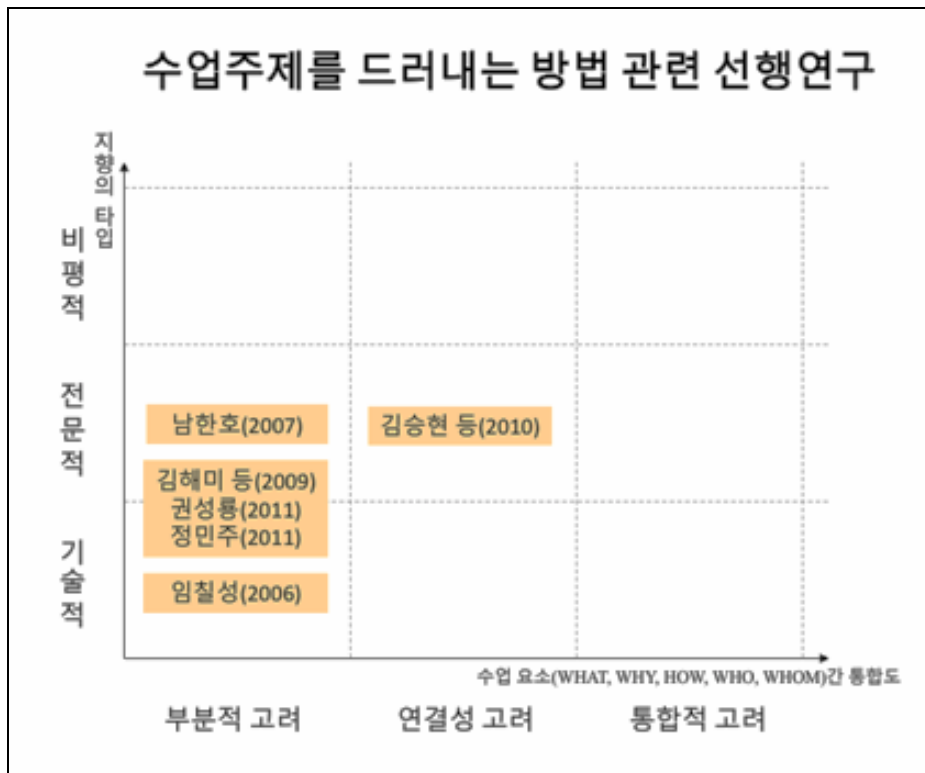
이 절에서는 '좋은' 수업을 위해 좀 더 구체적으로 교사가 어떻게 수업주제를 의미 있게 다루거나 드러내는지에 관한 선행 연구를 살펴보고자 한다. 그러나 수업주제에 관한 선행연구는 제 2절에서 밝혔듯이 주제 중심 통합수업과 관련한 연구들이 대부분이었고, 본 연구와 비슷한 의미로 수업주제를 사용한 연구는 드물었다. 한편, 수업주제라고 표현하진 않았지만, '단일한 교과와 한 수업에서 탐구 대상이 되는 것'과 비슷한 의미로 교수·학습 목표를 어떻게 다루거나 제시하는지를 살펴본 연구는 다수 있었기에 이를 살펴보기로 한다. 특히 선행 연구에 대한 분석은 이경호 등(2016)의 분석틀을 활용하여 '좋은' 수업의 관점에서 이루어졌다. 그 결과는 [그림 2-4]와 같다.

김해미, 심규철(2009)은 과학과 예비 교사의 교수·학습 목표 제시와 관련한 수업 행동, 교과 내용 전달 방식 특성, 수업 전개 방식 특성을 교육 실습 전·후로 살펴보았다. 이 연구에서는 교수·학습 목표 제시 유형을 1) 교사 제시형, 2) 교사 제시 후 교사 확인형, 3) 교사 제시 후 학생 확인형, 4) 교사 제시 후 학생 확인과 교사 설명형으로 구분하였다. 이들은 과학 수업에서 교과 내용을 어떻게 '전달'하는가에 관심을 두고 있으며, 학생들의 흥미와 동기유발을 고려하여 과학적 탐구를 자극하는 수업을 지향하고 있었다. 따라서 수업에 관한 기술적, 전문적 지향을 가지며, 수업 요소 간 통합도는 부분적으로 고려된 것으로 판단된다.

김승현, 박재현(2010)은 국어 수업 도입부의 소통 전략을 살펴본 연구이다. 그들은 학생이 수업에 흥미를 갖고 집중하도록 하는 첫 단계인 도입부에서 교사의 발화가 중요하다고 보았다. 따라서 우수 수업 영상의 도입부 담화 분석을 통해 효과적인 수업 소통 전략으로 세 가지를 도출하였다. 첫째는 도입부 세부 단계의 맥(服) 연결하기, 둘째는 수업의 흐름 공유하기, 셋째는 해석적 발화 사용하기이다. 교사는 이러한 수업 발화 전략을 고려하여 학생이 교수·학습 목표를 달성할 수 있도록 도와주고 이끌어 주는 역할을 수행해야 함을 주장하였다. 따라서 이들은 전문적인 수업 지향을 가지며, 수업 요소 간 통합도는 연결성을 고려하는 것으로



판단된다.



[그림 2- 4] 수업주제를 드러내는 방법 관련 선행연구 분류

권성룡(2011)은 예비 초등 수학 교사가 교수·학습 목표를 어떻게 설정하고 공유하는지 살펴보았다. 교수·학습 목표 설정 방식은 교사와 학생이 공동으로 설정하는 유형, 교사가 일방적으로 설정하는 유형, 교수·학습 목표를 설정하거나 공유하지 않는 유형 세 가지로 분류하였다. 이때, 교수·학습 목표를 확인하거나 공유하는 경우 이 과정을 일곱 가지 세부 단계로 구분하였다. 그리고 이 단계들을 조합하여 예비 교사들의 교수·학습 목표 공유 방식을 여덟 가지로 분류하였다. 그는 이러한 방식 중 예비 교사들이 학생에게 다양한 질문을 제공하여 스스로 교수·학습 목표를 인식할 수 있도록 돕는 경험을 많이 할 필요가 있음을 주장하였다. 그리고 학생이 교수·학습 목표를 달성했을 때 무엇을 할 수 있는지를 명확하게 드러내는 효율적인 방식으로 목표를 기술·공유하는 것이 필요하다고 하였다. 따라서 수업에 대한 기술적, 전문적 지향을 가지며, 수업 요소 간 통합도는

부분적인 고려를 하는 것으로 판단된다.

남한호(2007)는 중·고등학교 교사들이 진술한 역사 교수·학습 목표를 살펴보았다. 교과 특성상 역사적 사고력 중심으로 교육 목표를 설정하고, 교육 과정의 교육 목표 분류 방식도 역사적 사고력 중심으로 개선되어야 함을 주장하였다. 역사적 사고력은 1) 연대기 파악력, 2) 역사적 탐구력, 3) 역사적 상상력, 4) 역사적 판단력으로 분류하였다. 연구 결과는 역사적 탐구력 위주로 교수·학습 목표 진술이 편중되어 있고, 중·고등학교 간 계열성이 드러나지 않음이 나타났다. 그는 "수업에서 이루어지는 교육활동은 '무엇을', '어떻게', '왜' 가르치는가를 명확히 밝히는 과정"이라고 하였다. 따라서 수업에 관한 전문적 지향을 가지며, 수업 요소 간 통합도는 부분적으로 고려하는 것으로 판단된다.

임철성(2006)은 국어과 수업의 도입부를 다섯 가지 단계(1. 수업 분위기 조성, 2. 동기 유발, 3. 학습 목표 제시, 4. 선수 능력 점검, 5. 대단원과 소단원 수업 흐름 파악)로 구분하고 단계별로 수업을 어떻게 설계해야 하는지 제안하였다. 그에 따르면 학습자들이 교수학습 목표에 도달하도록 효과적인 수업을 진행하여 수업의 양을 조절하고 수업 진도를 조정해야 한다. 따라서 필수 학습 요소를 선정하고 효과적으로 교육하는 것이 교육의 질을 높일 수 있는 핵심 요소가 된다. 이러한 내용에 비추어 봤을 때, 이 연구는 수업에 대한 기술적 지향을 하고 있으며, 수업 요소 간 통합도는 부분적으로 고려하고 있는 것으로 판단된다.

정민주(2011)는 국어과 예비 교사들의 교수·학습 목표 제시 양상을 살펴보았다. 이 연구는 교수·학습 목표의 지향점을 학습자의 지식, 사고, 행동의 변화로 본다. 따라서 학습자가 교수·학습 목표를 분명히 알고 수업 활동에 참여한다면 능동적으로 참여할 것이라 기대한다. 따라서 교수·학습 목표에 대한 학습자의 이해가 학습 동기를 유발하고, 지속시킨다고 본다. 이런 맥락에서 교사가 교수·학습 목표를 제시하는 양상을 선(先) 동기-후(後) 목표형, 선(先) 목표-후(後) 동기형으로 구분하고, 선(先) 동기-후(後) 목표 양상을 보인 예비교사의 수업에서 Keller(1997)의 동기 유발 요소(주의집중, 관련성, 자신감, 만족감) 중 어떤 요소를 활용하였는지 분석하였다. 마지막으로 이러한 동기 유발 요소를 활용한 교수·학습 목표

도출 과정을 교사가 일방적으로 전달하는지, 교사 질문에 대한 학생들의 대답을 바탕으로 교수·학습 목표에 접근하는지로 교수·학습 목표 공유 양상을 구분하였다. 따라서 이 연구는 수업에 대한 기술적, 전문적 지향을 하고 있으며, 수업 요소 간 통합도는 부분적으로 고려하고 있다고 판단된다.

이상에서 살펴본 수업주제를 드러내는 방법 관련 선행연구들은 대체로 수업주제나 교수·학습 목표의 명확한 인식을 위한 목표 제시 및 공유 양상에 초점을 두고 있다. 이들 연구의 대부분은 수업에 대해 기술적 지향을 하고 있고, 전문적 지향은 주로 학생의 흥미나 동기 유발에 관심이 머물러 있어 교과 수업의 다양한 가치들을 고려하고 있지 못하다. 또한, 이들은 수업 요소 간 연결성이나 통합성을 고려하기보다 부분적인 요소들만 강조하고 있다고 볼 수 있다. 수업에서는 '무엇을, 누가, 누구에게, 왜, 어떻게 가르쳐야 하는가'와 관련한 요소들이 구체적으로 통합되어야 한다. 그러나 이들 연구의 주요 관심은 교사가 어떻게 해야 하는가에만 한정되어 있어, 교과의 본질적 가치를 밝히고 그 실현에 관한 관심은 다소 약하다. 수업에 관한 사례 연구임에도 이들은 수업기술(또는 방법)에 치중한 반면, 연구(자)가 지향하는 수업의 모습을 충분히 보여주고 있지 못한 것이다. 이는 이론과 실천의 측면을 함께 긴밀하게 살피지 않은 데서 기인한 문제라고 판단된다.

한편, 이들 선행연구에서처럼 학생이 단지 목표를 명확하게 인식하고 이해하는 것으로 학생들을 어느 정도 수업에 참여하게 할 수 있겠으나 그것이 수업주제에 관한 참 이해로 학생들을 이끌 수 있을지는 의문이다. 연구자는 교수·학습 목표나 수업주제에 관한 명확한 인식과 더불어 학생이 교수·학습 목표나 수업주제를 자신의 목표와 문제로 삼고, 수업주제를 통해 자신의 존재를 돌아보고 삶과 연결지으면서 수업주제에 관한 참 이해에 다가갈 수 있다고 생각한다. 선행연구 중 임칠성(2006)이 동기 유발 시 학습자들이 직접 출연한 동영상 자료를 활용하면 잘 아는 학생들이 출연하였다는 점에서 '내 문제'가 될 수 있음을 언급하였다. 또한, 그는 학생 주변의 일상생활을 이용함으로써 학생들이 주어진 과제를 친숙하게 느껴 내 문제라는 인식을 하도록 하는 것이 중요함을 이야기하였다. 이는 학생들의 관심을 끄는 좋은 방법의 하나로 여겨지지만, 학생들이 수업주제를 의미

있게 여겨 그에 대해 깊이 생각해 보는 것으로 이어지기에는 힘들다. 따라서 본 연구에서는 단지 관심을 끄는 것에서 더 나아가 학생들이 수업주제 자체에 대해 더 알고 싶다는 생각을 들게 하고, 자기 삶의 문제(더 나은 존재로의 변화를 위한)로 삼아 곰곰이 생각할 수 있게 하는 측면에서 연구를 진행하였다.

## 제 3 장 연구 방법과 절차

### 제 1 절 연구 방법

본 연구자는 연구 참여자인 과학교사들이 수업주제를 의미 있게 드러내기 위해 어떤 노력을 기울이는지 관찰하기 위해 질적 연구 방법을 선택하였다. 조용환(1999)에 따르면 연구자가 주로 혹은 배타적으로 취하는 인식론적 입장에 따라서 질적 연구와 양적 연구의 구분이 생기게 된다. 여기서 말하는 인식론은 쿤(Kuhn, 1970)이 말하는 '패러다임(paradigm)'과 같은 것이고, "연구를 이끄는 존재론적, 인식론적, 방법론적 전제를 형성하는 기본적 신념 체제(belief system)(Guba & Lincoln, 1994)"라고도 할 수 있다. 양적 연구는 "세상의 실체와 그 법칙이 인간의 인식 밖에 객관적으로 존재한다고 보기 때문에 가설의 부단한 수립과 검증을 통해 '진리'를 밝혀낼 수 있다고 본다". 즉, 모든 사람이 결국 같은 세상을 산다고 본다. 한편, 질적 연구는 "세상은 한 집단이 물려받은 경험세계의 전통 속에서 부단히 (재)구성해 나가는 것이기 때문에, 서로 다른 집단은 서로 다른 세상을 살고 있다고 본다". 본 연구는 연구 문제를 해결하기 위해 가설을 부단히 검증하면서 인간의 인식 밖에 객관적으로 존재하는 유일한 해답을 찾으려는 것이 아니다. 본 연구는 서로 다른 집단이 살고 있는 서로 다른 세상을 존중하고, 구체적 맥락 속에서 있는 그대로를 파악하려는 관점을 가지고 있다. 이렇게 각각의 사례를 존중하면서 '좋은' 과학 수업에 관한 시사점을 얻어 우리의 세상을 부단히 재구성해 나가고자 하는 것이다.

조용환(1999)이 말하는 질적 연구와 양적 연구의 또 한 가지 중요한 차이는 사물과 현상을 어느 정도 구체적 맥락 속에서 다루는가에 있다. 그에 따르면 질적 연구가 세상의 복잡한 양상을 개방적인 상태에서 이해하고자 할 때, 양적 연구는 제한된 맥락에서 연구자가 가설적으로 설정한 관계(특히 상관관계나 인과관계)의 타당성을 입증해 보이는 데 치중한다. 따라서 질적 연구는 단순화와 한계 설정을 최소화하고 현상의 복잡성을 최대한 '있는 그대로' 파악하려는 태도를 보인다. 그리고 연구

상황을 인위적으로 설계하기보다는 현상이 일어나는 자연적이고 일상적인 맥락에 연구자가 참여하는 접근 방식을 취한다. 사물이나 현상을 그 자체의 논리와 구조 속에서 보고자 하며, 그러기 위해서 현상의 '밖'이 아닌 '안'에서 장기간 참여 관찰을 하려고 한다. 이에 따라 본 연구자는 예비교사들이 수강하는 사범대 강좌에서 일어나는 일상적인 수업에 참여하였고, 예비교사들의 수업 준비 과정과 교수 활동을 관찰하고 기록하였다. 이를 통해 예비교사들이 어떤 생각을 가지고 수업을 구성하고 어떻게 구현해 내는지 알아보려고 하였다. 그리고 경력교사의 수업 녹화자료를 관찰하고 경력교사가 근무하는 학교의 일상적인 수업을 참여 관찰을 통해 살펴, 수업 속에서 교사가 수업주제를 의미 있게 드러내기 위해 어떤 교수 활동을 하는지, 학생들의 의견은 어떠한지 최대한 있는 그대로 관찰하고 기록하였다. 연구 방법으로는 참여관찰과 심층 면담을 이용하였다.

조용환(1999)에 따르면 양적 접근에서 전형적인 연구자는 외부 세계와 차단된 공간에서 실험을 하거나, 일방경(一方鏡) 너머로 연구대상의 행동을 관찰하는 존재이다. 그러나 질적 연구에서는 연구자와 참여자의 부단한 상호작용 속에서 연구가 진행된다. 즉, 질적 연구는 상대방에 대한 존중을 전제로 한 연구자와 참여자 사이의 대화의 과정이라고 할 수 있겠다. 특히 질적 연구에서는 사물이나 현상의 맥락을 구성하는 사람들의 삶 속에서 그들의 논리와 언어를 통해 연구가 진행된다. 따라서 본 연구는 "연구자가 특정 집단의 일상세계에 비교적 장기간 참여하여 그들의 삶과 문화를 관찰, 기록, 해석하는"(조용환, 1999) 참여관찰의 방법으로 연구를 진행하였다.

Glesne(2006)에 따르면 참여관찰은 '대부분 관찰'에서 '대부분 참여'에 이르는 연속체로 배열된다. 참여 정도에 따라 '관찰자(observer)', '참여자로써의 관찰자(observer as participant)', '관찰자로써의 참여자(participant as observer)', '완전한 참여자(full participant)'로 구분할 수 있다. '관찰자(observer)'로써의 연구자는 연구 참여자들과 거의 상호작용을 하지 않는, 예를 들면, 학교 운동장 벤치에 앉아서 한 손에 공책을 들고 운동장에서 활동하는 사람들을 관찰하는 경우다. 완전한 관찰자로서는 사람들이 자신들이 관찰당한다는 사실을 모르게 된다. '참여자로써의 관찰자(observer as participant)'는 연구자가 주로 관찰자로

남지만, 연구 참여자들과 어느 정도의 상호작용은 하게 되는, 예를 들면, 한 학기 동안 교실 뒤에서 기록하는 관찰자이고, 학생들·교사들과 상호작용을 하지만 가르치거나 돕지 않는 경우이다. '관찰자로서의 참여자 (participant as observer)'는 연구 참여자들과 광범위한 상호작용을 나누며 참여자 쪽에 가까운, 예를 들면, 보조교사로 수업에 참여하면서 학생들·교사들과 적극적인 상호작용을 하고 수업 진행을 돕는 경우이다. '완전한 참여자(full participant)'는 연구하는 현장의 일원인 동시에 연구자인, 예를 들면, 연구자 본인이 교사로서 자신의 수업을 진행하는 경우이다. 연구자의 실제 참여관찰자로서 해야 할 역할이 이 연속체의 어느 점에 해당하느냐는 자료 수집 과정의 각기 다른 시점에서 각기 다른 위치에 있을 가능성이 있다. 연구자가 연구 참여자의 일상 세계의 일원으로서 더 많이 기능하게 될 때는 초연한 외부자로서의 시각을 잃을 위험이 점점 더 커지지만, 참여가 늘수록 배울 기회는 더 늘어나게 된다. 본 연구 과정에서는 '참여자로서의 관찰자'에 가까운 입장에서 과학교사들의 수업을 관찰하는 방법을 선택하였으며, 참여 관찰하는 동안 보고, 듣고, 느낀 것을 현장 노트에 기록하여 후에 분석 자료로 활용하였다. 참여 관찰한 수업은 가까운 시일 내에 촬영한 녹화 자료를 다시 보며 현장 노트를 참고하면서 전사하는 방법을 선택하였다.

심층면담의 근원에는 다른 사람들의 생생한 경험과 그 경험으로부터 만들어 내는 의미를 이해하는 것에 관한 관심이 있다.(Seidman, 2006) 심층면담은 양적 연구에서 사용하는 구조적 면담과는 구별되는 비구조적 면담이다. 구조적 면담은 질문의 내용과 방식을 사전에 엄격하게 한정함으로써 면담자와 피면담자의 재량권을 최소화한 닫힌 형태의 면담이고, 비구조적 면담은 피면담자가 자신의 이야기를 자신의 방식으로 소개하도록 유도한다. 즉, 구조적 면담이 연구자의 의도를 중심으로 일방적으로 진행되는 것이라고 한다면, 비구조적 면담은 연구자와 연구참여자가 상호협력하여 면담을 만들어 나가는 것이라고 할 수 있다. 두 유형의 면담은 장단점이 있는데, 구조적 면담의 경우는 풍부하고 다양한 답변을 얻기 힘들 뿐만 아니라 답변의 의도와 깊이를 확인하기 곤란한 단점을 가지지만, 시간을 절약하고 면담 결과를 계량적으로 처리하기 좋다는 이점이 있다. 한편 비구조적 면담은 구조적 면담의 단점을 장점으로

바꾸어 갖는 대신에, 미숙한 면담자의 경우 면담을 무질서하고 비효율적으로 만들 가능성이 있다.(조용환, 1999) 본 연구에서는 심층면담인 비구조화된 면담을 기본으로 하여 경력 교사의 수업을 참여 관찰하기 전과 후에 수업에 관한 그의 생각을 알아보았다. 면담 내용은 연구 참여자가 부담을 느끼지 않도록 녹음은 하지 않고 현장에서 직접 기록하였고, 당일이나 다음 날 현장 기록을 컴퓨터 문서로 작성하면서 면담 기록지를 구성하였다.



## 제 2 절 연구 절차

### 1. 연구 참여자

이 연구의 참여자는 총 23명으로, 서울 소재 사범대학 물리교육과 재학생 22명, 서울 소재 중학교에 근무하는 과학교사 1명이다. 이 중 주 참여자(focal person)는 총 3명으로 예비교사 2명, 경력교사 1명이다. 주 참여자에 관한 정보는 [표 3-1]에 나타났다. 김현수와 박규진은 사범대 4학년 재학생이고, 교육 실습에서 중학생과 고등학생을 대상으로 수업을 진행하였다. 이지훈은 21년차 경력교사로 교육학 박사학위를 소지하고 있으며 중학교에서 근무하고 있다. (본 연구에 제시된 이름은 모두가명이다.)

[표 3- 1] 주 참여자(focal person)의 인적 정보

| 주 참여자(focal person) | 김현수    | 박규진    | 이지훈        |
|---------------------|--------|--------|------------|
| 성별                  | 남      | 남      | 남          |
| 예비교사 / 경력교사         | 예비교사   | 예비교사   | 경력교사       |
| 학력 / 경력             | 4학년 재학 | 4학년 재학 | 박사학위 / 21년 |
| 수업 대상               | 중학생    | 고등학생   | 중학생        |

#### 가. 사범대 물리교육과 재학생(예비교사) 22명

서울 소재 사범대학 물리교육과에서 개설한 '물리교과 수업실습 및 분석'<sup>7)</sup>을 수강한 22명의 예비물리 교사이다. 이들 중 교육 실습에서 대표 수업을 한 예비교사 2명(김현수, 박규진)을 주 참여자(focal person)로 삼고 그들의 수업을 집중적으로 살펴보았다. 이 대표수업은 예비교사들이 좋은

<sup>7)</sup> 이 강좌는 교육실습을 앞두고 있는 4학년 학생을 대상으로 중·고등학교 물리 수업을 준비, 실행, 분석하는 경험을 바탕으로 '좋은' 과학 수업의 기반(관점과 실천)을 마련하는 데 목적이 있다. (출처 : 사범대 강의계획서. [부록1] 참고.)

수업을 위해 노력했던 마무리 단계의 수업이며, 같이 교육 실습을 한 예비교사들이 협력해서 만든 수업이다. 구체적인 참여자 정보는 [표 3-2]와 같다. 교육 실습에 가기 전에 3~4명이 한 조를 이루어 총 7개 조가 각기 다른 한 차시의 수업 시연을 진행하였다. 22명의 예비교사 중 3학년인 2명을 제외하고 나머지 20명이 중학교로 15명, 고등학교로 5명이 교육 실습을 다녀왔다.

[표 3- 2] 연구 참여 예비교사들의 인적 정보

| 순  | 조 | 이름  | 학<br>년 | 실습<br>학교 | 비고 | 순  | 조   | 이름  | 학<br>년 | 실습<br>학교 | 비고   |
|----|---|-----|--------|----------|----|----|-----|-----|--------|----------|------|
| 1  |   | 배나희 | 4      |          |    | 12 | 4   | 김수철 | 3      | -        |      |
| 2  | 1 | 박이준 | 4      | 중학<br>교  |    | 13 |     | 양지은 | 4      |          |      |
| 3  |   | 박상민 | 4      |          |    | 14 | 5   | 임서현 | 4      |          |      |
| 4  |   | 나영연 | 4      |          |    | 15 |     | 김현수 | 4      |          | 주참여자 |
| 5  | 2 | 김나운 | 4      |          |    | 16 |     | 홍대범 | 4      |          |      |
| 6  |   | 김지윤 | 3      | -        |    | 17 |     | 강보원 | 4      | 중학<br>교  |      |
| 7  |   | 배효상 | 4      |          | 18 | 6  | 이수현 | 4   |        |          |      |
| 8  | 3 | 문민승 | 4      | 고등<br>학교 |    | 19 |     | 전보배 | 4      |          |      |
| 9  |   | 이유창 | 4      |          |    | 20 |     | 오영수 | 4      |          |      |
| 10 | 4 | 박규진 | 4      |          |    | 21 | 7   | 이영민 | 4      |          |      |
| 11 |   |     | 이지현    |          | 4  |    | 22  |     | 박수아    | 4        |      |

#### 나. 중학교 과학교사(경력교사) 1명

서울 소재 자연중학교(가명)에서 과학 교과를 가르치는 경력 21년차의 남교사 이지훈이다. 자연중학교는 2015년부터 서울형 혁신학교로 지정·운영되면서 '수업' 혁신에 전념하고 있고, 연구 참여자가 지향하는 수업을 지속해서 실천할 수 있는 바탕이 되고 있다. 이 연구 참여자는 사범대에서 물리교육을 전공하였으며 교육학 박사학위를 소지하고 있다. 연구자와는 대학원 선후배 관계이다. 수업에 대해서 많은 고민을 하고

시행착오를 거치면서 모든 학생이 자발적으로 수업에 참여할 수 있도록 어떻게 수업주제를 제시하고 어떤 활동지를 사용할지에 대해 꾸준한 연구와 실천을 지속하고 있는 교사이다. 동료 교사들과 '좋은' 수업 만들기에 관한 책을 저술한 바 있고, 여러 교과 교사들과 함께하는 수업모임을 만들고 몇 년째 운영해 오고 있다. 연구자가 분석한 경력교사 이지훈의 수업은 자연중학교에서 일 년에 7~8번 시행하고 있는 공개수업 중 과학 교과의 수업이다. 이 공개수업이 있기 전에 경력교사 이지훈은 4개 반에서 같은 내용으로 수업하였다. 이때 수업마다 수업모임의 동료 교사들이 참관하고, 수업 후 개선할 점을 논의한 후 또 다음 반 수업을 하고, 또 개선하는 등 네 번의 과정이 있었다. 공개수업은 이 모든 과정을 거친 후 5번째 반에서 한 수업이다.

## 2. 자료구성

### 가. 예비교사

예비교사의 자료 구성은 연구자가 2016년 1학기(3~6월) 동안 사범대 강좌 '물리교과 수업실습 및 분석'의 조교로 참여하면서 이루어졌다. '물리교과 수업실습 및 분석'의 매 수업시간에 참여하여 예비교사들의 활동·논의·수업시연을 관찰하였다. 교육실습 기간에는 각 실습 학교에 방문하여 교육실습생 대표수업을 참여 관찰하고, 예비교사 김현수의 경우는 대표수업 후 평가회에 참여하여 관찰하였다.

예비교사들은 3~4월 중 사범대 강좌에서 '좋은' 과학 수업의 다양한 관점을 탐색하였다. 3월에는 먼저 강좌를 수강하기 전 각자 관점을 학기 초 설문지에 작성하게 하였다. 이어지는 사범대 강좌에서 수업 녹화 자료 3편(2015년 교육실습 대표 수업 2편, 지도수업 1편)을 관찰한 후 소감문을 작성하게 하고 논의하였다. 그리고 '좋은' 과학 수업에 관한 자신의 관점을 첨부 양식[그림 2-1]에 표현하고 그에 따라 이전에 작성한 수업 소감문을 다시 분석하도록 하였다. 하나의 수업 녹화 자료를 보고 소감문을 작성하고

논의하는 활동을 하면 다음 수업 시간에는 참고 문헌('배움의 공동체', '가르칠 수 있는 용기', '수업 디자인')을 읽고 주간보고서를 작성한 뒤 함께 논의하는 시간을 가지는 순으로 강좌가 진행되었다. 3월의 마지막 주에는 학기 초부터 강좌에서 논의했던 주제들에 관한 자기 생각 변화(과정)를 반성적 실천 기록지에 작성하도록 하였다.

[표 3- 3] 예비교사의 조별 수업시연 내용 요약

| 발표조 (인원) | 대상 (학년) | 수업 주제            | 교수·학습 목표 (핵심질문)   | 비고  |
|----------|---------|------------------|---|-----|
| 1조 (3명)  | 중1      | 일과 에너지           | 1. 에너지의 개념을 설명할 수 있다.<br>2. 일과 에너지의 관계를 설명할 수 있다.                         |     |
| 2조 (3명)  | 고2      | 특수 상대성 이론        | 1. 아인슈타인의 상대성 이론이 갖는 역사적 의미를 인지한다.<br>2. 상대성 이론의 두 가지 가정을 알아본다.           |     |
| 3조 (3명)  | 고2      | 만유인력의 발견         | 1. 만유인력이 어떻게 발상되었는지에 대해 알 수 있다.<br>2. 뉴턴의 만유인력 법칙으로 케플러 법칙을 설명할 수 있다.     |     |
| 4조 (3명)  | 고3      | 단진동              | 1. 단진동이란 무엇일까?<br>2. 단진자의 주기에 영향 미치는 변인은 무엇일까?<br>3. 진동을 어떤 곳에 이용할 수 있을까? | 박규진 |
| 5조 (3명)  | 중1      | 알짜힘이 없을 때 물체의 운동 | 1. 힘을 받지 않을 때, 물체는 어떻게 움직일까?<br>2. 힘을 받지 않아도 물체가 움직일 수 있는 이유는 무엇일까?       | 김현수 |
| 6조 (4명)  | 중2      | 빛면               | 1. 빛면 사용의 이점에 대하여 설명할 수 있다.<br>2. 빛면에서의 일의 원리를 설명할 수 있다.                  |     |
| 7조 (3명)  | 중2      | 지레               | 1. 지레를 통해 일의 원리를 이해할 수 있다.  |     |

4월에는 3~4명 단위로 모두 7개 조가 한 번씩 수업 시연을 하였다. 예비교사들이 실습하게 될 부설학교 교육실습 담당 교사와 소통하여 교육실습생들이 지도해야 할 학년, 교과서, 대단원을 알려 주고 그 안에서 조별로 하고 싶은 부분의 수업 준비를 하게 하였다. 수업 시연을 위한 조별 협의를 거쳐 수업 계획을 세우고 수업 시연 2~3일 전에는 담당 교수,

조교와 함께 구성된 수업에 관한 논의를 한 후 조별 연습을 하도록 도왔다. 협의 과정에서는 교수·학습 목표와 수업주제를 중심으로 내용을 구체적으로 구성하고, 수업주제가 의미 있게 드러나 학생들의 적극적인 참여를 끌어내도록 하는 것에 초점을 맞추어 수업을 구성하도록 하였다. 수업 시연은 1차시의 수업을 3~4명이 시간을 균등하게 나누어서 진행하였고, 수업 시연을 한 후에는 전체 예비교사들과 간단한 질의응답 시간을 가졌다. 그리고 조별로 그날의 수업 시연에 관한 소감문을 작성하게 하였다. 또한, 수업의 조교이자 현직 교사(고등학교 교사 1명, 중학교 교사 1명) 2명이 각 수업 시연에 관한 소감을 작성하여 예비교사들에게 전달하였다. [표 3-3]은 각 조에서 시연한 수업을 개관한 것이고 비교는 주 참여자가 속한 조를 표시한 것이다. 4월의 마지막 주에는 자신의 수업 시연에 관한 소감(잘된 점, 아쉬운 점), 다른 조원들의 평가 결과에 관한 생각, 수업 개선 방향과 내용을 포함하여 4월 한 달간 수업 시연 및 수업평가 논의 등의 경험을 바탕으로 '좋은' 과학 수업에 관한 자신의 관점 변화를 반성적 실천 기록지에 기술하도록 하였다.

[표 3- 4] 교육실습생(예비교사) 대표수업 내용 요약

| 교육실습생<br>(예비교사) | 대상<br>학년 | 수업<br>주제  | 교수·학습 목표  |
|-----------------|----------|-----------|---|
| 김현수             | 중1       | 운동의<br>표현 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 속력과 운동방향을 이용하여 운동 상태를 표현하는 방법을 설명할 수 있다.</li> <li>2. 현재의 운동 상태를 토대로 나중 위치를 추정할 수 있다.</li> </ol>   |
| 박규진             | 고3       | 단진동       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 단진자의 주기에 영향을 주는 요인들을 실험을 통해 확인할 수 있다.</li> <li>2. 주기가 1초인 추시계를 구상하고 만들 수 있다.</li> <li>3. 실험 수행을 통해 물리학 및 공학의 역사에 기록된 수많은 선구자의 탐구 자세를 본받는다.</li> </ol> |

5월에는 연구 참여자 중 2명을 제외한 예비교사들이 사범대 부설 중학교로 15명, 부설 고등학교로 5명이 실습을 나가 4주 동안 실제로 교육 현장을 경험해 보았다. 실습 기간 동안에는 교육실습 일지를 작성하였다.

실습학교별로 교육실습생 대표수업을 진행하였고, 이 두 수업을 집중적으로 살펴보았다. [표 3-4]는 예비교사가 교육 실습에서 한 대표수업에 관한 간략한 내용이다. 예비교사들이 한 수업의 주제와 그들이 작성한 수업지도안을 참고하여 그 수업의 교수·학습목표를 정리한 것이다.

6월에는 교육실습에서 각자 어떤 실천을 했고, 어떤 어려움과 극복의 과정이 있었으며, 어떠한 생각의 변화가 있었는지, '좋은' 과학 수업을 이루는 데 가장 중요한 요소는 무엇이라고 생각하는지, 교육실습 전 강좌에서 했던 논의와 활동들이 교육실습에 어떤 영향을 주었는지, 어떤 경험이 자신에게 의미 있었는지를 반성적 실천 기록지에 작성하게 하였다. 그리고 교육실습 대표 수업 녹화 영상 2편을 다 같이 보고 소감을 발표하는 시간을 가졌으며, 6월 반성적 실천 기록지에 작성한 내용을 논의하였다.

예비교사 한 명당 작성한 문서는 학기 초 설문지, 참고 문헌에 관한 주간 보고서 3편, 3월부터 6월까지 총 3편의 반성적 실천 기록지, 영상으로 본 수업 소감문 3편, '좋은' 과학 수업에 대한 관점을 분석한 문서 2편이다. 조별로 작성한 문서는 다른 6개 조의 수업 시연 소감문, 수업 시연을 할 때 작성한 수업 지도안, 수업 자료 파일(프레젠테이션 자료, 활동지, 영상 등)이다. 예비교사 개인이 작성한 문서는 김현수와 박규진의 것을, 조별로 작성한 문서는 김현수와 박규진이 속한 조(4, 5조)가 작성한 문서와 두 조의 수업 시연에 관한 소감문을 연구 자료로 삼았다. 그리고 수업 녹화 자료 4편(예비교사 김현수와 박규진의 수업 시연 녹화 자료 2편, 교육실습생 대표수업 녹화 자료 2편)을 연구 자료로 삼았다. 교육 실습에서 대표 수업을 한 김현수와 박규진으로부터는 대표수업의 수업지도안과 수업 자료(프레젠테이션 자료, 활동지), 교육 실습 일지를 추가로 수집하였다. (교육 실습 일지는 예비 교사 김현수의 것만 수집할 수 있었다.) 예비 교사의 모든 자료는 사이버 강의실(eTL)에 탑재하여 모든 예비교사, 담당 교수, 조교가 공유할 수 있도록 하였다.

## 나. 경력교사

경력교사에게는 바쁜 학교 일과에 부담을 주지 않기 위해 새로운 것을

요구하기보다는 원래 사용하던 활동지나 기존의 수업 녹화 자료를 현지 문헌으로 받고, 기존에 자연중학교 학사 일정에 계획된 공개수업과 수업 평가회를 참여 관찰하고, 면담과 경력교사가 집필에 참여한 서적을 통해 자료 대부분을 구성하였다. 수업 녹화 자료와 활동지는 자연중학교의 학사 일정에 계획된 2016년 3월 경력교사의 공개수업 영상과 학생 활동지이다. 면담은 2016년 3월, 4월, 7월에 각 한 번씩 총 세 번 수행하였다. 첫 번째 면담에서는 2시간 30분 동안 경력교사의 수업에 관한 생각들을 나누었다. 수업 준비 과정인 공동 수업 설계 활동, '좋은' 수업, 지향하는 수업, 수업을 실천하는 데 있어서 어려운 점 등에 관한 이야기가 있었다. 두 번째 면담에서는 2시간 동안 3월에 있었던 공개수업에 관한 이야기를 나누고 수업 녹화 영상, 활동지 등의 현지 자료를 수집하였다. 공개수업을 하기 전 수업 준비 과정, 4번의 개선 과정을 거친 5번째 수업 구성, 수업 내용과 흐름, 어려웠던 점, 잘된 점, 학생들의 반응(reflection) 등에 관해 이야기하였다. 세 번째 면담은 2시간 동안 수업에서 활동지의 역할과 의미, 교육과정에 대한 생각, '좋은' 과학 수업에 대한 관점, 3월 공개수업에 대한 연구자의 생각에 대해 이야기하였다.

예비교사, 경력교사로부터 수집된 자료에 대해 지금까지 기술한 내용을 시간 흐름에 따라 정리하면 [표 3-5]와 같다. 수업에 참여한 학생(중·고등학생, 예비교사)으로부터 수집된 자료는 수업 소감문이다. 중·고등학생으로부터는 [부록 6]과 같은 수업 소감문을, 학생 역할로 참여한 예비교사로부터는 [그림 2-1], [그림 3-1]의 분석틀을 활용한 수업 소감문을 수집하였다.

[표 3- 5] 연구 참여 교사들로부터 수집된 자료

|       | 예비교사   | 경력교사  |
|-------|--|---|
|       | <강의><br>· 학기 초 설문지   |   |
| 3월    | · 주간 보고서(3부)<br>· 수업 소감문(3부)<br>· '좋은' 과학수업에 대한 관점 분석(2부)<br>· 3월 반성적 실천 기록지 | · 첫 번째 면담 (3월26일)<br>· 집필 서적                          |
|       | <수업시연><br>· 수업 시연 참관, 녹화   |   |
| 4월    | · 수업 지도안<br>· 수업 자료<br>· 수업 시연 소감문<br>· 4월 반성적 실천 기록지                        | · 수업 참관<br>· 수업 녹화 자료<br>· 학생 활동지<br>· 두 번째 면담 (4월2일) |
|       | <교육실습><br>· 대표 수업 참관, 녹화   |   |
| 5월    | · 교육 실습 일지<br>· 대표 수업 지도안<br>· 대표 수업 자료                                      |   |
| 6월 이후 | <강의><br>· 6월 반성적 실천 기록지  | · 세 번째 면담 (7월7일)                                      |

### 3. 자료 분석 및 해석

Wolcott(1994)은 질적 연구에서 자료가 변형·조직되어 의미로 이동해 가는 세 가지 수단을 기술(description), 분석(analysis), 해석(interpretation)이라고 한다. 그는 기술이 "연구자가 본 것을 독자가 보게(see) 하는 일"이라고 한다면, 분석은 "연구자가 안 것을 독자가 알게(know) 하는 일"이며, 해석은 "연구자가 이해한 방식으로 독자가 이해하게(understand) 하는 일"이라고 구분하고 있다(조용환, 1999). 그는 여기서 지식을 "다른 사람들(other knowers)과 합의의 문제(matter of agreement)"로 본다. 따라서 현장 관찰만으로는 우리가 만든 자료가 지식으로서 지위를 얻을 수



없으므로 "다른 사람들의 주장과 신중하게 연결짓는 일"이 이루어져야 하며, 이것이 바로 분석이다. 그리고 해석은 "새로운 지식의 독립적인 창조에 대한 우리의 주장"이다(p.258). 즉, 해석의 단계에서는 연구자의 주관적 이해와 판단이 개입될 여지가 더 크다는 것이다(조용환, 1999). 또한, Wolcott은 세 가지 작업이 서로 다른 사고(reasoning) 양상을 가진다고 본다. 기술은 "사실을 관찰하고 수집하는 노력"에 의해, 분석은 "상식과 창안(invention)의 적절한 조화"에 의해, 해석은 "어떤 주제에 대해 길고 자유로운 성찰을 하는 끈기"에 의한 사고를 요구한다는 것이다(p.412). 이러한 기술-분석-해석은 일련의 과정에서 이루어지는 상호보완적이고 순환적인 작업이라고 할 수 있다(조용환, 1999). 따라서 본 연구의 전 과정에서 기술-분석-해석이 조화롭게 이루어지도록 노력하였다.

자료의 분석과 해석은 자료를 구성하는 과정에서 함께 이루어졌다. 먼저 경력교사와의 면담과 현지 자료를 통해 연구를 초점화 하고 경력교사의 수업에서 특별한 점을 발견하면서 예견적 코딩<sup>8)</sup>을 통해 잠정적 분석을 하였다. 그리고 사범대 강좌가 끝난 후 수집된 자료를 전체적으로 분석·해석하는 과정이 이루어졌다.

주요 수업은 모두 녹화하여 기술·분석·해석하였다. 예비교사의 대표수업 녹화 자료는 전사하면서 현장에서 수집한 다른 자료들(현장 노트, 수업 지도안, 주간보고서, 반성적 실천 기록지 등)과 종합하여 분석·해석에 활용하였다. 경력교사의 수업 녹화 자료 역시 전사하면서 다른 자료들(학생 활동지, 집필 서적, 면담 기록지 등)과 종합하여 연구문제와 관련된 분석·해석에 활용하였다. [그림 2-1]의 '좋은' 과학 수업에 대한 관점과 실천 분석들과 [그림 3-1]의 수업 분석들은 이 주제에 대해 오랫동안 연구해 온 연구자들의 합의에 의해 도출된 것이다. 연구자는 이경호 등(2016)의 연구(사범대와 부설학교 간 연계성 강화 연구)에 공동연구자로 참여하여 [그림2-1], [그림 3-1]의 분석들을 적용해 본 경험이 있고, 그 발전 가능성을 확인할 수 있었다. 따라서 본 연구에서도 [그림 2-1], [그림 3-

---

<sup>8)</sup> Johnny Saldana(2009)에 따르면 연구자가 생성한 코드들의 '출발 목록'을 적는 것인데, 이는 자료를 분석하기 전에 어떤 사전조사가 필요한지를 보여 준다.

1]의 분석틀을 '좋은' 과학 수업에 대한 관점과 실천을 분석하는 체계로서 연구 참여자 수업의 일반적인 특징을 분석·요약하는 데에 활용하였다.

물리교과 수업실습 및 분석 틀 (비평적 측면)

|      |           |         |     |
|------|-----------|---------|-----|
| 일시   | 2016. 04. | 수업 진행 조 | 분석자 |
| 지도대상 | 학년        | 단위 및 주제 |     |

| 단계 | 평가요소                        | 수행수준 |    |    |    |
|----|-----------------------------|------|----|----|----|
|    |                             | 미흡   | 초보 | 우수 | 탁월 |
| 계획 | 목표                          |      |    |    |    |
|    | 내용구조                        |      |    |    |    |
| 도입 | 수업주제로의 초대                   |      |    |    |    |
| 전개 | 내용구성/전개(Content Storyline)  |      |    |    |    |
|    | 학생참여                        |      |    |    |    |
| 결말 | 배움의 순간(or Teachable Moment) |      |    |    |    |
|    | 평가/피드백                      |      |    |    |    |

|   |   |
|---|---|
| 1. 수업주제로의 초대  | 3. 학생참여(유도를 위한) 활동 (도전질문/주제 중심, 개인 - 소그룹 - 전체 활동)         |
| 2. 내용구성/전개<br>(1) 일관된 이야기 흐름 (Main stream - side stream)<br><br>(2) 단계적 진행 (hop-step-jump)<br><br>(3) 제반 요소 간의 연결 | 4. 배움의 순간(학생의 자발적인 학습 참여가 나타나는 순간 혹은 상황)<br><br>5. 평가/피드백 |

[그림 3-1] 수업 분석틀(이경호 등, 2016)

IV장에서는 각 교사 수업의 일반적인 특성을 살펴보았다. 먼저 과학교사들이 수업을 어떻게 준비하였는지 기술하고 수업주제와 내용을 개관하였다. 그리고 수업 분석틀 [그림 3-1]을 활용하여 5가지 항목(1. 수업주제로의 초대, 2. 내용 구성/전개, 3. 학생 참여 유도를 위한 활동, 4. 배움의 순간, 5. 평가/피드백)으로 수업의 일반적 특성을 분석하였다. 1. 수업주제로의 초대는 질문 등으로 학생들에게 수업주제를 소개하면서 학생들이 수업주제에 공감할 수 있게 하는 것을 말한다. 2. 내용 구성/전개는 일관된 이야기 흐름, 단계적 진행 (hop-step-jump), 제반 요소 간의 연결(예를 들면, 수업주제를 다양한 사건이나 현실과 연결시키고, 학생이 자신을 성찰할 수 있고, 학습자와 수업주제 간 연결 및 관계는 어떻게 하고 있는지, 교실에서 배움과 상관없는 불필요한 언어와 행동은 없는지)을 뜻한다. 3. 학생 참여 유도를 위한 활동은 도전질문, 개인 활동, 소그룹 활동, 학급 전체 활동 등을 뜻한다. 그리고 학생들이 배움의 맥락을

이해하는지, 학습과 관련한 의미 있는 모둠 활동이 이루어지고 있는지, 교실에서 서로 들어 주는 관계가 잘 형성되어 있는지를 분석하는 것이다. 4. 배움의 순간은 원정림(2010)의 '가르칠 수 있는 순간(Teachable moment)'을 참고한 것으로, 학생의 자발적인 학습 참여가 나타나는 순간 혹은 상황을 말한다. 예를 들면, 학습자는 어디에서 배우고 어디에서 주춤거리고 있는지, 교사의 지시에 학습자는 어떻게 배우고 있는지, 학습자의 점프가 있는 배움은 어느 지점에서 이루어지고 있는지, 협동적인 배움이 일어나고 있는지를 분석하는 것이다. 5. 평가/피드백은 교사가 학습자 한 명, 한 명에게 주목하는지, 교사가 학생들의 배움의 과정을 파악하고 있으며 적절한 피드백을 주고 있는지를 뜻한다. 마지막으로 [그림 2-1]의 '좋은' 과학 수업에 대한 관점과 실천 분석틀을 활용하여 수업 요소 간 통합도와 지향의 타입을 나타냈다.

V장에서는 구체적으로 각 수업에서 수업주제가 구성원들에게 의미 있기 위해서 교사가 어떤 노력을 기울였는지 분석하고, 전체 수업에서 어떤 역할을 하고 영향을 주었는지 '좋은' 과학 수업의 관점에서 해석하고자 하였다. 수업 녹화자료, 수업전사본, 면담 기록지, 현지자료, 현장 노트 등 구성된 자료들을 토대로 일정비교분석법(Constant comparison method)을 활용하여 반복·순환적으로 분석하였다. 일정비교분석법은 Glaser & Strauss(1967)가 개발한 것으로 용어에 나와 있는 것처럼 일정하게 계속해서 꾸준히 비교하는 것이다. 연구자는 인터뷰, 현장일지나 혹은 기타문서로부터 얻은 자료를 바탕으로 어느 특정한 관점을 가지고 시작한다. 그리고 나서 같은 자료로부터 혹은 다른 자료와 비교하면서 지속적으로 자료 분석이 이루어진다. 이러한 방법으로 계속해서 비교하면서 서로 비교하게 되는 어떤 일시적인 특정한 범주를 형성하게 되고 그리고 나서 다른 영역으로 넓혀 가게 된다(Merriam, S; 1988).

VI장에서는 수업에 참여한 학생들이 교사의 노력에 어떤 의견과 변화를 보이는지 기술하고 그 의미를 분석·해석하고자 하였다. 학생들이 작성한 수업 소감문을 에믹코드(emic codes)<sup>9)</sup>로 작성하고 유사한 개념끼리 묶는

<sup>9)</sup> 코드체계에는 '에믹한 것'과 '에틱한 것' 양자가 있을 수 있다. 현지인의 관심, 언어, 논리에 따르는 에믹코드(emic codes)와 연구자의 관심, 언어, 논리에 따

개방형 코딩(open coding)을 하여 범주화하였다. 연구자는 참여자에게 분석 내용을 확인하는 Member check을 하고, 분석한 자료를 현직 교사를 포함한 동료 연구자들과 공유하고 토론하였다. 분석 결과는 다시 연구자, 연구 참여자, 동료 연구자들이 순환하며 삼각 검증하여 신뢰도와 타당성을 높이고자 하였다.

---

른 에틱코드(etic codes)(조용환, 1999)가 있다.

## 제 4 장 연구 참여자 수업의 일반적 특성 : '좋은' 과학 수업에 대한 관점과 실천 측면에서

### 제 1 절 예비교사 김현수

예비교사 김현수는 수업 준비 과정에서 두 가지를 목표를 세웠다. 첫 번째는 교육과정, 교과서, 지도서가 말하고 있는 가르쳐야 할 내용에 대해 자신만이 할 수 있는 이야기로 재구조화하는 것이다. 교과서에 있는 대로만 가르치는 것은 너무 어렵고 재미없다고 생각했기 때문에 많은 고민의 과정을 거쳐 하나의 핵심 소재를 잡아 교육과정에서 가르쳐야 한다고 나와 있는 내용을 핵심 소재에 모두 포섭하는 방법으로 새로운 수업의 줄거리를 짜냈다. 예를 들면, '나란한 힘의 합력' 단원을 '줄다리기를 잘하는 방법'으로 바꾼다거나, '운동의 표현' 단원을 '버스의 위치 예측하기'로 바꾸는 작업이 그것이다. 두 번째는 이 수업에 학생들이 어떻게 참여할 수 있을지 고려하는 것이다. 최대한 학생의 관점에서 수업의 스토리라인을 단계적으로 전개해 나가고, 이야기가 전환되는 부분에서 적절한 발문을 설정하여 학생들이 직접 다음 이야기를 이어 나갈 수 있게 하는 것이다. 그리고 하나의 이야기가 진행되는 중에는 주어진 문제에 대해 학생들이 진지하게 고민해 보고 자신의 언어로 답을 내릴 수 있도록 기다려 주고 배려해 주고자 하였다.

#### 1. 수업 개관

예비 교사 김현수는 중학교에서 1학년 과학 교과 <III. 힘과 운동> 단원의 '운동의 표현(속력)'을 주제로 교육 실습생 대표수업을 하였다. 학생들은 이 수업에서 운동 상태를 표현하고 실생활의 다양한 예시를 통해 속력과 평균속력을 구하는 방법을 공부하게 된다. <III. 힘과 운동> 단원은 '1. 힘', '2. 운동'의 두 개 중단원으로 이루어져 있는데 예비 교사가 맡은

수업은 두 번째 중단원 '2. 운동'의 첫 시간이고, 속력이라는 기본개념을 통해 움직이는 물체의 운동 상태를 정량적으로 분석하는 능력을 처음으로 학습하는 시간이다. 예비교사 김현수 수업의 전반적인 개요는 [그림 4-1]에 나타났다. 학생들은 초등학교 5~6학년 때 처음 물체의 빠르기를 배우고, 중학교에서 속력(운동의 표현)을 더 자세히 배운다. 그리고 고등학교에서 태양계의 역학 부분을 공부하면서 운동에 대해 더 깊게 배우게 된다. 김현수는 이 수업의 교수·학습 목표를 '1. 속력과 운동방향을 이용하여 운동 상태를 표현하는 방법을 설명할 수 있다.', '2. 현재의 운동 상태를 토대로 나중의 위치 추정할 수 있다.'로 설정하였다.

|   |                                      |                            |
|---|--------------------------------------|----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● 수업 단위<br/>중학교 1학년 과학 III. 힘과 운동 &gt; 2. 운동 &gt; 2-1. 운동을 표현하려면?</li> </ul>   |                                      |                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● 교수·학습 목표           <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 속력과 운동방향을 이용하여 운동 상태를 표현하는 방법을 설명할 수 있다.</li> <li>2. 현재의 운동 상태를 토대로 나중의 위치 추정할 수 있다.</li> </ol> </li> </ul> |                                      |                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● 관련 교육과정 (2009 개정)</li> </ul>   |                                      |                            |
| 초등학교 과학   | 중학교 과학                               | 고등학교 과학                    |
| (5-6학년군) 물질과 에너지 > 물체의 빠르기  | (1-3학년군) 물질과 에너지 > 힘과 운동 > 속력, 평균 속력 | 우주와 생명 > 태양계와 지구 > 태양계의 역학 |

[그림 4-1] 예비교사 김현수의 대표수업 개요

수업 과정은 [그림 4-2]에 나타났다. 김현수는 수업지도안을 작성할 때 도입, 전개, 정리 단계로 나누어 수업을 구성하였다. 이에 따라 수업 과정을 세 단계로 구분하였고, 각 단계의 수업 내용을 요약하여 나타낸 것이다. 도입 부분에서는 학생들의 흥미와 궁금증을 유발하면서 수업주제로 학생들을 초대하였다. 전개 부분은 Hop-Step-Jump의 세 단계로 진행되었다. 여기에서 학생들이 수업주제에 관한 기초 수준의 활동부터 점차 발전된 수준의 활동을 할 수 있도록 하였다. 정리 부분에서는 학생들이 자연현상과 수업주제를 연결지을 수 있도록 수업을 전개하였다.

### 〈수업 과정〉

- 도입 : 미래를 볼 수 있는 과학의 눈을 가지게 된다는 것으로 학생들의 흥미와 궁금증을 불러일으키며 수업주제로 초대. 움직이는 물체의 미래를 예측해 보자고 함.
- 전개
  - 1 단계 : 운동이란 무엇일까? - 운동상태 표현하기
  - 2 단계 : 걸음걸이의 속력 계산하기 - 학생 참여 시범 실험
  - 3 단계 : 버스의 위치 예측하기 - 스마트 패드와 버스 정보시스템 활용
- 정리 : 다양한 운동 상황이 나오는 영상에서 한 가지 운동을 골라 오늘 배운 속력과 운동방향을 이용하여 운동을 표현해 보기.

[그림 4- 2] 예비교사 김현수의 대표수업 과정

## 2. 수업의 일반적 특성

### 가. 수업주제로의 초대

예비교사는 "이번 수업 시간이 지나면 여러분은 미래를 볼 수 있는 과학의 눈이 생겨요. 뭘까?"라는 이야기로 학생들의 흥미와 궁금증을 불러일으켰다. 미래를 볼 수 있다는 것은 예측하는 것이고 특히 움직이는 물체의 미래를 예측해 보자고 하면서 운동의 표현(속력)이라는 수업주제를 중심으로 학생들을 초대하였다.

### 나. 내용구성/전개

예비교사는 물체가 지금 어디에 있고 어떻게 운동하고 있는지를 표현하는 방법을 소개하고, 운동하는 물체가 시간이 흐른 후에 어떤 위치에 있을지 예측하는 것을 수업의 중심 활동으로 삼았다. 이를 위해 세 단계로 수업을 진행하였다. 먼저 운동이란 무엇인지 생각해 보게 하고, 움직이는 물체의 운동을 과학적으로 표현하는 방법을 소개하였다. 두 번째는

초등학교 때 배운 속력을 떠올리게 하고, 학생이 직접 참여하는 간단한 시범 활동을 하였다. 교실 안에서 학생 한 명이 5m를 걷는 시간을 다른 학생이 측정하면 전체 학생들은 걷는 학생의 속력을 계산하고 걷고 있는 학생이 계속 같은 운동 상태를 유지한다면 5분 뒤에 어디에 있을지를 예측해 보는 것이다. 세 번째 활동은 좀 더 심화된 모뎀 활동으로 스마트 패드로 버스 정보시스템에 접속해 버스의 운동 상태를 확인한 뒤 5분 후 버스가 어디에 있을지를 예측해 보는 활동이다. 세 단계로 수업을 전개한 이후 수업 끝에는 스케이트보드, 자전거, 윈드서핑 등 다양한 운동이 나오는 영상을 보고 난 후 한 가지 운동상황을 골라 오늘 배운 속력과 운동방향을 이용하여 물체의 운동을 과학적으로 표현해 보게 하였다.

예비교사는 '2. 운동' 중단원을 운동에 관한 '과학의 기본 개념을 이해'하는 것을 뛰어넘어 자신을 둘러싼 세계에서 관찰할 수 있는 모든 운동을 수학적으로 분석하고 과학적으로 사고할 수 있는 '과학적 태도를 함양'하고, '과학적 소양'을 기를 수 있는 출발점 역할을 하는 단원이라고 생각하였다. 따라서 학생들이 운동방향과 속력을 이용하여 물체의 운동 상태를 정확히 표현해 보고 이를 토대로 이어질 운동의 모습을 예측할 수 있다는 것을 이해함으로써 운동을 바라보는 물리학의 관점에 대해 생각할 수 있기를 바랐다. 나아가 추후 수업에서 운동 상태가 변하는 경우도 정량적으로 분석할 수 있고, 앞 차시에서 배운 '힘'이 그 변화의 원인으로 제시될 수 있다는 사실을 추리해 낼 수 있는 수업을 만들고자 하였다.

#### 다. 학생 참여 유도를 위한 활동

예비교사 김현수는 학생들이 실험실 상황에서는 문제를 해결할 수 있지만, 실제 상황을 주면 문제를 해결하지 못하는 일이 생기는 것을 우려하였다. 또한, 과학을 왜 배우냐고 묻는 학생들을 어떻게 과학 수업에 참여하게 할지 고민하였다. 그래서 과학 수업에서 문제 해결 활동을 보다 일상 상황과 연결지으려고 노력했고 학생들이 과학에 흥미를 느끼고 참여하여 수업주제가 품고 있는 자연을 느끼거나 체험하며 만나기를 바랐다. 따라서 학생들이 일상 생활에서 접해 본 버스정보시스템을 활용하여 버스가



언제 도착할지를 예측해 보는 활동을 하며 속력을 공부할 수 있게 구성하였다.

'버스의 위치를 예측'하는 활동은 주어진 실험 방식대로 잘 수행하여 교과서에서 유도하는 정답을 찾아내는 활동이 아니라 상황에 따라 어떤 답이 나올지 예상하기 어려운 활동이었다. 교사가 미리 아이들이 통학할 때 많이 타는 버스 노선을 조사하여 버스 번호를 알려 주면 학생들은 모둠별로 스마트 패드를 이용해 버스정보시스템에 접속하여 그 번호의 버스를 검색한다. 현재 운행하는 버스 중 하나를 각 모둠에서 선택하고 버스정보시스템으로 지켜보면서 선택한 버스가 한 정거장을 이동할 때 걸리는 시간을 측정한다. 정류장 사이의 거리는 버스 노선도를 통해 찾을 수 있게 활동지로 배부하였다. 학생들은 측정한 시간과 활동지에 적힌 이동 거리를 활용하여 선택한 버스의 (평균) 속력을 구하고 5분 뒤 그 버스가 어느 정류장에 있을지 예측해 본다. 이렇게 학생들이 과제를 해결하는 과정에서 수업 시간에 배운 '속력'과 일상생활의 경험들이 모두 녹아들 수 있으므로 공부를 잘하는 아이와 그렇지 않은 아이들이 함께 참여하여 협력적으로 활동할 수 있었던 것 같다. 이상화된 조건에서 모든 것이 갖추어진 활동이 아니라 여러 가지 변수를 생각할 수 있어 기존의 교과서 실험보다 실제 과학자들이 하는 활동과 좀 더 가깝다고 볼 수 있을 것 같다. 또한, 정답이 정해져 있지 않으므로 모둠별로 각기 다른 결과를 얻을 수 있어 다른 모둠과 경쟁할 필요가 없이 모둠원들끼리 협력하여 문제를 해결하는 과정에서 적극적으로 서로의 의견을 나눌 수 있었던 것 같다. 친구의 걸음걸이 속력을 계산하여 나중 위치를 예상해 보고, 버스의 위치를 예측해 보는 활동을 통해 속력(수업주제)은 과학책 속에 박제된 개념이 아니라 물체가 얼마나 빨리 움직이느냐 하는 것이고 그것은 자신의 삶의 세계 속 어디에나 있을 수 있다는 것을 느꼈을 것이다.

아래는 김현수가 작성한 수업지도안 일부이다. 여기에는 김현수가 어떠한 의도로 수업 활동들을 구성했는지가 나와 있다. 학생들이 같은 문제도 실험실 상황에서는 잘 해결하는데 비해, 실제 상황에서는 잘 해결하지 못하는 경우가 많다는 것을 걱정하였다. 따라서 일상 상황을 과학 수업에 도입하여 학생들이 과학세계와 생활세계를 잘 연결지을 수 있기를

바랐다. 이뿐만 아니라 일상상황을 수업에 도입하는 것이 실제 과학자들의 활동과 비슷하다고 생각하였다. 따라서 버스의 위치를 예측하는 활동은 일상 생활에서 학생들이 많이 하는 활동이고, 학생들의 동기를 유발하기에 충분하다고 생각하였다. 또한, 정답이 정해져 있지 않은 활동이므로 학생들끼리 협력하여 문제를 해결하는 과정에서 선행지식 수준에 상관없이 모든 학생이 논의에 참여할 수 있고, 이것이 학생들의 적극적인 참여를 유도한다고 생각하였다.

"과학적 법칙을 잘 알면 어떤 상황에서도 그 문제를 적용하여 풀 수 있으리라는 가정에 기반을 둔다. 그러나 일부 과학 교육 연구자들은 심지어 과학을 전공하는 대학생조차도 제시된 문제가 일상 상황인지, 과학 상황인지에 따라 문제에 접근하고 해결하는 방식이 다르다는 것을 밝혀 냈다. 예를 들어 학생들이 실험실 상황에서 물체를 들어 올리는 일을 계산할 수 있다고 하여도, 실제 상황을 주면 일을 계산하지 못하는 경우가 발생할 수도 있다는 점이다. 처음 과학적 개념을 학습하는 중학생의 경우 상황은 더욱 민감하게 받아들여질 수 있다. "도대체 과학을 왜 배우는 걸까요?"라고 묻는 중학생들이 있다. 이런 경우 일상 상황을 과학 학습에 도입하는 것은 여러모로 바람직하다. 학생들이 과학을 보다 일상생활과 연결 지을 수 있으며, 흥미를 느끼게 될 수 있기 때문이다. 이와 같은 이유로 본 수업에서는 학생들이 매일 접하는 상황, "버스가 언제 도착할까?"를 도입하여 학습 효과를 증진하고자 하였다. (중략) 실제 과학교육현장에서 제시되는 문제들은 이상화되어 있고, 모든 조건이 갖추어져 있다. 실제 과학자들의 것과는 거리가 멀다. 이에 본 수업에서는 보다 과학자들이 실제 문제에 접하는 환경을 조성하고자 한다. '버스정보시스템'은 학생들이 매일 접하는 시스템이다. 언제 올지 모르고 기다리는 버스 정류장에서 어떤 버스가 몇 분 후에 도착한다는 것을 알리는 획기적인 시스템이다. 이 시스템을 과학 시간에 배우는 속력과 연관 짓고 이와 관련된 문제를 푼다는 것은 학생들의 문제에 관한 동기를 유발하기에 충분하다. 또 이 시스템을 교실에서 스마트패드를 활용하여 관찰하면서 하나의 버스가 5분 후 어느 위치에 갈 것인지를 예측하는 문제를 제시하여 학생들이 스스로 방법을 모색하고 데이터를 검색하여 실제 해답을 찾아내도록 한다. 협력적 문제해결형 수업에서 중요한 또 하나의 부분은 학생들 간의 논의활동이다. 논의활동은 과학자의 활동에서 핵심적인 부분이며, 과학교육에서 논의활동의 역할은 과학자의 합의 과정을 경험하게 하는 것으로 중요하게 여겨진다. 그러나 현장에서 과학 탐구 활동 속에서 토의나 논의활동이 거의 활용되지 않고 주어진 실험 방식대로 잘 수행하여 교과서에서 유도하는 결론을 천편일률적으로 유도해 내는 방식이 주로 사용되는 것이 사실이다. 이런 분위기에서는 논의가 이루어진다고보다

는 관련 지식을 알고 있는 소위, 공부를 잘하는 학생이 모두 활동을 주도하고, 나머지 학생은 그대로 따라가는 활동이 이루어질 수밖에 없다. 따라서 협력적 문제해결형 수업에서 논의가 활성화되게 하려면, 정답이 정확히 하나로 나오는 문제 보다는 더욱 열린 문제가 필요하며, 교사조차도 상황에 따라 어떤 답이 나올지 예상하기 어려운 문제들이 효과적이며 학생의 참여를 유도한다. 본 수업에서 제시된 문제는 일상생활과 밀접하게 연결된 것은 물론이고, 제시되는 조건들이 많지 않아 학생들이 모둠별로 협력을 통하여 선택하고 결정해야 한다. 제시되는 데이터도 실시간 전송되는 버스의 위치로서, 모둠별로 다르고, 수업을 준비하는 교사조차 예측하기 어렵다. 학생들은 이런 상황에서 일정 시간 후 버스의 위치를 과학적으로 예상해야 한다. 그리고 이 문제는 실제 수업이 종료될 때쯤이면 결과를 알 수가 있어서 흥미롭다. 일상 생활에서 겪은 경험들이 이 문제 해결에 녹아 나올 수 있기 때문에 보다 논의를 활성화시킬 것으로 본다." (예비교사 김현수의 수업지도안)

## 라. 배움의 순간

예비교사 김현수는 사범대 강좌에서 접한 텍스트와 논의를 통해 수업에서 교사인 자신을 배제하는 수업은 '좋은' 과학 수업이기 힘들다는 것을 깨달았다.

"나의 가장 큰 문제점은 바로 수업에서 내가 나 자신을 배제하고 있었다는 것이다. 나는 어릴 때부터 받아왔던 주입식, 강의식 교육에 진절머리가 나 있었기 때문에 절대 그런 종류의 수업을 하지 않겠다는 마음이 컸고, 내가 하는 수업은 아이들이 스스로 달려들어 자신들이 배워야 할 내용을 직접 구성하는 가슴 뜨거운 수업이 되기를 항상 상상하곤 했다. 하지만 그런 생각에 너무 많이 집중한 나머지 교사의 역할과 중요성에 대해 간과하게 되었다. 그 결과 내가 가르치고자 했던 교육 내용은 학생들의 눈앞에서 순서도 없이 동등 떠다니고 있었고, 무엇인지도 모르는 것에 관해 관심을 가질 수 없는 아이들은 가르치는 선생님도 없고 언제 시작되었는지도 알 수 없는 수업에 참여하지 못하고 곁돌고 있었다. 교육내용과 학생 사이를 엮어주는 교사의 역할을 수행하지 못했기 때문에 의미 있는 수업이 진행될 수 없었다." (예비교사 김현수의 주간보고서 1)

따라서 과학 수업에서 교사와 학생이 서로 소통하는 것을 중요하게

생각하였다. 김현수가 수업 실습 후(6월)에 작성한 반성적 실천 기록지에 이와 같은 내용이 드러나 있다.

"두 달 동안의 논의를 거친 결과, 내가 생각하는 좋은 수업은 수업에서 교사와 학생이 살아 숨 쉬는 수업이라고 생각했다. 수업에서 나 자신이 어떤 사람인지도 드러날 수 있어야 하고, 그것이 각기 다른 학생들을 만나 서로 대화를 주고받으며 수업을 함께 만들어나가는 것이 중요하다고 생각했다. 이를 위해서 첫 번째로 수업할 내용을 나만의 논리와 언어로 풀어내야만 했고, 두 번째로는 교사가 준비해 온 수업을 본 학생들이 어떻게 반응(reflection)할 것인지, 그리고 내가 풀어내는 생각의 장에 어떻게 들어와 놀게 할 것인지 적극적으로 고민해야만 했다." (예비교사 김현수의 6월 반성적 실천 기록지)

교육실습생 대표수업에서 김현수는 이러한 것을 생각으로만 남겨두지 않았고 실천하는 모습을 보였다. 그의 수업은 교사와 학생의 대화로 이루어졌다. 교사의 일방적인 설명 보다 교사의 발언에 학생들이 즉각적이고 자연스럽게 자기 의견을 말하는 모습이 많이 관찰되었고 이것이 인상적이었다. 학생들은 수업주제에 관심을 두고 온전히 참여하고 있었다. 학생들의 발언 내용은 수업과 상관없는 것이 아니라 대부분 수업주제에 관한 자기 생각을 이야기하였다. 아이들이 초등학교를 갓 졸업하고 온 1학년이라 그런지 아니면 예비교사와의 관계가 친밀해서 인지 아이들의 참여가 적극적이었고, 발표하고 싶어 하는 학생들이 매우 많았다. 손을 들고 발표하는 것이 자연스러웠고 틀려도 부끄러워하지 않고 자신 있게 자기 생각을 표현했다. 수업에 임하는 학생들의 개방적 태도<sup>10)</sup>에 예비 교사의 존중적이고 발전적인 피드백이 더해져 배움이 일어나고 있었다. 학생들은 수업주제를 향한 생각을 자유롭게 펼치고 다른 아이들과 공유하는 모습도 보였다. 남학생만 있는 학교라 수업 분위기가 딱딱하거나 장난만 치진 않을까 걱정했었는데 생기 넘치는 표정으로 대부분 학생이 모둠 활동에 집중하는 모습을 볼 수 있었다. 비록 아이들끼리 장난 섞인 비속어를 쓰긴

---

<sup>10)</sup> Gadamer는 개인의 진보가 자신의 개방성에서 비롯한다고 보았고, 개방성은 결국 언제든지 자신이 틀릴 수 있음을 인정하는 태도에 있다고 생각했다(하상우, 2013).

했지만, 학우의 발언을 무시하거나 비하하는 언행은 없었다. 예비교사 김현수와 1학년 1반 학생들의 과학 수업은 매우 즐거워 보였고, 학생 대부분이 과학 수업에 온전히 참여한다는 느낌이 들었으며, 교실에서 교사와 학생 사이뿐만 아니라 학생끼리도 서로 들어 주는 관계가 잘 형성되어 있어서 협동적인 배움이 일어나고 있었다.

#### 마. 평가/피드백

예비교사는 아이들의 발표 내용이 부정확하거나 불완전하더라도 "생각해 볼 만한 문제네요.", "오, 그럴 수도 있겠어요.", "선생님이 몰랐던 좋은 얘기네요.", "그럴 수 있죠.", "그렇네요." 등 아이들의 의견을 존중하는 피드백을 했다. 그리고 단답형의 발표이거나 불완전한 내용으로 발표하는 학생에게는 "오, 예를 들면?", "아, 그건 왜 그렇죠?"라고 하면서 아이들이 발표한 생각으로부터 수업주제를 향해 더 발전시킬 수 있도록 하는 질문을 했다. 그리고 아래 그림과 같은 문제와 활동을 통해 학생들이 수업주제(속력, 운동의 표현)에 관해 공부한 것을 다른 상황에 적용해 보거나 실제 자연 현상과 연결 지을 수 있게 도왔다.

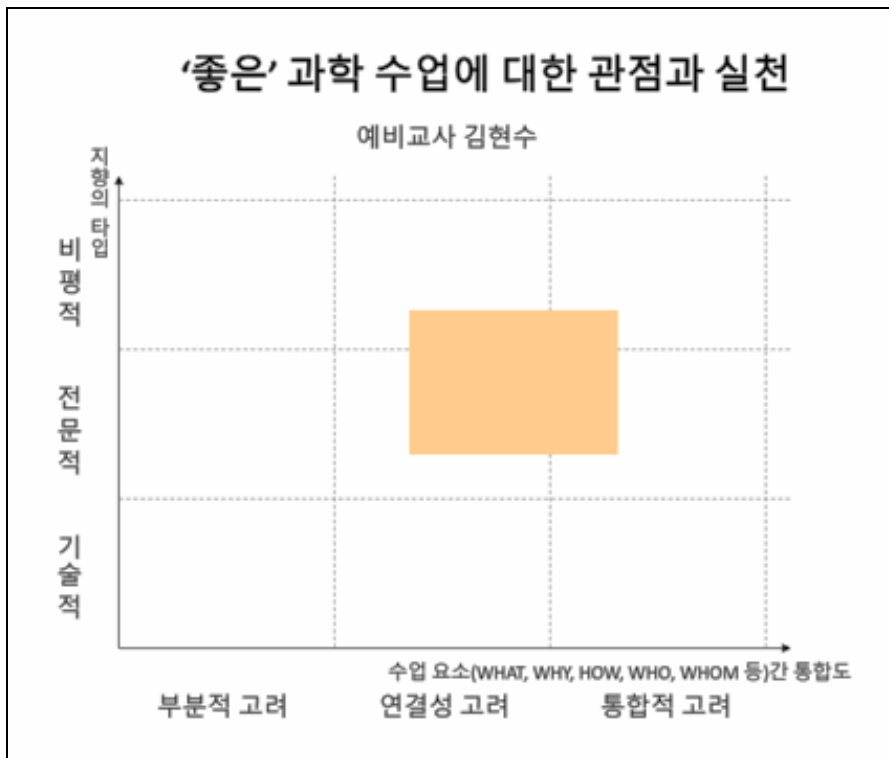
| 질문에 답해봐요  | 질문에 답해봐요   |
|---|--|
| <p>Q. 자동차가 2시간 동안 120km를 달렸습니다. 5시간이 지난 후에는 몇 km을 더 갔을까요?</p> | <p>다양한 운동과 관련된 영상을 함께 보고</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 기억나는 운동을 하나 골라 스마트패드 화이트 보드에 그림을 그려봅시다.</li> <li>2. 운동방향과 속력을 이용하여 운동 상태를 표현해 봅시다.</li> </ol> |

[그림 4-3] 예비교사 김현수 수업의 정리 부분 적용 문제

#### 바. 요약

예비교사 김현수는 과학의 기본 개념을 이해하는 것을 뛰어넘어 자신을

둘러싼 세계의 운동을 물리학적 관점에서 바라볼 수 있도록 수업을 구성했다. 따라서 수업에 대한 비평적인 지향에 관심을 두고는 있지만 좀 더 전문적 지향을 한다고 볼 수 있다. 미래를 볼 수 있는 과학의 눈이 생긴다는 이야기로 학생들의 궁금증을 불러일으켜 운동의 표현이라는 수업주제로 초대하였고, 교실 안에서 교사와 학생, 학생과 학생은 서로 들어주는 관계가 잘 형성되어 있어 학생들이 개방성을 가지고 수업 활동에 적극적으로 임했다. 학생들은 수업주제를 향한 자기 생각을 표현하고 공유하면서 협동적인 배움을 일구고 있었고, 교사는 존중적이고 발전적인 피드백으로 학생들의 생각을 반성하며 검토할 수 있게 하였다. 따라서 수업 요소 간 통합성을 얼마간 고려하는 수업을 실천한 것으로 보인다. 이를 바탕으로 수업의 일반적인 특성을 '좋은' 과학 수업에 대한 관점과 실천 분석틀로 정리하면 [그림 4-4]와 같다.



[그림 4- 4] '좋은' 과학 수업에 대한 관점과 실천 - 예비교사 김현수

## 제 2 절 예비교사 박규진

예비교사 박규진은 수업 준비 과정에서 사범대 강좌에서 다룬 내용과 교육실습 기간 동안 현장에서 새롭게 배운 내용을 최대한 많이 담아낸 수업을 계획하고자 하였다. 단순 이론 복습보다는 실험을 관통하는 주제를 가진 수업을 구상하고자 단진자의 역사적 배경을 살펴 가며 꽤 오랜 시간 고민하였다. 고민 끝에 갈릴레이가 상들리에를 보고 가졌던 고민을 실험 주제로 삼고, 이를 응용하여 진자시계가 발명되었다는 점에 착안하여 수업에서 시계의 역사를 다루고 학생들에게 선구자들의 연구 정신을 본받아 간단한 추시계를 만들어 보자는 제안을 하면 어떨까 생각하게 되었다. 이렇게 하여 단진자 주기 공식을 실험으로 검증한다는 '이해적 목표'와 공식을 활용하여 추시계를 개발한다는 '기능적 목표', 그리고 시계 개발 과정에서 선구자들의 연구 정신과 그 업적에 대한 존경심을 갖는다는 '태도적 목표'까지 교육 과정상의 세 유형의 목표를 모두 고려하고자 했다.

### 1. 수업 개관

예비교사 박규진은 사범대 부설 고등학교에서 3학년 물리 II, <I. 운동과 에너지> 단원에서 '단진자'를 주제로 교육실습생 대표수업을 하였다. <I. 운동과 에너지> 단원은 '1. 힘과 운동', '2. 열에너지' 두 중단원으로 이루어져 있는데, 이 수업은 '1. 힘과 운동' 중단원의 마지막 내용을 다루었다.

이 수업의 전반적인 개요는 [그림 4-5]에 나타났다. 학생들은 수업주제(단진자)에 관한 내용을 고등학교 1학년 과학에서 뉴턴의 운동법칙을 공부할 때 처음 접하고, 물리 I에서 좀 더 자세히 배운다. 그리고 물리 II에서 힘과 운동을 공부하며 단진동을 공부하게 된다. 박규진은 교수-학습 목표를 '1. 단진자의 주기에 영향을 주는 요인들을 실험을 통해 확인할 수 있다, 2. 주기가 1초인 추시계를 구상하고 만들 수 있다, 3. 실험 수행을 통해 물리학 및 공학의 역사에 기록된 수많은 선구자의 탐구 자세를 본받는다' 세 가지로 설정하였다.

| <ul style="list-style-type: none"> <li>● 수업 단위<br/>고등학교 3학년 물리 II, I. 운동과 에너지 &gt; 1. 힘과 운동 &gt; 06. 단진동 : 단진자의 주기 측정 및 추시계 제작 실험</li> </ul>   |                                |                       |         |          |           |                                       |                                |                       |
|--|--------------------------------|-----------------------|---------|----------|-----------|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● 교수·학습 목표</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 단진자의 주기에 영향을 주는 요인들을 실험을 통해 확인할 수 있다.</li> <li>2. 주기가 1초인 추시계를 구상하고 만들 수 있다.</li> <li>3. 실험 수행을 통해 물리학 및 공학의 역사에 기록된 수많은 선구자의 탐구 자세를 본받는다.</li> </ol>   |                                |                       |         |          |           |                                       |                                |                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● 관련 교육과정 (2009 개정)</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; border: none;">고등학교 과학</th> <th style="text-align: center; border: none;">고등학교 물리I</th> <th style="text-align: center; border: none;">고등학교 물리II</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="border: none;">우주와 생명 &gt; 태양계와 지구 &gt; 태양계의 역학 &gt; 뉴턴의 운동법칙</td> <td style="border: none;">시공간과 우주 &gt; 시간, 공간, 운동 &gt; 뉴턴 운동법칙</td> <td style="border: none;">운동과 에너지 &gt; 힘과 운동 &gt; 단진동</td> </tr> </tbody> </table> |                                |                       | 고등학교 과학 | 고등학교 물리I | 고등학교 물리II | 우주와 생명 > 태양계와 지구 > 태양계의 역학 > 뉴턴의 운동법칙 | 시공간과 우주 > 시간, 공간, 운동 > 뉴턴 운동법칙 | 운동과 에너지 > 힘과 운동 > 단진동 |
| 고등학교 과학  | 고등학교 물리I                       | 고등학교 물리II             |         |          |           |                                       |                                |                       |
| 우주와 생명 > 태양계와 지구 > 태양계의 역학 > 뉴턴의 운동법칙  | 시공간과 우주 > 시간, 공간, 운동 > 뉴턴 운동법칙 | 운동과 에너지 > 힘과 운동 > 단진동 |         |          |           |                                       |                                |                       |

[그림 4- 5] 예비교사 박규진의 대표수업 개요

#### 〈수업 과정〉

- 도입 : 동요 '시계'를 활용하여 흥미를 유발하고 시계의 필수 요건이 등시성임을 알게 함. 시계의 역사에서 단진자가 한 중요한 역할을 소개하며 추시계 제작 실험 활동으로 초대.
- 전개
  - 1 단계 : '세어 내려가기' 방법으로 단진자의 주기 측정 방법 익히기.
  - 2 단계 : 단진자의 진폭, 질량, 길이를 달리하면서 각각 주기를 계산해 비교하기.
  - 3 단계 : 주기가 1 초인 추시계 제작에 도전하기.
- 정리 : 학생들은 실험 소감을 발표하고, 교사는 실험 내용을 정리하며 실험의 의미를 소개. (계획했으나 시간이 부족하여 못함)

[그림 4- 6] 예비교사 박규진의 대표수업 과정

수업 과정은 [그림4-6]에 나타냈다. 박규진 역시 수업지도안에 수업을 도입, 전개, 정리 단계로 구성하였고, 이에 따라 수업 내용을 세 부분으로 요약하였다. 도입부분에서는 동요 '시계'로 흥미를 유발하고, 시계의



역사에서 단진자가 한 중요한 역할을 소개하며 수업주제로 학생들을 초대하였다. 전개부분은 단진자의 주기를 세는 기초 활동부터 추시계를 제작하는 도전활동으로 진행되었다. 정리부분은 학생들의 실험 소감을 들어 보고 실험의 의의를 정리하려고 계획했으나 시간 부족으로 하지 못했다.

## 2. 수업의 일반적 특성

### 가. 수업주제로의 초대

예비교사는 동요 '시계'를 활용해 흥미를 불러일으키고 동시에 등시성이 시계의 가장 중요한 요소임을 느끼게 하며 수업주제를 중심으로 학생들을 초대하였다. 아래에 제시한 수업 장면으로부터 알 수 있다. 또한, 단진동이 물리학과 공학에서 큰 비중으로 다루어지는 주제이고, 단진자는 갈릴레이의 고민으로부터 시작하여 진자시계의 발명으로 이어지는 시계의 역사에 한 획을 그은 위대한 사물이라고 생각하였다. 따라서 학생들에게 현재의 시계가 발명되기까지 인류 역사에 많은 고민과 아이디어가 있었고, 그중에서 큰 역할을 한 것이 단진자임을 역사적 흐름을 통해 소개하며 선구자들의 노력을 존중할 수 있기를 바란다는 이야기를 하였다. 우리 삶에서 너무 당연하게 존재하는 시계가 새롭게 보인다는 의미로 "우와!", "오~"라는 표현을 하는 학생들이 다수 있었다.

예비교사 : 묻고 싶은게 있는데, 여러분 몇시까지 등교해요?

학 생 : 7시 40분.

예비교사 : 그럼, 집에 나올 때 몇 분 전쯤에 다들..

학 생 : 30분./ 7시./

예비교사 : 근데, 그 시간이라는 거를 어떻게 확인을 해요?

학 생 : 시계를 보고.

예비교사 : 핸드폰 시계?

학 생 : ...

예비교사 : 만약에 그런..게 없으면은? 여러분들이 제때 학교에 올 수 있을까요?

학 생 : 아니요.

예비교사 : 못 오겠죠. 그렇죠. 여러분들이 어 굳이 학교를 오는 것뿐만이

아니라, 집에 갈 때? 그리고 뭐 학원 가거나, 아니면 밥먹을 때, 또 잘 때, 이럴 때 항상 여러분들은 이제 시계를 보게 되는 거죠. 결국 시계라는 것은 우리의 삶에서 뿔래야 뿔 수 없는 것들이고, 어 그만큼 우리가 자든지 먹든지 무엇을 하든지간에 시계는 계속해서 부지런하게 움직이고 있는 거죠. 그래서 그런 시계에 대한 고마움을 표현하기 위해서 이런 노래도 있었다.(동요 [시계]를 들려 준다)

(노래 : 시계는 아침부터 푹푹푹. 시계는 아침부터 푹푹푹. 언제나 같은소리 부지런히 일해요.)

학 생 : 허허. 저게..(웃는다)

예비교사 : 들어 봤죠?

학 생 : 하하하.

예비교사 : 자, 민망하네(웃는다). 어 근데 만약에 이 동요가 이런 식으로 발표가 됐으면은 유명해졌을까요? (편집된 동요 [시계]를 들려준다.)

(노래 : 시계는 아침부터 푹--푹푹. 시계는 아침부터 푹---푹푹. 언제나 같은소리 부지런히 일해요.)

학 생 : 푸.. 하하하하./ 이게 뭐야.

예비교사 : 하하하하. 뭐가 진짜 시계예요?

학 생 : 앞에./ 처음 꺼.

예비교사 : 두번째 꺼를 시계라고 할 수 있어요?

학 생 : 아니요.

예비교사 : 아 왜? 왜 시계라고 할 수 없어요? 여러분들이 생각하는 시계는 대체 뭐예요?

학 생 : 일정./일정해야 돼요.

예비교사 : 그쵸? 푹.푹.푹.푹. 정확한 시간 간격으로 우리한테 신호를 줘야 그거를 시계라고 할 수 있겠죠.

학 생 : 네!

## 나. 내용구성/전개

예비교사 박규진은 수업의 중심 활동을 단진자 조작을 통해 추시계를 제작하는 실험으로 삼았다. 첫 번째 단계는 진자의 주기를 측정하는 세어 내려가기 방법을 소개하며 실험에 대한 시범을 보였다. 두 번째 단계는 학생들이 진자의 주기를 측정할 때 줄의 길이, 추의 무게, 진폭을 변화시켜가며 주기가 어떻게 달라지는지 알아보는 활동이다. 세 번째 단계는 두 번째 단계의 활동으로부터 어떤 조건일 때 주기가 1초인지를 알아내 간이

추시계를 만들어 보는 활동이다. 수업 계획은 Hop-Step-Jump의 단계적 진행으로 잘 구성하였으나 실제 수업에서는 시간이 부족하여 세 번째 단계의 활동은 하지 못했다.

#### 다. 학생 참여 유도를 위한 활동

예비교사는 학생들이 실험을 통해 단진자의 핵심 원리인 등시성을 직접 체험해 봄으로써 실험수행의 기본적인 탐구 자세를 갖추기를 바랐다. 5~6명이 한 모듬이 되어 단진자 실험을 하도록 구성하였다. 실험에서 줄의 길이, 추의 무게, 진폭을 얼마로 하라는 안내는 최소한으로 하여, 실험 활동을 하면서 학생들이 수업주제와 관련한 문제를 직접 발견하고 스스로 해결해 보겠다는 생각에까지 이를 기회를 만들고자 하였다.

#### 라. 배움의 순간

단진자 실험은 세움대에 낚싯줄을 연결한 추를 매달아 진자 운동을 시키며 주기를 측정하는 매우 간단해 보이는 실험이었다. 학생들도 처음에는 그렇게 생각한 듯 보였다. 그러나 추에 줄을 연결하는 것부터 어려워하는 학생들, 추가 단진동을 하는 동안 세움대가 흔들리지 않게 고정하는 것조차 고려하지 않는 학생이 다수 있었다. 물론 활동지에 있는 흐름대로 척척 잘 해내는 학생들도 있어 모듬 간 편차가 심했다. 몇몇 학생들은 실험을 수행하는 것 자체를 어려워하고 있었다. 하지만 곧 다음과 같이 '이건가? 저건가?'라고 하면서 모듬원과 함께 머리를 맞대어 알아 가고 있었다.

학생 A : 실의 길이는...

학생 B : 이거 너무 길지 않아?

학생 C : 오 센티미터? 십 센티미터? 십오 센티미터?

학생 D : 이게 실의 길인가?

학생 E : 진폭인 거 같은데.

학생 F: 십사... 십오 센티미터?!

## 마. 평가/피드백

예비교사가 수업 실습을 한 고등학교는 물리Ⅱ를 선택한 학생 수가 적어 물리Ⅱ를 선택한 세 반의 학생이 한 교실에 모여 총 43명이 함께 공부한다. 따라서 부득이하게 보조교사 역할로 예비교사 5명이 함께 수업에 참여하였다. 학생들이 모듈별로 실험하는 동안 보조교사를 포함한 교사 6명이 8개 모듈을 순회하며 학생 한 명, 한 명에게 주목하여 피드백을 해주려고 노력하였다. 특히 많은 학생이 이론적으로 아니라는 것을 알지만, 직관적으로 진폭과 주기가 관련되어 있을 거라는 생각을 하고 있다는 것을 파악하고, 갈릴레이도 학생들과 비슷한 생각을 하다 상들리에를 보고 진자의 등시성을 알아낸 과정을 설명하는 등 배움의 과정에 적절한 피드백을 주고자 하였다.

또한, [그림 4-7]와 같은 도전과제를 제시하여 학생들이 수업주제에 관해 탐구한 것을 바탕으로 좀 더 심화된 문제를 해결해 볼 수 있도록 하였다.

### <적용>

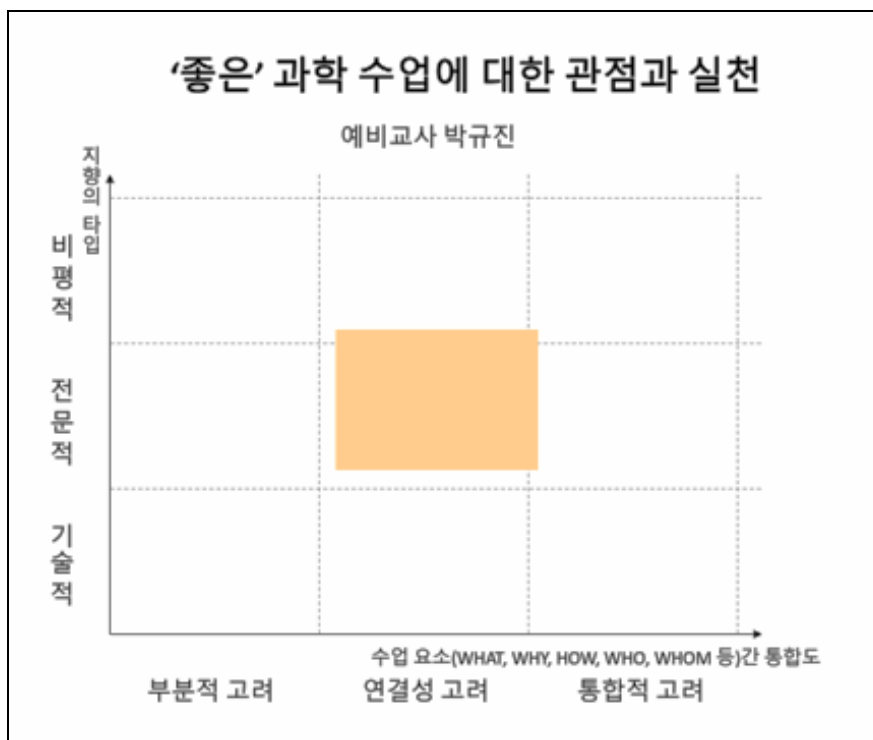
주기가 1초인 추시계를 만들기 위해서는 단진자의 길이가 얼마가 되어야하는지 구하고, 이를 실제로 만들어보시오. (단, 중력가속도  $g$ 는 분석 및 토의 2번에서 구한 값을 활용한다.)

[그림 4-7] 예비교사 박규진 수업에서 정리 부분 도전과제

## 바. 요약

예비교사 박규진은 단진자가 갈릴레이로부터 어떻게 시계가 될 수 있었는지 과학자들이 연구했던 역사적 맥락 속에서 단진자 실험을 실행함으로써 학생들의 시계와 시간에 대한 이해를 돕는 수업을 진행하였다. 그리고 실험을 통해 학생들이 단진자의 등시성을 체험할 수 있도록 하였다.

또한, 학생들이 주어진 문제를 푸는 것뿐만 아니라, 실험 과정에서 스스로 문제를 발견하고 더 알고 싶고 해결하고 싶어 하는 마음이 들 수 있게 되었다. 따라서 비평적 지향을 하는 수업을 기획하려는 의도는 있었지만 수업의 실천을 고려하면 전문적 지향에 가깝다고 할 수 있다. 학생의 수준에서 단진동을 왜, 어떻게 공부해야 하는지 등 수업요소를 통합적으로 고려하는 수업을 계획한 것으로 여겨진다. 그러나 실험 후 정리활동을 제대로 하지 못하여 실제 수업에서는 모든 요소가 통합되지는 못하고 부분적인 연결에 머무른 것으로 보인다. 이를 바탕으로 수업의 일반적인 특성을 '좋은' 과학 수업에 대한 관점과 실천 분석틀로 정리하면 [그림 4-8]과 같다.



[그림 4-8] '좋은' 과학 수업에 대한 관점과 실천 - 예비교사 박규진

### 제 3 절 경력교사 이지훈

"교사가 좋은 수업을 하는 방법은 혼자서는 절대로 안 돼요. 과제 자체와 아이들 성향이 모두 (관련된) 복합적인 거니까."  
(경력교사와의 첫 번째 면담)

경력교사는 '공동 수업 설계'를 통해 학생들의 반응(reflection)을 살피고 최대한 가까워지려고 노력하였다. 그는 "아이들이 협력하며 배우는 수업"을 하기 위해 교사 혼자서는 안된다고 생각했고, 동료 교사들과 수업 모임을 통해 공동으로 수업을 설계했다. 동료 교사들과 수업에 대한 공동의 책임을 지고 수업 준비를 하는 과정에서 교사들끼리 배우고, 아이들을 가르치면서 스스로 반성하며 배우고 있었다.

"활동지 초안을 만들어 오면 다른 교과 교사들하고 풀어 봐요. 애들 수준에서 어떻게 느낄지, 흥미 있어 할지, 수업주제 하고 활동이 잘 맞는지 같은 걸 얘기하죠. 이날 얘기를 바탕으로 수정한 활동지로 미리 다른 반에서 수업을 몇 번 해요. 그날 바로 수업 끝나고 모여서 예상했던 애들 반응(reflection)하고 실제 어땠다고 얘기하면서 조금씩 (활동지와 수업 구성을) 수정하는 거죠. 그리고 수정된 활동지로 또 다른 반에서 수업하고 또 참관하고 또 모이고... 모임을 하고, 고치고, 참관하고 하면서, 그러면서 많이 배우는 거죠."  
(경력교사와의 첫 번째 면담)

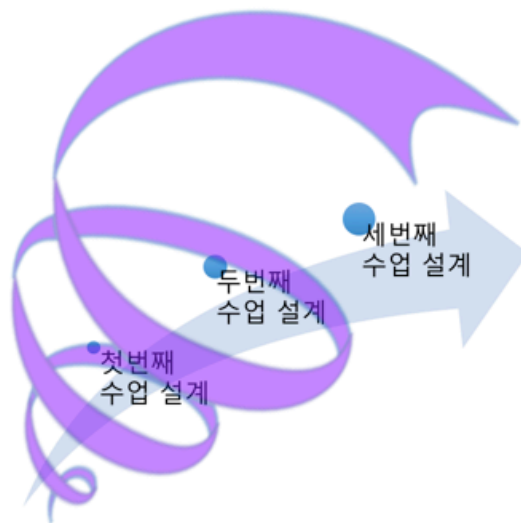


[그림 4- 9] 경력교사 이지훈의 수업주제 구성 과정

수업에서 아이들의 반응(reflection)을 살피가며 이렇게도 해 보고 저렇게도 해 보면서 반성하며 성장하고 발전해 나가는 것이었다. 경력교사는 좋은 수업에 대해 고민하는 교사가 힘든 이유 중의 하나는 "‘좋은’ 수업을 해 본 적도 없고 본 적도 없기" 때문이라고 했다. 그러나 혁신학교에 근무하면서 수업 혁신에 전념하고 동료 교사들과 함께 수업을 준비하고 참관하면서 배우는 것이 많았고, 수업에 대해 새로운 경험을 할 수 있었다고 했다. 경력교사가 이렇게 주제를 중심으로 수업을 준비하는 과정은 마치 순환의 고리가 나선형으로 성장하는 것과 비슷하다고 할 수 있었다. 즉, 수업에서 주제를 학생들과 엮는 이전의 방식에서 수업-참관-논의를 통해 새로운 수업의 지평으로 발전해 나가는 과정이다. 경력교사가 수업을 준비하는 과정을 [그림 4-9], [그림 4-10]에 나타냈다.

"그리고 무엇보다 공동으로 만든 수업이니까 수업 후 하는 조언들을 받아들이기 쉽다는 게 있어요. (중략) 이거는 같이 만든 거니까 아무래도 같이 책임이 있는 거니까." (경력교사와의 첫 번째 면담)

"정작 수업을 하는 교사는 수업 시간에 아이들이 무엇을 하는지 볼 여유가 없죠. 수업 진행해야 하고, 한 모둠을 집중적으로 보기 힘들고, 일반적으로 이야기한다, 안 한다 정도만 볼 수 있죠. 그래서 같이 준비한 다른 교사들이 수업을 봐줘야 하는 거죠." (경력교사와의 첫 번째 면담)



[그림 4- 10] 경력교사 이지훈의 수업 구성 순환

## 1. 수업 개관

경력교사 이지훈은 중학교 2학년 과학 교과에서 화학 부분인 <I. 물질의 구성> 단원의 '원자'를 주제로 공개수업을 하였다. 이 대단원은 두 개의 중단원 '1. 물질을 구성하는 입자, 원자, 2. 전하를 띤 입자, 이온'으로 구성되어 있다. 이 수업은 '1. 물질을 구성하는 입자, 원자' 중단원의 핵심 내용이자 물질의 성질을 이해하는 기본적인 개념인 '물질이 원자로 이루어져 있다'는 내용을 공부하는 시간이다. [그림 4-11]에 이 수업의 개요를 나타냈다. 학생들은 수업주제(원자)에 관해 초등학교 5~6학년 때 용해와 용액에서 처음 배우고, 중학교에서 물질의 구성에 대해 공부하면서 원자에 관해 공부한다. 그리고 고등학교 1학년 과학에서 기본입자에 관해 공부하게 된다. 경력교사는 이 수업에서 학생들이 물질이 알갱이로 이루어져 있다는 것을 구체적인 현상을 통해 이해하는 것을 목표로 삼았다. 그리고 알갱이(원자)의 성질을 교과서에 나와 있는 돌턴의 원자설과 연관 지어 이해할 수 있도록 수업을 구성하였다.

|   |                           |                                |
|---|---------------------------|--------------------------------|
| ● 수업 단원   |                           |                                |
| 중학교 2학년 과학, I. 물질의 구성 > 1. 물질을 구성하는 입자, 원자 > 04. 물질을 구성하는 기본 입자, 원자 ; 원소를 이루고 있는 원자 |                           |                                |
| ● 교수·학습 목표  |                           |                                |
| 1. 물질이 알갱이로 이루어져 있다는 것을 안다.   |                           |                                |
| 2. 돌턴의 원자설과 관련지어 원자의 성질을 이해한다.  |                           |                                |
| ● 관련 교육과정 (2009 개정)   |                           |                                |
| <u>초등학교 과학</u>  | <u>중학교 과학</u>             | <u>고등학교 과학</u>                 |
| (5-6학년군) 물질과 에너지 > 용해와 용액   | (1-3학년군) 물질과 에너지 > 물질의 구성 | 우주와 생명 > 우주의 기원과 진화 > 빅뱅과 기본입자 |

[그림 4- 11] 경력교사 이지훈의 공개수업 개요

수업 과정은 [그림 4-12]에 나타냈다. 경력교사의 수업도 예비교사의 수업과 마찬가지로 도입, 전개, 정리 단계로 수업 과정을 요약하였다. 도입 부분에서는 '물이 반쯤 담긴 컵 일부를 매우 크게 확대하면 어떤



모습일까?'라는 질문을 하여 학생들을 수업주제로 초대하였다. 전개 부분에서는 학생의 개인 활동, 모둠 활동, 학급 전체 활동이 조화롭게 이루어졌고, 교사가 알갱이의 크기가 다른 콩과 녹두를 섞는 시범 실험을 하였다. 정리 부분에서는 학생들이 돌턴의 원자설과 수업에서 한 활동을 연결해 보도록 하였고, 수업주제에 관한 일상 상황에 적용하도록 수업을 전개하였다.

#### 〈수업 과정〉

- 도입 : '물이 반쯤 담긴 컵 일부를 매우 크게 확대하면 어떤 모습일까?'라고 질문하며 수업주제로 초대.
- 전개
  - 1 단계 : 물과 에탄올을 섞어 부피가 줄어드는 실험, 왜 그런지 도입의 질문과 연관 지어 생각해보고 개인별로 활동지에 쓰기.
  - 2 단계 : 모둠별 토의, 전체 학급에서 모둠별 생각 나눔. 비슷한 의견끼리 모아 정리.
  - 3 단계 : 추려진 몇몇 의견을 다시 모둠별로 토의, 전체 학급에서 생각 나눔. 녹두와 팥을 섞어 부피가 줄어드는 시범실험.
- 정리 : 돌턴의 원자설과 오늘 활동 비교, 배운 내용을 다른 상황에 적용해보기.

[그림 4- 12] 경력교사 이지훈의 공개수업 과정

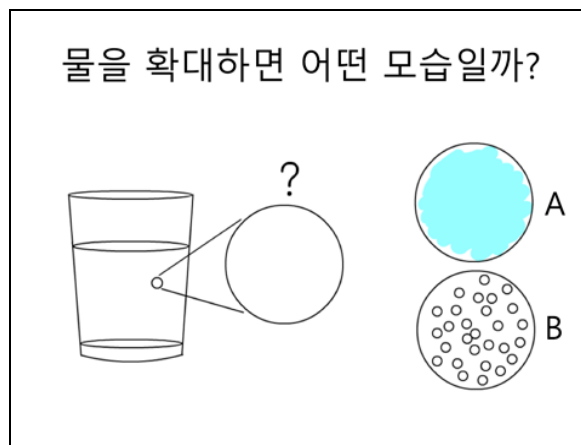
## 2. 수업의 일반적 특성

### 가. 수업주제로의 초대

경력교사는 지난 시간에 배운 원소를 자세히 들여다보겠다고 하며 물이 반쯤 담긴 컵 그림을 보여 주고, 그 일부를 매우 크게 확대하면 어떤 모습일지 질문하였다. 수업주제를 중심으로 학생들을 초대하는 질문으로 볼 수 있다. 작은 알갱이들이 모여 있는 그림과 모두 같은 색으로 칠해져 있는 그림 중에 처음에는 학생들이 모두 알갱이로 이루어진 그림을 골랐다. 그런데 교사가 반문하자, 의견을 바꾸는 학생들이 생겼다. 이는 학생들이

물질이 알갱이로 되어 있다는 것이 무엇인지 잘 이해하고 있지 못하다는 뜻으로 생각된다. 아래의 수업 장면은 수업의 도입 부분이고, 이 때 사용한 수업 자료는 [그림 4-13]이다.

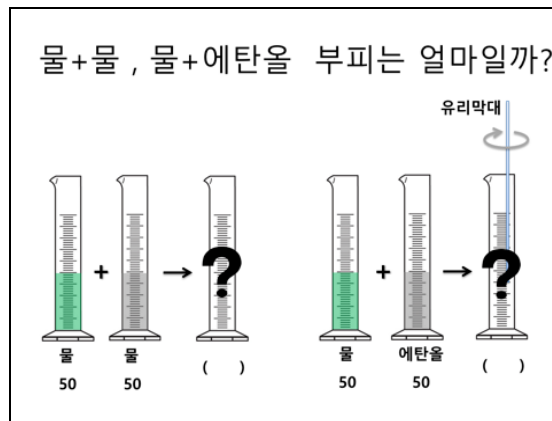
- 경력교사 : 여러분들 지난 시간까지 원소에 대해서 공부를 했었잖아요.  
 학생 : 네.  
 경력교사 : 이번 시간에는 그 원소를 자세히 들여다본 거예요. 원소가 대체 어떻게 생겼는지.. 그 내용입니다. 그러면 저기 잠깐 앞에 잠깐 몸을 돌려 가지고, 앞에 돌려 봐요. 확실히.  
 학생 : (tv화면을 향해 몸을 돌린다.)  
 경력교사 : 다같이 한번 보면, 여기 물컵에 물이 있어요. (물컵에 물이 반쯤 담긴 그림이 있다.) 요~만큼을 아~주 크게 확대하면, a(색칠된 것)와 같을까? 아님, b(알갱이들로 된 것)와 같을까?  
 학생 : b! / b요.  
 경력교사 : b요?  
 학생 : a! / a같은 거 같은데../아까 근데 a는...  
 경력교사 : a는 알갱이들이 없이 완전히 가루처럼 엄청나게 작게, b는 알갱이들로 이루어졌다(는 걸 뜻해요).  
 학생 : b!  
 경력교사 : 여러분이 b라고 그랬는데 1학년 때 공부를 했었죠? 고체는 알갱이들이 규칙적으로 조금씩 떨어져 있고, 액체는 불규칙적으로 좀 더 떨어져서. 네. b와 같아요. 물을 이루는 알갱이들이 여기 가득 들어 있는 거예요~ 자, 요 내용을 참고해서 실험을 하면서 오늘 공부를 합니다.



[그림 4- 13] 경력교사 이지훈의 수업에서 도입 부분 수업 자료

## 나. 내용구성/전개

출판사마다 조금씩 다르지만, 이 부분은 특별한 학생 활동 없이 돌턴의 원자설을 소개하는 정도의 1~2페이지로 구성된 교과서가 많다. 그러나 경력교사는 이 부분이 물질을 이해하는 기초이자 핵심이라고 생각하여 돌턴의 원자설만을 설명하고 넘어가는 것은 부족하다고 판단하였다. 따라서 동료 교사와 공동 수업 설계 과정에서 나온 의견인 물과 에탄올을 섞으면 부피가 줄어드는 실험을 수업의 중심 활동으로 삼았다. 아래에 경력교사가 수업에서 사용한 수업 자료인 [그림 4-14]에서 어떤 실험인지 확인할 수 있다.



[그림 4-14] 경력교사 이지훈의 수업에서 전개 부분 수업 자료

첫 번째 단계는 4명씩 한 모듬이 되어 같은 부피의 물과 물을 섞고, 같은 부피의 물과 에탄올을 섞은 뒤 각각의 합친 부피를 측정하는 실험을 수행하고 모듬의 실험결과를 앞에 나가 칠판에 적는 것이다. 그리고 모든 모듬의 결과를 학급 전체 학생들과 살펴보면서 물과 물을 섞은 부피보다 물과 에탄올을 섞은 액체의 부피가 더 작게 측정된 것을 발견할 수 있게 하였다. 그리고 왜 이런 현상이 벌어졌는지 수업 초반의 물컵 질문과 연관 지어 생각해 보고 개인 활동지에 쓰도록 하였다. 두 번째 단계는 혼자 생각한 것을 모듬끼리 토의하고, 전체 학급에서 모듬별 의견을 나누게 하였다. 교사는 비슷한 의견끼리 모아 정리할 수 있게 도왔다. 세 번째

단계는 추려진 몇몇 의견에 대해 다시 모듬끼리 어떤 의견이 더 타당한지 토의하고 전체 학급에서 생각을 나누는 것이었다.

학생 활동의 단계적 진행이 끝나고 교사는 알갱이 크기 차이가 뚜렷한 같은 부피의 녹두와 팥을 섞은 후 합쳐진 부피가 각각의 부피를 합한 것보다 줄어드는 시범실험을 하였다. 학생들이 큰 알갱이들 사이로 작은 알갱이들이 들어가는 것을 눈으로 직접 확인할 수 있도록 하였다. 돌턴의 원자설은 교과서에 나온 정도로 짧게 소개하고, 그 내용을 오늘 활동과 비교하면서 원자의 성질을 이해했는지 확인하였다. 수업 끝에는 실생활의 현상을 물질이 알갱이로 되어 있다는 것으로 설명해 보는 적용활동을 하였다.

#### 다. 학생 참여 유도를 위한 활동

경력교사는 학생들이 학교에서 보내는 시간 중 가장 많은 비중을 차지하는 수업 시간에 자기 생각을 표현해 보고 친구의 이야기에 귀를 기울이며 서로 협력하는 경험을 해 볼 수 있다면 더는 "망나니 같은 아이들"이 아닐 것이고, 그 교육적 효과가 어떤 행사보다 클 것으로 생각했다. 수업 시간에 학생들 하나하나와 즐겁게 소통함으로써 생활지도와 인성 교육도 함께 할 수 있다는 것이다.

*"교사가 설명하는 게 아니라 애들이 해보고 스스로 알아가게 하는 활동 중심이 되는 수업을 하려고 하죠. 학생들이 참여 하고 배움이 일어나는 그런(수업)." (경력교사와 첫 번째 면담)*

그리고 "아이들에게 연습을 통해 잘못 이해한 부분을 스스로 고쳐 나갈 기회"가 있는 수업을 하려고 하였고, 학생들이 수업에서 지식 습득과 더불어 서로 소통하며 배우길 바라고 있었다.

*"물론 지식을 습득하는 것도 한 가지 목표이지만, 아이들이 서로 소통하며 배우는 능력을 기르는 것, 그리고 이렇게 해서 내용을 더 깊고 넓게 배우는 것도 우리가 하려는 수업의 큰 목표예요." (경력교사와 첫 번째 면담)*

## 라. 배움의 순간

"선생님의 '설명을 듣고' 이해하지 못하는 애들의 경우는 어쩌면 당연할지도 모르죠. 사람마다 자기가 가진 배경에 따라서 같은 것을 보고도 다른 것을 떠올리는데, '설명'이나 칠판 그림 정도로 생전 처음 듣는 교과 내용을 애들이 어떻게 얼마나 이해하겠어요?" (경력교사와 두 번째 면담)

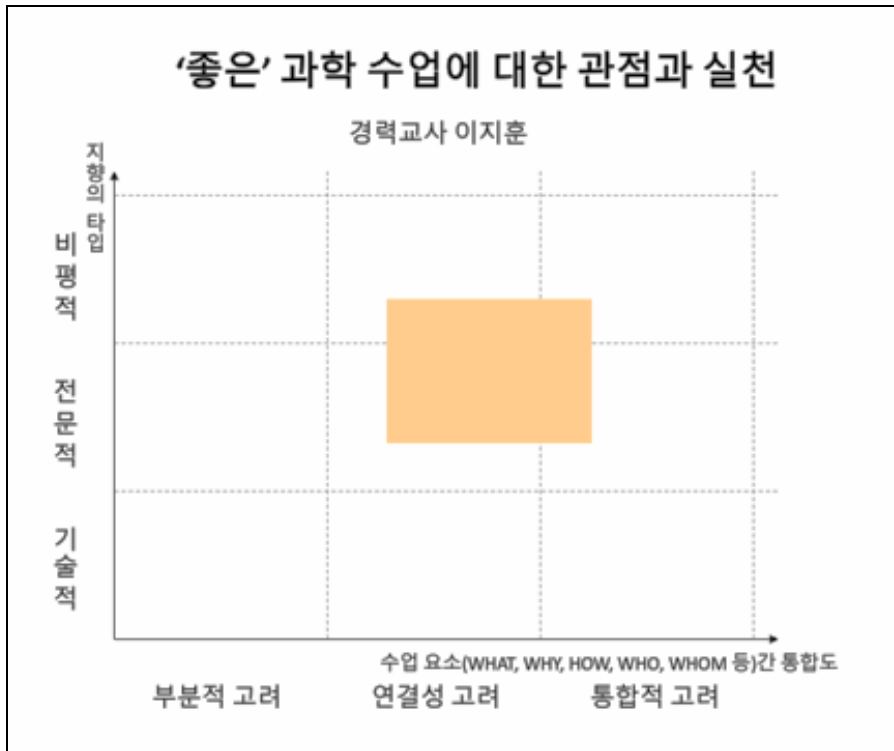
경력교사는 수업에서 학생들이 과학의 눈으로 세상을 볼 수 있게 "누군가의 정확한 설명보다, 자기 생각을 표현하면서 스스로 깨닫는 과정이 필요하다."고 말한다. 수업주제에 대해 혼자 생각해 보게 하고, 생각한 것을 글로 쓰고 모둠 활동을 하며 말로 표현해 보게 하면서 스스로 깨달을 수 있도록 하였다. 또한, 강의식 수업에서는 교사에 의해 제공된 단 하나의 생각만을 접할 수 있었다면, 수업주제(물질이 알갱이로 되어 있다)에 대한 학생의 처음 생각이 소그룹 학생, 전체 학급 학생들의 다양한 생각과 만날 수 있게 하였다. 이러한 모둠토의와 전체학급 토의 과정에서 학생들이 다양한 생각들과 접하고 자기 생각을 반성적으로 검토하면서 수업주제가 품고 있는 자연에 대한 더욱 참된 이해에 도달할 기회를 얻는 것으로 보였다.

## 마. 평가/피드백

수업주제에 대한 학생의 생각(발표)으로 수업을 진행해 나갔으므로, 학생이 주제와 어긋난 생각을 하는 경우가 있었다. 도입에서 물컵의 확대 질문을 했음에도 불구하고 물과 에탄올을 섞어서 부피가 줄어드는 것이 물질이 알갱이로 되어 있어서라는 생각을 하지 못하고 에탄올이 증발하였기 때문이라고 생각하는 학생들이 다수 있었다. 수업이 절반 정도 진행되었을 때쯤 이 학생들에게 물과 에탄올을 섞어 놓은 액체의 부피를 다시 확인해 보게 하여 에탄올이 증발하여서 부피가 줄어드는 것이 아님을 깨달을 수 있도록 해 주었다. 이는 교사가 학생들의 배움의 과정을 파악하고 적절한 피드백을 준 것이라고 볼 수 있었다.

또한, 수업의 정리 단계에서 학생들이 [그림 4-15]와 같은 문제를





[그림 4- 16] '좋은' 과학 수업에 대한 관점과 실천 - 경력교사 이지훈

## 제 5 장 수업주제를 의미 있게 드러내기 위한 노력

### 제 1 절 예비교사 김현수

#### 1. 과학을 통해 세상을 바라보는 눈이 열림

예비 교사의 수업은 속력을 구하는 방법, 물체가 이동한 거리를 걸린 시간으로 나누는 것이 속력임을 아는 것에서 끝나는 것이 아니라, 속력이라는 것이 어떠한 물리적 의미가 있는지를 생각할 수 있게 한 수업이었다. 예비 교사는 도입부에서 학생들에게 이 수업을 통해 '미래를 볼 수 있는 과학의 눈'을 가질 수 있게 된다고 하여 흥미와 궁금증을 불러일으켰다. 그리고 미래를 볼 수 있다는 것은 예측하는 것을 말하는 것이고 이 수업에서는 특히 운동의 미래를 예측해 보자고 하였다. 학생들이 얼마 전 치른 핸드볼 경기를 예로 들며 골키퍼가 날아오는 공을 막으려면 어떻게 해야 할지, 미래를 예측하는 것이 어떤 의미를 지니는지에 대해 생각할 수 있게 하였다. '속력'을 이해하면 '미래를 볼 수 있는 과학의 눈'이 생기고, 100% 정확한 예측은 불가능하지만 '과학을 통해 미래를 조금 더 정확하게 예측할 수 있다는 이야기를 하였다. 그리고 학생들이 자주 해왔던 일의 예를 들어서 과학을 통해 미래를 예측하는 일이 학생의 삶과 동떨어져 학교 수업시간에만 벌어지는 것이 아니라 일상의 삶이라는 이해에 도달할 수 있게 하였다. 이는 학생들이 속력이라는 수업주제를 통해 과학의 눈으로 세상을 볼 수 있게, 세상을 바라보는 관점이 달라질 수 있게 한 것으로 볼 수 있다. 이 부분의 수업 장면은 다음과 같다.

예비교사 : 오늘이 지나면 이제 할 수 있는 있는 일이 하나 더 생겨요. 과연 뭘까요? (중략) 과학에 대해 초점을 맞춰서 할 수 있는 일이 생기는데, 바로 미래를 볼 수 있는 과학의 눈(손가락을 말아 망원경처럼 만들어서 눈으로 가져가며)이 생겨요. 뭘까?

학 생 : (웅성웅성, 제각기 말함)

예비교사 : 과학을 했는데 어떻게 미래를 볼 수 있을지. 무슨 점쟁이도 아니



고. (중략) 자 그런데, 이상하게 들릴지 모르겠지만, 알고보면 여러분들이 지금까지 굉장히 자주 해 왔던 일이에요. 한번 예를 들어 볼게요. (중략) 지난번에 우리 했었던 핸드볼 경기에서...

학 생 : 졌어요. 흐...

예비교사 : (안타까워하는 표정)어.. 자 골키퍼가 공을 막으려면 어떻게 해야 해요?

학 생 : 손을 들어야 해요.

예비교사 : 손을 드는데 공이 오는 걸 보고 나서 막아야 해요?

학 생 : 아니요.

예비교사 : 아니죠?

학 생 : 상대가 던지는 걸 보고 나서!  
예측해서!

예비교사 : 공이 날아오기 전에 공이 어디로 날아올지...

학 생 : 예측!

예비교사 : 미래를 예측해야 되는 거죠. (손가락을 머리에 대고) 한번 예를 들어 볼게요. (중략) 지금까지도 여러분들이 굉장히 많이 해 왔던 일이고, 과학을 이용하면 훨씬 더 정확히 예측할 수 있게 되는 거예요. 그런데 과연 100% 맞는 예측이란 가능할까? 가능할 거 같아요?

학 생 : 아니요. / 네.

예비교사 : 왜 그럴 거 같아요?

학 생 : 99.999프로.

예비교사 : 왜 가능할 거.. 잠깐만. 권영이 왜 가능할 거 같아요? (웃음)

학 생 : 있으니까 가능할 거 같아요.

예비교사 : 아, 그냥 그럴 거 같다?

학 생 : (뭐라고 하는데 안들림)

예비교사 : 아~ 있으니까. 오, 예를 들면?

학 생 : 지금 ... (안들림)

예비교사 : 오~~~ 과연 100%일까? 생각해 볼만한 문제네요.

학 생 : (뭐라고 하는데 안 들림)

예비교사 : 어, 그럴 수도 있겠어요. 그래서 선생님이 생각하기에는 100% 맞는 예측이란 없지 않을까. 왜냐면 그래야지 골키퍼가 예측을 못 해서 득점도 할 수 있을 테고. (중략) 그래서 더 중요한 건 뭐냐면 우리가 과학으로 얼마나 정확하게 예측할 수 있을지. 어떻게 하면 정확하게 예측할 수 있을지 방법을 배워야 한다는 거예요. 그래서 이번시간 부터 이런 것에 대해 배워 볼 거라는 걸 생각을 해두고 같이 공부해 보도록 합시다. 자, 학습목표. 읽어 봅시다. 하나, 시-작!

학 생 : 운동방향과 속력을 이용하여 운동 상태를 표현하는 방법을 설명할 수 있다.

예비교사 : 두울.

학 생 : 현재의 운동 상태를 토대로 나중의 위치를 측정할 수 있다.

예비교사 : 자 그래서. 우리는 이제 과학을 통해서 미래를 예측하는 일을 할 건데, 그 중에서 운동의 미래를 예측하는 일을 이제 배울거예요.

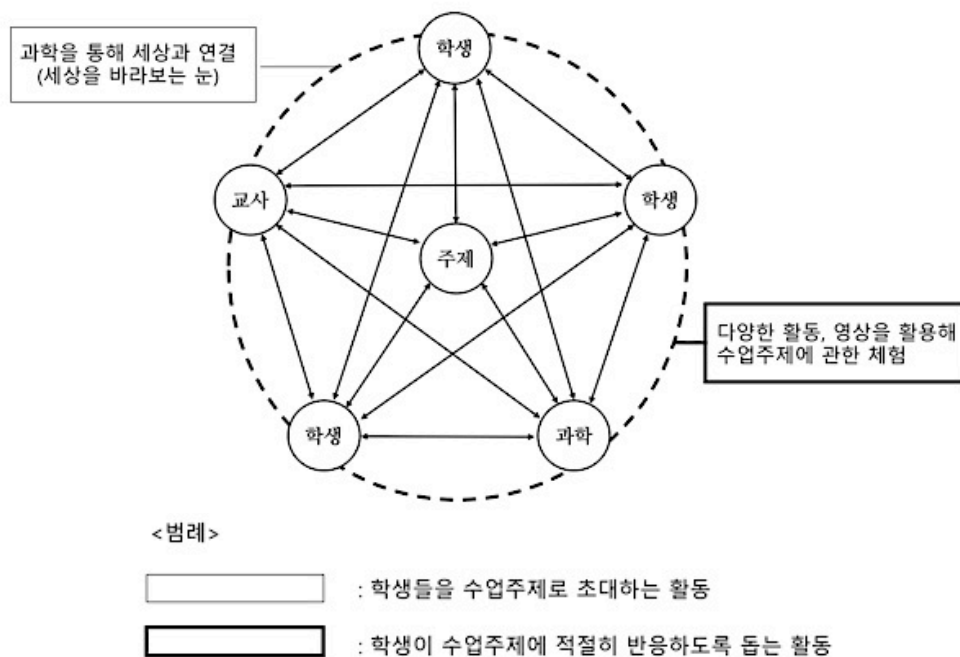
## 2. 다양한 활동과 영상을 활용한 수업주제의 체험

학생들이 교실에서 걷는 친구의 속력을 측정해 보고, 5분 후 버스의 위치를 예측해 보고, 다양한 양상의 운동이 나오는 동영상 통해 학생들이 수업주제(속력)에 대해 체험을 할 수 있게 했다. 특히 수업 끝에 [그림 5-1]과 같은 다양한 양상의 운동이 나오는 영상을 보여 주었을 때는 학생들의 감탄사가 이어졌다. 수업 시간이 끝날 때가 거의 다 됐고, 심지어 수업 종이 찢는데도 영상에서 본 운동 상황 하나를 골라서 오늘 배운 속력으로 운동을 표현하는 것을 서로 발표하겠다고 손드는 학생이 매우 많았던 것으로 보아 이는 단순 감탄사라고 보기는 어려웠다. 앞으로 이 학생들은 일상에서 어떤 물체를 바라볼 때 오늘 배운 속력으로 움직임을 느낄 수 있고, 그 물체 운동의 미래를 예측하는 과학의 관점을 가지게 될 것이다. 이는 과학의 눈으로 세상을 볼 수 있게 된 것이며 수업주제가 학생에게 의미 있어진 것으로 볼 수 있을 것이다.



[그림 5-1] 예비교사 김현수 수업에서 다양한 운동이 나오는 영상

수업주제를 의미 있게 드러내기 위한 예비교사 김현수의 노력을 도식화하면 [그림 5-2]와 같다. 그는 수업주제가 의미 있을 수 있는 가르침과 배움의 장을 형성하기 위해 두 가지 노력을 하였는데 먼저 학생들을 수업주제로 초대하는 활동을 하였다. 수업주제(속력)를 미래를 볼 수 있는 과학의 눈으로 소개하였고, 이는 과학을 통해 세상과 연결될 수 있도록 세상을 바라보는 과학의 시각을 제공한 것이다. 그리고 나서 본격적으로 학생들이 수업주제에 적절히 반응<sup>11)</sup>하도록 돕는 활동으로 친구의 걸음걸이 속력을 측정하고, 버스의 위치를 예측하는 등 다양한 학생 활동과 영상 자료를 활용하였고, 이를 통해 학생들이 수업주제에 관한 체험을 할 수 있게 하였다.



[그림 5-2] 수업주제 의미화를 위한 예비교사 김현수의 노력

<sup>11)</sup> 이 장(제 5장)에서 반응은 각주 5(11쪽) 참고.

## 제 2 절 예비교사 박규진

### 1. 역사 속에서 수업주제 의미화

예비교사는 단진동이 물리학을 공부할 때 큰 비중으로 다루어지는 주제이고 단진자는 갈릴레이의 고민으로부터 시작하여 진자시계의 발명으로 이어지는 시계에 역사에 한 획을 그은 위대한 사물이라고 생각하였다. 따라서 학생들에게 현재의 시계가 발명되기까지 인류 역사에 많은 고민과 아이디어가 있었고, 그중에서 큰 역할을 한 것이 단진자임을 역사적 흐름을 통해 다음과 같이 소개하였다.

"과거 사람들은 고대 이집트의 오벨리스크 해시계부터 물시계, 태엽 시계를 거쳐 더 정밀한 시계를 만들기 위해 노력했어요. 이집트의 오벨리스크 그림자로부터 시계방향이 유래했죠. (그림으로 설명하였는데 시계 방향의 유래를 깨달은 학생들이 "와!", "오~~"라는 (reflection)을 보이며 놀라워했다) 18세기 무렵 갈릴레이가 성당 천장에서 흔들리는 샹들리에를 관찰하다 동시성을 발견하였고, 갈릴레이의 주장에 동의하지 않는 사람들이 많았지만 하휘헌스는 갈릴레이 생각을 발전시켜 진자시계를 만들었어요. 진자가 시계가 될 수 있었던 이유는 바로 진동 주기가 일정하다는 것이었고, 1초라는 주기를 만들기 위해 많은 연구가 필요했었죠. 이에 정밀성을 좀 더 더해서 현재 우리가 사용하는 수정 시계와 원자시계가 만들어졌어요. 지금 사용하는 이런 시계들이 과거의 수많은 사람의 노력 끝에 만들어진 것이에요. 오늘은 과거 사람들의 마음이 되어서 진자의 주기를 조절해보고, 최종목표로 시계를 만들어 봅시다. 단진자의 주기라는 것에 대해 다시 한번 실험으로 확인을 해보고 어떻게 하면 더 정밀한 값을 얻을 수 있을지 같이 고민해 보면 좋겠어요." (예비교사 박규진의 수업 전사본 요약)

Bevilacqua & Giannetto(1995)에 따르면 과학교육의 목표는 어떤 물리 현상에 대한 최종적 의미를 얻게 하는 것보다는 학생들이 새로운 해석을 얻고 존재의 새로운 가능성을 탐색할 수 있도록 하는 것이다. 그러기 위해서는 특정한 주제에 관해 원저자가 함의하고 있는 해석을 역사적으로 명료화하고, 어떻게 한쪽에서 다른 쪽으로 의미를 옮겨 갔는지 그 이유를 학생들에게 알려 주는 것이 필요하다. 이들의 관점에서 예비교사 박규진의 수업은 과학적 연구가 실재하는 역사적 맥락을 통해 수업주제가 기원을 둔

세계로 학생을 연결해 준다고 볼 수 있다. 이로써 학생들은 과학자들이 제공한 주어진 현상에 관한 여러 해석을 이해하고 이것과 저것의 선택과 활용에서 자연의 실제적 측면에 더 가까이 다가갈 수 있을 것이다.

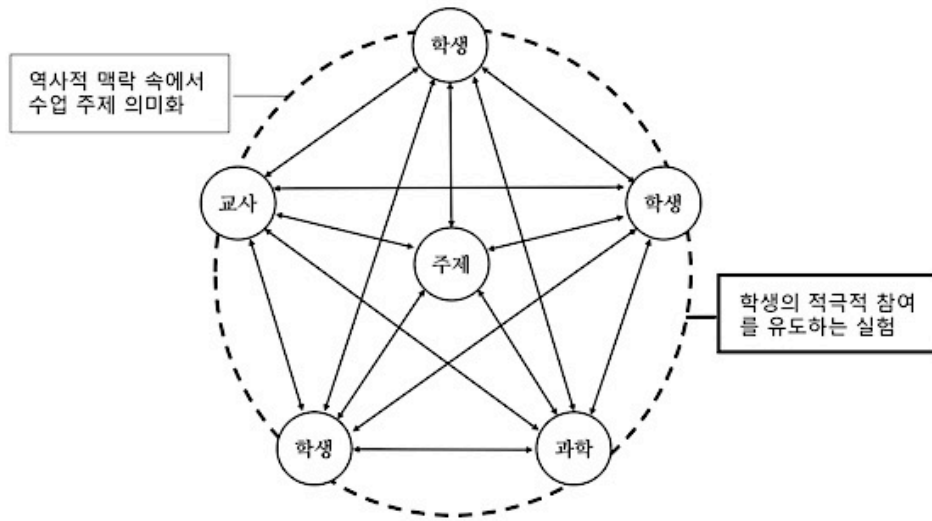
## 2. 학생의 적극적 참여를 유도하는 단진자 실험

Wolcott(1982)에 따르면 학습을 문제 해결(problem solving)로 보는 것은 제한된 관점이다. 인간은 문제를 찾고(problem finder & seeker), 문제로 삼을(raising problem) 수도 있는 존재이다. Kinkleoe et al.(2011) 역시 교사는 사실 전달자(truth provider)가 아니라 학생들이 탐구하고 문제 삼을(problem poser) 수 있도록 촉진하는(facilitator) 역할을 해야 한다고 하였다. 이에 따라 생각해 볼 때 예비교사 박규진은 단진자 실험을 하면서 학생들이 문제를 푸는 것에 머무르지 않고 문제를 찾고 문제로 삼을 수 있도록 한 것으로 보인다. 단진자 실험은 학생들이 줄의 길이, 추의 무게, 진폭을 변화시켜 가며 주기를 측정하여 최종적으로 주기가 1초인 진자를 찾는 것이었다. 처음에 학생들은 추에 줄을 달아 흔들고 시간만 잘 측정하면 되는 간단한 실험으로 생각한 것 같았다. 마치 주어진 설명서대로 따라 하여 데이터를 얻고 그 의미도 모른 채 공식에 넣어 계산하는 실험처럼 말이다. 하지만 학생들이 막상 실험해 보니 추에 줄을 달아 세움대에 매달기도 쉽지 않았고, 진동 주기를 측정하는 것도 어려워했다. 그리고 실험의 도전 과제인 주기가 1초인 진자를 만드는 것에 실패하여 교사가 계획한 수업 활동을 모두 하진 못했다. 하지만 학생들은 실험하면서 문제가 되는 부분을 찾고, '이건가?', '저건가?'라며 시행착오를 거쳐 협동적으로 문제를 해결해 나가는 모습을 보였다. 거의 모든 학생이 실험에 적극적으로 참여하였고 실험을 하면서 점점 더 알고 싶어 하는 모습을 보였다. 그 과정에서 학생들은 수업주제에 관한 자연현상(단진자의 등시성)을 직접 체험했다. 처음에 수업주제를 제시하고 주제를 중심으로 초대할 것은 교사였다. 하지만 이러한 단진자 실험을 통해 학생들은 수업주제를 자기 문제로 삼고, 그에 대해 깊이 생각할 수 있었던 것으로 보인다. 더불어 수업주제에 관한 자연을 느끼는 경험을 함으로써 그들에게

수업주제가 의미 있어진 것으로 보인다.

우리나라 학생들에게, 특히나 대입 수학능력시험을 앞둔 고3 학생에게는 문제를 찾거나 문제로 삼는 일은 권장되지 않고, 오로지 교사, 교과서, 시험지가 제공하는 문제들을 잘 풀기만 하도록 요구되고 있다. "자기가 찾지도 않은, 자기가 문제 삼지도 않은 문제들을 죽어라고 풀기만 해야 하는 학업 문화 속에서(조용환, 2012b)" 학생들이 적극적으로 수업에 참여하면서 더 알고 싶어 하게 했다는 것은 의미 있는 일이다. 또한, 수업주제와 관련된 자연 현상을 직접 체험한 것은 교과서에 박제된 그림과 단편적 지식 수준의 수식 암기에 머물지 않고 단진자에 대한 더 넓고 깊은 이해에 닿을 수 있게 도왔다고 볼 수 있다.

수업주제를 의미 있게 드러내기 위한 예비교사 박규진의 노력을 도식화하면 [그림 5-3]과 같다. 그는 수업주제가 의미 있을 수 있는 가르침과 배움의 장을 형성하기 위해 두 가지 노력을 하였다. 먼저 학생들을 수업주제로 초대하는 활동으로 역사적 맥락 속에서 수업주제를 의미화하였다. 그리고 학생들이 수업주제에 적절히 반응하도록 돕는 활동으로 단진자 실험을 진행하였다. 이 단진자 실험은 학생들이 스스로 문제를 찾고 해결하는 과정이 주가 된 실험이었고, 이 실험을 통해 학생들이 수업주제와 관련된 자연 현상을 직접 체험할 수 있었다. 이러한 활동으로 수업주제에 대한 학생들의 이해가 넓어지고 확장될 수 있도록 하였다.



<범례>

: 학생들을 수업 주제로 초대하는 활동

: 학생이 수업주제에 적절히 반응하도록 돕는 활동

[그림 5-3] 수업주제 의미화를 위한 예비교사 박규진의 노력

### 제 3 절 경력교사 이지훈

#### 1. 활동지 : 교사와 학생, 수업주제를 연결하는 통로

경력교사가 "아이들이 협력하며 배우는 수업"을 하려면 "별 도움 안 되는 교과서"를 대신해서 학생들이 수업 시간에 할 '활동'과 협력해서 해결할 '과제'를 담은 '활동지'가 중요했다. 수업에서 활동지는 학생과 교사, 학생과 수업주제, 학생과 다른 학생들을 연결해 주는 통로의 역할을 했다. 학생들은 교사가 구성한 활동지를 보고 수업주제에 대해 빠르고 정확하게 이해할 수 있고, 학생들이 수업주제를 향해 자연스러운 사고를 할 수 있도록 활동지가 안내하는 것이다. 따라서 학생들은 교사의 설명을 통해 수업 내용을 받아들이는 것이 아니라 활동지를 나침반 삼아 수업주제에 관한 활동을 직접 해 보며 스스로 알아 갈 수 있다.

이를 위해 경력교사는 활동지에 학생들이 알아들을 수 있는 단어와 기호를 사용하고, 학생들이 활동하는 과제는 생각을 적을 때 표현이 간결하게 정리될 수 있도록 만들었다. 그리고 교사는 꼭 필요한 만큼만 활동 안내를 하고 활동지를 보면서 학생들끼리 협동해서 하는 활동이 수업의 중심이 되게 하였다.

학생들은 활동지에 나온 과제를 해결하면서 자기 생각을 활동지에 표현하고 다른 학생들과 의견을 나누는 과정을 통해 다른 아이들과 소통하고 연결될 기회를 얻었다. 종종 학생들끼리 활동하는 동안 교수·학습 목표와 어긋난 방향으로 논의가 나아가는 일이 생기는데 그럴 때마다 일일이 교사가 개입하여 바로잡아 주기는 힘들다. 그래서 경력교사는 활동지의 지시문은 수업주제에 관한 교수·학습 목표를 정확히 표현하게 서술하여 학생들이 교수·학습 목표를 명확하게 인식할 수 있도록 도왔다. 또한, 교수·학습 목표에 맞는 활동과 과제를 구성하는 것이 가장 어려우면서도 중요한 일이기 때문에 활동지에 포함된 과제들은 교수·학습 목표를 향해 알맞은 흐름으로 연결된 것들로 구성하였다. 그리하여 학생들이 활동하면서 교수·학습 목표를 향한 자연스러운 사고의 흐름이 생길 수 있도록 선별적이고 차례대로 활동을 구성하려고 노력했다. 아래의



[표 5-1]은 교사가 구성한 활동지를 통해 수업주제와 학생들이 관계 맺을 수 있도록 돕는 방식을 요약하여 나타냈다.

[표 5- 1] 활동지를 통해 수업주제와 학생들이 관계 맺을 수 있도록 돕는 방식

| 활동지 역할                | 경력교사의 노력   |
|-----------------------|--|
| 학생 참여와 소통 도움          | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 학생들이 알아들을 수 있는 단어와 기호로 만들고, 과제는 답안 표현이 간결하게 정리될 수 있도록 만든다.</li> <li>· 학생들이 직접 해보며 스스로 알아가게 돕고, 다른 학생들과 소통할 기회를 만들어 준다.</li> </ul>   |
| 수업주제를 향한 학생의 사고 흐름 도움 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 학생들이 수업주제를 명확하게 인식할 수 있도록 활동지의 지시 문은 수업주제를 정확히 표현하게 서술한다.</li> <li>· 교수·학습 목표에 맞는 활동과 과제를 구성하고, 교수·학습 목표와 어긋난 방향으로 나아가지 않고, 수업주제를 향해 자연스러운 사고의 흐름이 생기도록 선별적이고 차례대로 활동과 과제를 구성한다.</li> </ul> |

## 2. 학생과 보조를 맞추며 천천히 수업주제로 이끌기

경력교사는 학생들이 수업주제에 대해 말한 내용을 바탕으로 수업을 진행해 나갔다. 그런데 여기서 '학생들이 발표한 내용'은 교사가 생각했던 것을 학생 중의 한 명이 딱 대답을 해서 바로 그다음 단계로 훌쩍 넘어가는 것이 아니었다. 수업의 중후반에 앞에서 활동한 것을 바탕으로 학생들이 표현한 것을 다시 생각해 보라고 되돌리는 것이다. '학생들이 발표한 내용'은 학생들의 집중이 높아지게 하는 중요한 부분이지만, 학생들의 머릿속을 훤히 들여다볼 수 없는 이상 그 내용이 어디로 튈지 모른다. 따라서 '학생들이 발표한 내용'을 바탕으로 수업을 진행한다는 것은 정말 어려운 일이고, 대부분 교사가 실천하기 쉽지 않다. 하지만 학생으로서는 한 번 생각해 본 것이기 때문에 수업주제를 낯설지 않게 느낄 수 있고, 자신의 세계와 과학 세계를 연결할 기회를 얻을 수 있다. 따라서 학생들이 발표한

것으로 수업을 이어 나가는 것은 학생 관점에서 수업주제에 대해 교사로부터 일방적으로 제공되는 하나의 생각만을 어쩔 수 없이 받아들여야 하는 비극적 상황을 피할 수 있다. 그뿐만 아니라 학생은 자기 생각을 표현하는 과정에서 자기 생각을 정하기도 하고, 친구의 이야기를 통해 배우기도 하며, 협력하여 과제를 해결하면서 기초도 더 잘 배울 기회를 얻는 것으로 보인다. 혹은 기존의 생각과는 다른 새로운 방식의 이해를 경험할 수도 있을 것이다. 그리고 수업 중에 학생들은 교재의 내용이나 교사의 말보다는 또래의 생각과 말에 더 관심을 보였다. 따라서 경력교사는 수업 중에 다른 학생이 생각한 것을 공유할 수 있는 장을 열어 주고, 학생들끼리 서로 생각을 나누고 비교하며 판단하고 설득하도록 도왔다. 이를 통해 학생들이 수업주제에 관한 더 깊은 이해에 닿을 수 있게 노력하였다. 아래에 제시한 수업 장면은 학생들이 다른 모둠의 실험결과에 관심을 보이며 수군대는 장면이다. 자기 자리에 앉은 학생들은 칠판 앞에서 실험 결과를 적는 학생들 사이로 조금씩 보이는 다른 모둠의 실험결과를 보기 위해 목을 빼고 이리저리 움직였다. 그리고 자기 모둠 실험결과와 같거나 다른 실험결과를 보고 안도하거나 놀라는 모습을 보였다.

경력교사 : 자 여기 (칠판에) 쓰러 나오는 모듬은 실험도구 다 앞으로 가지고 나와요. 나머지 사람이 다 가지고 나와요.

학 생 : (각 모듬별로 한명 씩 칠판에 나와서 교사가 그려 놓은 표에 두 액체를 섞은 부피를 적는다)

경력교사 : 그것도 가지고 나와요.

학 생 : (물+물 = 100, 물 +에탄올 = 98. 이라고 적고 들어온다.)  
(초록옷 남학생이 실험바구니를 정리하여 들고 나가서 교사에게 내고 온다.)

경력교사 : (교사는 아이들이 가지고 나온 것 중 액체가 든 눈금 실린더를 따로 모아둔다.)

학 생 : (칠판이 좁기 때문에 한 명씩 기다렸다가 적느라 시간이 걸린다)  
(나머지 학생들은 다른 모듬의 실험 결과를 보며 말한다)  
98이네.  
어! 102네. 102래.  
이야~!

(중략)

경력교사 : 애들아 다른 모듬이 쓴 것들 보여 줄게요. 고민이 엄청 많

은 것 같은데. (답이 안 보이게 뒤집힌 모둠 칠판을 답이 보이게 뒤집어 큰 칠판에 붙인다)

학 생 : (모두 조용히 칠판을 주시하고 있다.)

경력교사 : 몸을 돌려서 한번 봐 봐요. 확실히 돌려서 몸을. (2개 모둠은 아직 쓰는 중이다)

학 생 : (아이들은 몸을 돌려서 다른 모둠이 쓴 것을 보고 수군수군한다. 뭐라고 하는지는 안 들리지만 작게 이야기하고 있다.)

경력교사 : 조금 있다가 한 번 더 니네 고거 고칠 수 있도록 해 주세요.

학 생 : (잘 안 들리지만 칠판의 다른 모둠의 의견을 보며 모뎀끼리 이러쿵 저러쿵 이야기한다) 알갱이가 ...

위에 제시한 수업 장면은 학생들이 수업주제에 관한 실험을 하고 그러한 결과가 나오게 된 이유가 뭘지를 모뎀끼리 생각해서 모뎀칠판에 적은 뒤 큰 칠판 앞에 낸 상황이다. 학생들이 모뎀에서 생각한 것을 학급 전체에서 토의하기 전에 먼저 칠판을 낸 모뎀의 의견을 보고 무턱대고 자기 의견을 수정하는 것을 막기 위해 내용이 보이지 않게 뒤집어 놓았었다. 교사가 모뎀 칠판에 적힌 내용이 보이게 큰 칠판에 붙이며 공개하자 학생들은 다른 모뎀의 의견을 보며 웅성대기 시작했다. 정확하게 들리진 않았지만, 수업주제에 관한 자기 생각과 다른 학생들의 생각을 비교하며 이야기하는 것은 확실했다.

경력교사 : (다섯 번째 모뎀이 칠판을 내고 교사가 칠판에 붙인다.) 자 이 중에 어느 모뎀 것은 혹시 우리가 생각하는 데 도움이 될 수도 있고 그렇지 않겠네.

학 생 : (맨 앞 모뎀이 마지막으로 모뎀 칠판을 낸다)

경력교사 : (마지막 모뎀 칠판을 붙이고)비슷한 의견의 모뎀이 어떤 거죠? 비슷하게 쓴 모뎀. 내용이.

학 생 : 거의 다 다른 거 같긴 한데.  
조금씩 다른데.

경력교사 : 그래도 비슷한 거.

학 생 : 이, 사, 오.

경력교사 : 이, 사, 오?

학 생 : 이, 사, 오.

경력교사 : 이, 사, 오? (2,4,5모뎀 칠판을 같은 쪽으로 이동시켜 다시 붙인다)

음.. 2모뎀 얘기를 들어 볼까요? (중략) 다른 아이들은 잘 듣

고 한 번 생각을 해 봐요. 자기네 고민을 해 봤으니까.

(중략) (2모둠 학생 한 명이 교탁 앞으로 나와서 발표하고 교사는 다른 모둠 학생들이 질문하고 2모둠 학생이 그에 대해 답할 수 있게 수업을 진행한다.)

경력교사 : 자, 2모둠 건 이해가 된 거 같고. 그러면 5모둠은 니네들, 2모둠이랑 의견이 같은 거예요? 다른 거예요?

학 생 : 같은 거 같아요.

경력교사 : '빈 공간으로 알갱이가 들어가서 부피가 줄어든다' 예. 그러면 같이 한번 이렇게 갖다 놓고(2모둠 옆으로 옮겨 붙인다), 그 다음에 요 두 개랑 비슷한 것들이 어디... 다른 것들은 어떻게 되지? 4모둠 거는?

학 생 : 그것도.. 비슷한..

경력교사 : (교사는 모둠 칠판을 하나하나 살피며 어떤 모둠이 무슨 내용을 썼는지 요점을 소리 내 말한다. '1모둠 - 증발이 빨리 되어서, 3모둠 - 성분차이로, 6 모둠 - 알갱이가 분해돼서 양이 줄었다'. 비슷한 의견끼리 모여서 붙이면서) 몇 모둠꺼를 더 들어 볼까요? 자, 1모둠. 일단 제일 쉬운 게 증발이니까 증발부터 들어 봅시다.

(중략)

경력교사 : (1모둠 이야기를 듣고 질의 응답을 한 후, 모둠 칠판 내용을 살피며) 얘들아, 이 다른 것들은 '성분차이로 그런 것 같다' (증거를 제시 하지 않은)생각이잖아요. 그쵸? 뭔가 이렇게 증거라든지 이런걸 얘기하기 힘든 '분해됐다' 이것도 그렇고. 그래서 시간을 좀 다시 줄게요. 다시 시간을 줄테니까. (중략) 요거는 요쪽이랑 비슷해서 요쪽에 놓을게요. 그래서 요거(알갱이로 이루어져서)하고 증발하고 둘 중에서 어떤 건지 한번 (생각해 봐요). 사실은 과학자들(생각)과 같은 게 여기 있어요. 이거 아니면 이거에. 모둠에서 얘기해서 골라 봐요. 선생님이 물어볼게요.

학 생 : (교사 말이 끝나자마자 모둠끼리 이야기를 시작한다)

위에 제시한 수업 장면은 경력교사가 아이들이 발표한 것을 수업 진행에 어떻게 연결하는지 알 수 있는 상황이다. 여섯 모둠은 모두 조금씩 다르게 자신들의 언어로 물과 에탄올을 섞었을 때 부피가 줄어든 이유를 적었다. 어느 하나도 정확히 같지 않았다. 여섯 가지 의견으로 학급 전체 토의를 하기에는 수업 시간이 부족하기 때문에 교사는 수업주제에 관해 비슷한 생각을 한 모둠을 선별하여 두 그룹으로 나누었다. 그리고 모둠별로 한 명씩의 학생이 교실 앞에 나와서 자기 모둠의 의견을 발표하게 하고,

다른 모둠 학생들은 궁금한 내용을 질문하게 하였다. 학생들은 각기 나름대로 자기 생각에 소신을 갖고 이야기하는 모습을 보였다.

이러한 과정에서 학생들은 자기 생각을 정하기도 하고, 친구의 이야기를 통해 배우기도 하며, 기존의 생각과는 다른 새로운 방식의 이해를 경험하는 것으로 보였다.

### 3. 계속되는 도전과제와 질문 활용

Sünkel(1996)에 따르면 학습 자체가 주목적인 상황이 수업이고, 교사의 수업 행위는 대상(수업주제)과 학생을 매개하는 작업이다. 이에 따라 생각해 볼 때 경력교사는 수업의 도입부에서 '짠!'하고 대상(수업주제)을 학생과 단번에 연결하려고 서두르지 않았다. 학생들이 수업에 발을 들여놓을까 말까 망설이고 있을 수업 초반에 학생들이 궁금해할 상황을 활동지나 실험을 통해 제시하거나 수업주제와 만날 수 있는 생각할 거리를 제공했다. 어떤 현상을 제시하고 '왜 그럴까?', '이다음은 어떻게 될까?'를 생각해 보도록 하거나, 적절한 질문을 통해 학생들이 생각하고 표현하게 하여 수업 속으로 들어오게 했다.

아래에 제시된 수업 장면에서 알 수 있듯이 경력교사는 수업주제에 관한 실험을 한 후 나타난 현상이 왜 그런지 생각해 보게 하였다. 이에 대해 학생들은 각자 생각한 바를 자신의 언어로 표현하는 모습을 보였다. 자신의 생각을 거침없이 써나가는 학생도 있었고, 고민하면서 썼다 지웠다를 반복하며 신중하게 생각을 적는 학생도 있었다. 반면, 아무것도 쓰지 않는 학생은 없었다.

경력교사 : (철판에 실험 결과표를 보며)자, 여러분들이 각자 했는데 결과를 보면 좀 다르죠. 어떤가요? 물하고 에탄올 더한 게 계속 조금씩이지만 다 작지요.

학 생 : 네.(큰소리로 외침)

경력교사 : 한 모둠만 했으면 좀 잘못했 나보다 할 텐데. 여섯개 모둠이 공통적으로 조금씩 작아요. 이게 왜 그런지 요거를 여러분들 (활동지를 들어서 읽는다)'나'번 밑에 '위의 실험 결과를 "물질

이 작은 알갱이로 이루어졌다"는 것을 바탕으로 설명해 보자.'  
요기를 일단 혼자서 한번 생각하는 거를 써 봐요.

학 생 : (교사의 말이 끝나기가 무섭게 활동지를 보며 뭔가 적으려고  
한다. 쓰는 동안 조용하다. 운동장 소리가 크게 들릴 정도다.  
참관하는 교사들의 발자국 소리가 크게 들린다.)  
(3모둠 학생 중 동준이와 지민이는 거침없이 쓰고 기다린다.  
동준이가 쓴 것 : "서로 섞이면서 합쳐져 조금씩 줄어든다."  
영희는 연필을 들고 고민하면서 못 쓰고 있고, 정우는 뭔가  
생각난 듯 쓰기 시작하다 조금 지우고 쓰고, 많이 지우고 쓴  
다.)

그리고 경력교사는 학생들이 조금이나마 알게 된 것을 심화하거나  
적용할 수 있도록 '해 볼 만하다'는 생각이 드는 과제를 제시하여  
자연스럽게 수업에 들어올 수 있게 했다. 한 예로 동준이(가명)는 수업 내내  
거의 말을 하지 않던 아이였는데, 아래에 제시한 수업 후반 모둠 토의  
장면에서는 눈에 띄게 말수가 많아진 것을 관찰할 수 있었다. 이때  
동준이는 수업이 진행되면서 수업주제에 관한 내용을 좀 더 이해한 것 같은  
느낌이 들었는지, 교사가 제시한 과제를 해결하는 데에 자신감이 생긴  
것으로 보였다.

관찰자 의견(O.C): 동준이(가명)는 수업 초반에는 거의 말을 하지 않은 학생이었는데,  
데, 적극적으로 자기 생각을 표현하네. 수업주제에 관한 내용에 자신감이 생긴 것 같다.

경력교사 : 단지 알갱이라고 한 게 아니라 없어 지지도 않고 종류가 다  
르면 크기도 다르고 뭐 이러한 알갱이를 제안했고 그거를 원  
자라고 합니다. 자, 그러면 앞쪽에서 했던 아까 했던 이 실험  
있잖아요. 이 실험은 이 돌턴이 얘기한 가,나,다,라 중에 어떤  
거랑 관련이 있는지 지금 한번 골라 봐요. 2번 문제입니다.

학 생 : (금방쓰고 기다리는 아이도 있고 고민하는 아이도 있다. 썼다  
지웠다를 반복하는 아이도 있다.)

경력교사 : (교실을 순회한다)  
(학생들이 어느정도 써는지 확인하고) 얘들아 모둠으로 얘기  
해서 한번 정해 봐요. 같이. 서로 확인해 봐요.

영 희 : 야 '다'도 관련되어 있지 않냐?

지 민 : '다'?

영 희 : 증발 안 된다고 했잖아. 증발하는 거는 없어지는 거잖아.

동 준 : '나'는?(자기가 쓴걸 지우며)

지 민 : 나는 '나, 라.'  
영 희 : 나도 '나'하고 '라'. '다'도 맞지 않아?  
동 준 : '다'하고 '가'는 아니야.  
지 민 : '라'는...(안들림)  
영 희 : '나, 라, 다.'  
지 민 : 결과에 관련된 거 아냐?  
동 준 : 근데 실험 ....(안들림)  
지 민 : 근데 결과에 관련된 거잖아.

#### 4. 구체적인 현상을 통한 수업주제로의 초대

경력교사는 수업 초반에 학생들이 직접 같은 부피의 물과 에탄올을 섞는 실험을 하면서 부피가 줄어드는 현상을 관찰하고 그 이유를 물질이 알갱이로 되어있다는 것(수업주제)과 연관 지어 생각해 보게 하였다. 교사가 물질이 알갱이로 되어 있다는 것과 연관 지어 생각해 보라는 힌트를 주었음에도 학생들은 힌트와 연결하지 못하고 에탄올이 증발해서 그렇다는 생각을 하는 학생들이 많았다. 그래서 경력교사는 모둠끼리 토의한 후 생각을 정리하게 하고, 전체 학생들과 생각을 공유하여 자신과 다른 생각을 하는 모둠과 질의응답 시간을 가지면서 점차 실험과 수업주제를 연관 지을 수 있게 도왔다. 학급 전체 토의 후에는 학생들이 다시 모둠으로 토의하며 수업주제와 실험결과를 연관 지어 생각한 것을 나름대로 정리하게 하였다. 수업 후반에 학생들의 의견이 증발 때문에 물과 에탄올을 섞은 후 부피가 줄었다는 의견과 알갱이 사이로 끼어들어서 부피가 줄었다는 두 의견으로 좁혀졌다. 다시 모둠토의를 통해 두 가지 의견 중 하나를 선택하도록 하였다. 학생들은 나름대로 이유를 들며 증발이 아닌 것 같다는 의견을 내놓았다. 다음은 이러한 논의를 하는 학생들의 대화 장면이다.

경력교사 : 모둠에서 얘기해서 골라 봐요. 선생님이 물어볼게요.  
학 생 : (교사 말이 끝나자마자 이야기 시작한다)  
2모듬여1 : 이게 나도 증발은 아닌 거 같애. 아니 이게 플라스크를 부어서 그리고 또 유리막대로 섞었고, 또 그 공기 노출되는 것도 되게 면적이 작으니까.  
2모듬남 : 근데 섞어 가지고 줄어들었잖아.

2모듬여1 : 그치.  
 2모듬남 : 막 부었을 때는 안 섞었어 가지고 좀 100이었잖아.  
 2모듬여1 : 그치, 그러니까 섞었을 때가 공간이 다 채워져 있다는 게 다  
 증명이 되는 거 같애. 일단.  
 2모듬여2 : 나도 그거.  
 2모듬여1 : 그래서 그걸 이야기 했어야 되는데. 그리고 그 섞어서 증발이  
 된다고 보장이 없는 거 같고.  
 2모듬여2 : 음..(끄덕끄덕)  
 2모듬여1 : 난 그 의견이 바뀌지 않았어.  
 2모듬여2 : 그리고 그 섞은 사이로 증발이 될 순 없잖아.  
 2모듬여1 : 맞아 맞아.  
 2모듬여2 : 그 물하고 에탄올, 그 알갱이가 다른 거 같아. 그렇지 않고서  
 야 그게..(안 들림) 들어갈 수가 없어.  
 2모듬여1 : (끄덕끄덕) 우리 새로 정리하자. 에탄올을 이루고 있는 물질  
 알갱이가 더 작으므로 서로 저을 때 그 사이에 에탄올 알갱  
 이가 물 속의 빈 공간으로 들어간다.  
 2모듬여2 : (끄덕끄덕)

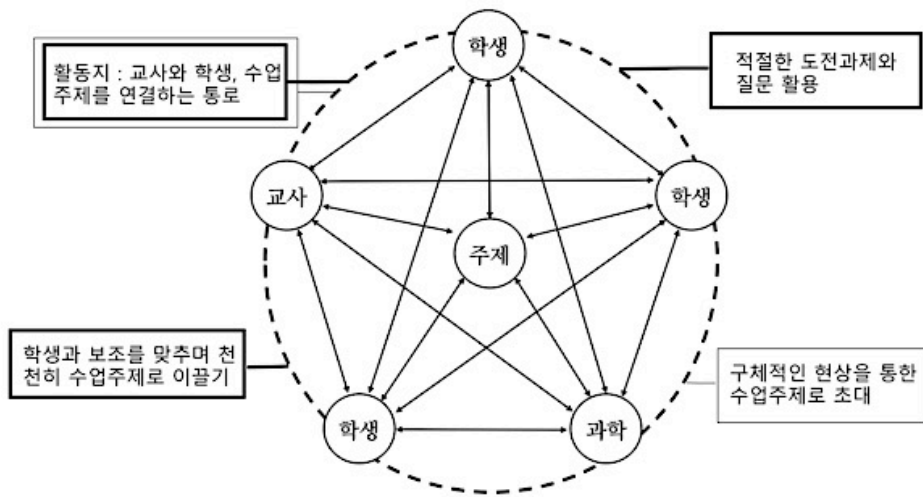
위와 같은 모듬토의 시간 후에 경력교사가 전체 모듬의 의견을 물었더니 한 모듬을 제외하고 모두 증발이 아니라는 대답을 하였다. 이때 경력교사는 여러분의 의견을 확인할 방법이 있다고 하면서 수업 초반에 물과 에탄올을 섞어 놓은 눈금실린더의 눈금이 30분 이상이 지난 지금도 여전히 98mL인 것을 보여 주었다. 이때 끄덕거리는 학생들이 다수 있었다. 그리고 나서 같은 부피의 녹두와 콩을 섞는 실험을 시범으로 보여 줌으로써 눈에 보이지 않는 물질의 기본 입자(원자)를 학생이 느껴 볼 기회를 만들어 주었다. 이때 학생들은 실린더의 눈금을 보기 위해 고개를 이리저리 움직이며 집중하는 모습을 보였다. 큰 알갱이 사이로 작은 알갱이가 끼어 들어가서 둘이 따로 있을 때보다 섞었을 때 눈에 띄게 부피가 줄어든 것을 보고 '오...!'라며 감탄했다. 이처럼 학생들은 구체적인 현상을 통해 수업주제와 물과 에탄올을 섞는 실험결과를 더 잘 연관 지어 생각할 수 있었던 것 같다.

교사의 시범 실험이 끝난 뒤 학생들은 물과 에탄올 실험에 관한 자기 생각을 정돈하여 활동지에 적었다. 대부분의 학생이 수업 초반보다 덜 고민하면서 쓱쓱쓱 잘 써 나간 것으로 보아 수업주제에 관해 희미하던



생각이 수업 초반에 비해 뚜렷해진 걸 알 수 있었다. 이 수업에서 학생들은 교사가 의미 있게 드러내려고 노력한 수업주제에 대해 궁리해 보고 수업주제가 품고 있는 자연을 직접 느끼거나 체험할 수 있었다. 이렇게 물질이 알갱이로 이루어져 있음을 느껴본 학생들은 앞으로 물질을 관찰하고 파악하는 자세가 이전과는 같지 않으리라고 생각된다.

수업주제를 의미 있게 드러내기 위한 경력교사 이지훈의 노력을 도식화하면 [그림 5-4]와 같다. 그는 수업주제가 의미 있을 수 있는 가르침과 배움의 장을 형성하기 위해 네 가지 노력을 하였다. 첫째는 구체적인 현상을 통해 학생을 수업주제로 초대하는 활동을 하였는데, 이를 통해 학생은 수업주제에 관한 자연 현상을 체험할 수 있었다. 그리고 학생을 수업주제 초대함과 동시에 학생이 수업주제에 적절히 반응하도록 활동지를 활용하였다. 이 활동지는 수업주제, 교사, 다른 학생, 과학(교과)과 연결될 수 있는 통로의 역할을 하였다. 셋째는 학생이 수업주제에 적절히 반응하도록 돕는 활동으로 학생이 수업주제에 대해 나름대로 생각하고 말한 것을 바탕으로 수업을 이어나갔다. 이는 학생과 보조를 맞추며 천천히 수업주제로 이끈 것으로 볼 수 있는데, 학생의 생각이 수업주제에 집중될 수 있도록 하면서 여러 학생에게서 수업주제에 관한 적절한 반응이 일어나도록 한 것이다. 마지막은 학생이 수업주제에 적절히 반응하도록 돕는 활동으로 도전과제와 질문을 활용하여 수업주제에 대한 학생의 이해가 넓어지고 확장될 수 있게 도운 것이다.



<범례>

- : 학생들을 수업주제로 초대하는 활동
- : 학생이 수업주제에 적절히 반응하도록 돕는 활동

[그림 5- 4] 수업주제 의미화를 위한 경력교사 이지훈의 노력

## 제 6 장 수업에 참여한 학생들의 의견 (중·고등학생, 예비교사)

### 제 1 절 중·고등학생의 의견

#### 1. "아, 그렇구나!" : 놀람과 깨달음을 표현

*"저는 아이들이 '아!', '아 그렇구나'라는 반응(reflecton)을 보일 때 기분이 좋아요. 그럴 때가 (아이들이 이해한 것이) 아닐까요?" (경력교사와 세 번째 면담)*

교사가 수업 중에 자신이 구성한 수업에서 학생들이 교사의 의도대로 수업주제를 의미 있게 여기고 수업주제에 대한 생각과 이해가 이전과 달라졌는지, 어떻게 달라졌는지 알기는 쉽지 않다. 그렇지만 짐작이 되는 몇몇 순간들이 있다. 열망에 찬 학생들의 눈빛, "아!, 오~, 와~, 아 그렇구나!" 같은 감탄사, 자기 생각을 표현하는 학생, 궁금해하는 표정 등을 보거나 들었을 때이다.

관찰한 세 교사의 수업에서 공통으로 학생들은 "우와!", "오~!", "아~ 그렇구나"와 같은 감탄이나 이해했다는 표현을 했다. 학생들의 표정, 전후의 말과 행동을 고려했을 때 이는 단순 감탄사라기보다는 뭔가 새롭게 알았거나, 희미하던 것이 조금 뚜렷해졌을 때 보이는 표현으로 여겨진다. 그리고 조금씩 그 모습은 다르지만 관찰한 세 수업의 학생들은 자기 생각을 표현한다는 공통점이 있었다. 예비교사 김현수와 경력교사 이지훈의 수업에 참여한 학생들은 틀려도 부끄러워하지 않고 자기 생각을 잘 표현했고, 다른 사람들과 생각을 비교하며 자기 생각을 정리·검토하는 것을 관찰할 수 있었다. 고등학생의 경우는 중학생의 경우보다 발표 수는 적었지만, 수업에 집중하는 태도와 눈빛은 훨씬 강했다.

다음은 이와 관련한 학생 의견을 알 수 있었던 수업 상황이다. 예비교사 김현수의 수업에서 학생들은 미래를 볼 수 있는 과학의 눈을

가지게 될 것이라는 기대를 하고 마치 재미있는 놀이를 하듯이 수업 활동에 즐겁게 참여하였다. 아래의 수업 장면은 수업 끝에 다양한 양상의 운동이 나오는 동영상 보여 주었을 때 학생들의 감탄사가 연발한 상황이다. 수업 시간이 끝날 때가 거의 임박했고, 심지어 활동하는 도중에 종이 찢는데도 영상에서 본 운동 상황을 골라서 오늘 배운 속력으로 운동을 표현해보겠다면서 많은 학생이 손을 들었고 발표하지 못한 학생들은 매우 아쉬워하였다. 이러한 학생들의 표현으로부터 학생들에게 수업주제(속력, 운동의 표현)는 의미 있는 것이 되었다고 할 수 있겠다.

예비교사 : 자, 마지막으로 간단한 활동을 하고 끝낼 건데 영상을 하나 보여 줄 건데, 거기에 굉장히 다양한 운동들이 나올 거예요. 그 운동 중에 하나를 골라서 패드에 그릴 거니까 집중해서! 보도록 합시다.

(영상 틀)

(구름 그림이 정지화면으로 나온다)

학 생 : 우와... / 우와 용이다/ 저거 준범이 방구야/하하하

(소등, 영상 플레이)

우와... (영상이 음향과 함께 시작되자 집중한다)/ 우와.../오.../

(영상 시청)

예비교사 : (도로에서 스케이트보드를 타는 장면이 나오자, 화면을 가리키며) 우리 오늘 배운 속력!

학 생 : 오와...

예비교사 : 빠르죠.

학 생 : 오와. 빠르다.

예비교사 : 그리고 저번에 배웠던 마찰력. 기억나죠? (자전거 묘기 장면) 그리고 여러분들이 잘 아는 무게 중심.

학 생 : 오... / 웅성웅성

우와!

(영상이 끝남과 동시에 수업 종이 울림)

예비교사 : (교실 형광등을 켜)자, 시간이 없어서 그림을 그리는 거는 놔두고, 일단 여기 나온 운동 중에 하나를 골라서, 오늘 배운 운동방향과 속력을 이용해서 운동을 표현해 줄 사람?

학 생 : (여기 저기서 바로 손을 든다)

예비교사 : 어.(학생 쪽으로 팔을 뻗음)

학 생 : 그 서핑보드에서.

예비교사 : 서핑보드.

학 생 : 서핑보드 탈 때 바다가 위아래로 움직이니까...(안 들림) 내

려가니까.. (안 들림)  
 예비교사 : (흐뭇한 웃음) 오! 속력은?  
 학 생 : 빨랐는데요.  
 예비교사 : 더 정확히 표현할 수 있겠지만. 또 다른 운동 기억하고 있는 사람?(손을 들며) 서핑보드 말고 기억나는 거 없어요?  
 학 생 : 스케이트요.  
 예비교사 : 스케이트! 스케이트 보드의 운동방향과 속력에 대해서 얘기를 해 줄래요? 기억나나요?  
 학 생 : 길을 따라서 ... (안 들림)  
 예비교사 : (끄덕끄덕).  
 학 생 : (손을 든다)  
 예비교사 : (손든 학생 쪽으로 팔을 뻗음)  
 학 생 : 스노우보드.  
 예비교사 : 스노우보드도 있었어요.  
 학 생 : 앞으로 갈 땐 천천히,  
 예비교사 : (발표 학생 가까이 가서) 앞으로 가고.  
 학 생 : 좀 빠를 때...(안 들림) 좀 천천히...  
 예비교사 : 그래서?  
 학 생 : 거리는 어떻게 해야 되죠...?  
 예비교사 : 직접 측정하면 속력도 알 수 있겠죠?

아래는 경력교사의 수업에서 학생들이 수업주제에 관한 실험(물과 에탄올을 섞는 실험)을 한 후 이에 대한 자기 생각을 이야기하는 장면이다.

경력교사 : 자, 누가 나오지? 음.. 민수? 자 민수(가명) 나와 봐요. 한번.  
 민 수 : (미소지으며 일어선다)  
 경력교사 : 다른 아이들은 잘 듣고 한번 생각을 해 봐요. 자기네 고민을 해 봤으니까.  
 민 수 : 물과 에탄올이 서로 섞이면서 공간이 생기는데, 물과 에탄올을 구성하는 원소들이 그 공간을 채우면서 각각을 더한 양보다 부피가 줄어든다고 생각했어요.  
 경력교사 : 자, 이해되요?  
 학 생 : 네.  
 소 미 : (손을 든다)  
 경력교사 : (발표하라는 손짓을 한다.) 소미(가명).  
 소 미 : 저 섞이면서 공간이 생긴다고 했는데 공간이 무슨 공간이에요?  
 학 생 : (웃는다)  
 민 수 : (잠시 생각하다) 물 분자가 여기저기 흩어져 있는데 그 사이

에 여러 가지 공간들이..

소 미 : 아~!

학생, 참관 (모두 크게 웃는다.)

교사:

경력교사 : (소미를 보며) 이해됐어요?

소 미 : (바로)네!

위의 수업 장면에서 민수는 자기 모둠에서 생각했던 것을 조리 있고 또렷하게 이야기했다. 민수의 생각이 이해되었냐는 교사에 질문에 소미는 손을 들어 민수의 의견에 대해 궁금한 점을 적극적으로 표현하고 질문하였다. 민수는 소미의 질문에 신중하고 소신 있게 대답하는 모습을 보였고, 소미는 민수의 대답이 채 끝나기도 전에 바로 이해했다는 "아~!"라는 표현을 해서 다른 학생들의 웃음을 자아냈다. 이때 소미는 새로운 이해에 닿았거나 자기 생각을 정리할 수 있었던 것으로 보인다. 발표하고 질문을 받은 민수 역시 소미의 질문으로 자기 생각을 정교화할 수 있었던 것으로 보인다.

경력교사 : 몇 모둠 거를 더 들어 볼까요? 자, 1모둠. 다른 모둠은 좀 약간. 일단 제일 쉬운 게 증발이니까 증발부터 들어 봅시다. 세 준(가명)이 나와서.

세 준 : 저요?

학 생 : (크게 웃는다)

세 준 : (앞으로 나와서) 어 알코올하고 에탄올하고 같이 올이 들어가서 증발 빨리 될 거라고 생각했는데 진짜 증발 빨리 된다고 말하셔서 어 뭐 당황하긴 했는데 그냥 그렇게 썼어요.

학 생 : 하하하.

경력교사 : (전체 아이들을 보면서) 이해가 된 거예요?

세 준 : 그냥 증발이 빨리 된다고 이해하면 돼요.

학 생 : (웃음)

경력교사 : 애들한테 얘길 해야지.

세 준 : 네.

민수,윤진: (손 든다.)

경력교사 : 민수부터 먼저.

민 수 : 에탄올을 이루는 알갱이의 크기가 작은데 왜 증발이 빨리 되는 거랑 연관이 있죠?

세 준 : 학습지에 저거.. 알갱이를 어찌고 쓰라고 해서..

학 생 : (웃음)  
 윤진,소미: (손 든다.)  
 경력교사 : 자, 윤진이.  
 윤 진 : 붓자마자 증발돼요?  
 세 준 : 아이 뭐 따르고 또 다시 섞는 순간에 증발했겠죠.  
 학 생 : (웃는다.)  
 경력교사 : 아, 윤진이 생각은 어떤데요? 좀 길게 얘기하면.  
 윤 진 : (도리도리하면서)아니예요.  
 경력교사 : 아니예요? 또, 질문 있어요?  
 소 미 : (손든다)  
 경력교사 : (교사는 못 보고 있다가 다른 참관 교사가 알려 줘서)아, 소  
 소 미 : 미.  
 증발은 그 어떤 물질 표면에서만 일어나는 건데 여기 부었을  
 때는 그렇게 표면이 많이 드러나지도 않았고, 증발 때문에 그  
 세 준 : 령게 많이 주는 거는 아니라고 생각을 해요.  
 학 생 : 손에다 발라 보시고...  
 소 미 : (다수가 크크 웃는다)  
 세 준 : 거긴 면적이 넓잖아요. 저거는 면적이 좁잖아요.  
 (참관에 본인 모듬이 쓴 걸 한 번 보고 양손을 흔들며 귀찮다  
 학 생 : 는 듯이) 그냥 알아서 증발됐어요.  
 (크게 웃는다)

위의 수업장면은 수업주제에 관한 학급 전체 토의 때 학생이 근거를  
 들어 자기 생각을 주장하는 상황이다. 세준이가 속한 모듬은 에탄올의 증발  
 때문에 물과 에탄올을 섞었을 때 부피가 줄어든 것이라고 생각했다는  
 발표를 했고, 이에 대해 다른 모듬 학생들(윤진, 소미, 민수)이 이의를  
 제기했다. 민수는 에탄올의 알갱이 크기와 증발이 빨리 되는 것과 어떤  
 관련이 있는지 물었고, 세준이는 교사가 알갱이와 연관 지어 생각해 보라고  
 했기에 그랬다고 얼버무렸다. 윤진이는 에탄올을 물에 붓자마자 증발되냐고  
 물었고, 세준이는 에탄올을 물에 따르고 섞는 과정에서 증발했을 것이라고  
 답했다. 윤진이는 뭔가 더 할 말이 있어 보였지만 교사가 길게 이야기해  
 보라고 하자 아니라면서 더 고민하는 모습을 보였다. 소미는 증발 현상을  
 설명하고 우리가 한 실험 상황에서는 에탄올의 증발 때문에 부피가 줄어든  
 게 아닌 것 같다고 이야기했다. 이에 세준이는 나름대로 자기가 생각한  
 에탄올의 증발에 대한 근거를 이야기했다. 소미가 다시 근거를 들어  
 반박했지만, 세준이는 그냥 그렇게 됐다면서 자신의 주장을 굽히지 않는

모습을 보였다. 이렇게 학생들은 수업주제에 관해 나름대로 근거를 두고 생각을 가지고 있었고, 그 생각을 잘 표현했다. 또한, 다른 학생들의 생각을 잘 듣고 자기 생각을 덧붙이거나 반박하기도 했으며, 이러한 모든 과정에서 수업주제는 학생들에게 의미 있어 진 것으로 보인다.

## 2. "직접 체험할 수 있어서 좋았다" : 직접 경험

예비교사 박규진은 시간이 부족하여 계획한 수업에서 추시계 만들기와 실험 후 내용 정리를 하지 못하고 끝났다. 따라서 이 수업은 완성도 측면에서 잘 된 수업이라고 보기는 힘들 것이다. 하지만 수업주제(단진자)의 의미화에서는 그렇지 않았다. 단진자 수업에 참여한 학생 중에 "스토리가 흥미로워서 꼭 실험을 제대로 하고 싶었는데, 너무 어려워서 아쉬웠어요."라고 말하며 수업 후에 남아서 실험을 더 하고 간 모듬이 몇 있었다. 이는 학생들이 수업주제(단진자)에 대해 더 알고 싶은 마음을 짐작할 수 있게 한다.

또한, 다음 [그림 6-1]의 소감문<sup>12)</sup>으로부터 이에 관한 학생들의 생각을 알 수 있었다. 소감문은 학생들이 수업에서 좋았던 점과 흥미롭게 배운 점에 관해 쓴 것 중 일부를 발췌한 것이다. 학생 소감문에서 가장 많았던 내용은 단진자 실험에 관한 이야기였다. "직접 단진자 실험을 해 봐서 좋았다.", "직접 체험할 수 있었다.", 글과 수식으로 배웠던 "진자의 등시성을 실험으로 '해 봐서' 신기했다.", "실험으로 알게 되어서' 흥미로웠다." 등으로 표현하였다. 연구 참여 과학교사들이 다양한 학생 활동과 실험을 통해 수업주제를 의미 있게 드러내려고 노력했던 점에 비추어 봤을 때, 이와 같은 학생들의 의견은 교사들의 노력이 헛되지 않았음을 말해 준다고 할 수 있겠다.

---

<sup>12)</sup> 예비교사가 사용한 학생 소감문 양식은 [부록6] 참고.



| 좋았던 점  |
|--|
| <p>작업 실험은 하면서 직접 체험할 수 있어서 좋았습니다!!</p> <p>실험을 직접 해볼게 좋았다.</p> <p>직접 실험해봤던 점</p> <p>실험을 통해 원리를 탐구할 수 있어서 좋았다.</p> <p>수업할때 몰랐던 내용을 다시한번 실험을 통해 확인해볼수 있어서 좋았습니다</p>   |
| 흥미롭게 배운 점  |
| <p>• 주의질량과 진폭 <del>은</del> 은 진자의 주기에 관련이 없다는 것을 실험으로 해보며 신기했습니다.</p> <p>수업시간에 배우던 진자의 등시성을 실험으로 알게되어서 흥미로웠습니다</p> <p>실험으로 흥미있게 배울 수 있던 점.</p> <p>세계에 대한 배경지식 및 대한 내용으로 수업에 대해 흥미를 느낄 수</p> <p>^^ 실험 재밌었어</p> <p>이야기들이 흥미로웠고 자연스럽게 세계의 역사에 대해 알게되었어</p> <p>진자운동에서 무게는 중요하지 않다는게 신기했다.</p> <p>진자의 운동은 줄 길이와, 관성모멘트, 무게 중심이 아니라:</p> <p>길이에만 <del>은</del> 비례한다는 점!!</p> <p>주기는 실의 길이와 관련됨</p> |

[그림 6- 1] 예비교사 박규진 대표수업에 대한 고등학생의 소감

## 제 2 절 예비교사의 의견

예비교사들은 4월에 조별로 수업 시연을 하고 시연이 끝나면 나머지는 수업 소감을 작성하였다. 이때 예비교사의 수업 시연에서 학생 역할을 한 예비교사들의 수업 소감문을 바탕으로 수업주제 의미화에 대한 의견을 살펴보았다. 예비교사가 한 수업 시연에 대한 정보(대상 학년, 수업주제 등)는 [표 3-3]에 제시하였다. 학생 역할을 한 예비교사들이 수업주제 의미화에 관해 보인 의견은 크게 네 가지로 요약할 수 있었다.

### 1. "왜 배워야 하는지 의미화가 되었다"

첫째는 수업 초반에 운동에 대해서 왜 배워야 하는지, 왜 고민해야 하는지에 대한 의미화가 되었다는 의견이다. 예비교사 김현수의 수업시연에서는 피사의 사탑에서 무게가 다른 두 개의 공을 떨어뜨리는 실험을 소개한 것이 호기심을 유발했고, '왜 움직일까?'에 대한 질문에 대해 과거 사람들이 어떻게 생각했는지 그들의 입장이 되어 자연 현상을 바라보게 함으로써 수업에 자연스럽게 참여하게 됐다는 것이다.

"탑에서 무거운 물체와 가벼운 물체 떨어뜨릴 때의 질문을 던져서 호기심을 만들었다. 왜 움직일까에 대한 질문을 던져서 과거 사람들이 어떻게 생각했는지 알려 주었다. (중략) 이러한 관점을 보여 주면 학생들이 자연스레 학습에 집중하지 않을까 생각했다." (1조 소감문)

"학생들이 왜 배워야 하는지와 어떻게 배워야 하는지를 중심으로 잘 구성되었던 것 같다." (3조 소감문)

"피사의 사탑에서 실험을 진행한 예시를 들어 주면서 옛날 사람들의 입장이 되어 자연 현상을 바라보고 호기심을 가질 수 있었다."

"과학사적 맥락을 통해서 운동을 왜 배워야 하는지에 대한 생각을 하게 했다." (6조 소감문)

"피사의 사탑에서 무게가 다른 돌을 떨어뜨려서 고민했던 역사적 사건을 도입 부분에 제시해서 옛날 사람들의 입장이 되어 운동에 대해서 분석하고자 하는 생각으로 유도하는 것이 좋았고, 운동에 대한 궁금증이 생겼다." (7조 소감문)

또한, 예비교사 박규진의 수업시연 도입부에서는 학생들이 수업주제(단진동)와 관련한 현상을 자기 주변에서 찾아보게 하고, 그를 통해 단진동의 개념을 스스로 정의할 수 있도록 하였다. 그리고 교사가 등속원운동하는 물체의 그림자를 용수철의 진동 운동과 비교해서 보여주었다. 이러한 탐색 과정에서 학생들이 수업주제(단진동)의 의미에 대해 고민할 수 있었고, 왜 수업주제(단진동)를 고민해 보아야 하는지 공감할 수 있었다는 것이다.

"등속원운동의 그림자를 용수철의 운동과 비교해 직접 보여주어 공동목표화가 확실하게 이루어졌다."

"학생들과 대화를 나누며 수업의 핵심질문에 학생들이 공감할 수 있도록 했다." (1조 소감문)

"학생들이 단진동이 무엇인지에 대해 생각해 보게끔 하고, 이러한 운동의 원인이 무엇인지를 찾아보고 운동을 분석하는 것으로 구성되었다." (3조 소감문)

"단진동의 개념을 다루면서 학생들이 직접 단진동의 개념을 정의하고, 단진동의 특성을 탐색하는 일련의 과정에서 공동목표화를 비교적 잘 이루었다고 생각한다."

"도입 부분에서 우리 주변에서 발견할 수 있는 주기적인 운동을 학생들이 직접 찾아보게 하는 등, 수업의 전체적인 흐름에서 단진동의 의미에 대해서 고민하는 모습을 보여주어 비평적 반성(지향)의 측면이 보였다." (5조 소감문)

"여러 실험과 이 단원에 맞는 질문을 던지면서 공동목표화를 이루려고 노력하였다." (6조 소감문)

## 2. "수업주제를 구체화하고, 학생 스스로 생각하게 했다"

두 번째는 끊임없는 질문을 통해 수업주제를 구체화하였고, 그로 인해 학생들을 생각하게 하였다는 의견이었다. 예비교사 김현수의 수업시연에서는 교수·학습 목표를 완성된 문장으로 제시하는 것이 아니라, 근본적이고 기본적인 질문을 먼저 던지고 수업이 진행되는 흐름에 따라 구체적인 말을 덧붙이는 단계식으로 수업주제를 제시하였다. 그래서 처음의

핵심질문은 ‘어떻게 움직일까?’, ‘왜 움직일까?’ 두 가지였지만 최종적인 수업주제는 ‘알짜 힘을 받지 않을 때 어떻게 움직일까?’로 몇 단계 더 나아간 형태를 보였다. 즉, 힘이 없을 때의 물체의 운동이라는 수업주제를 운동에 대한 본질적인 질문들(왜, 어떻게 움직이는가?)과 연결 짓고, 수업주제와의 일관된 흐름으로 수업이 진행되어서 학생 수준에서 계속 ‘운동’에 관해 생각하면서 수업에 참여할 수 있게 했다는 것이다.

"도입 부분에서 운동에 대해서 포괄적인 질문으로 시작해서 목표 질문인 등속직선운동까지 잘 연결이 되어 있었다. 이러한 과정에서 질문들이 파편화되었다고 전혀 생각이 들지 않았고 어느새 학생들이 무엇을 배워야 하는지에 대해서 알 수 있게 했다." (1조 소감문)

"단계적인 학습 목표 제시는 상당히 잘 이루어졌다. 이를 통해 학생들의 사고 과정을 천천히, 구체적으로 쌓아 올릴 수 있는 비계를 제공하였으며 학생이 수업에 호기심을 갖게 하고 수업에 참여하게 만드는 자세를 형성하는 데 큰 도움을 주었다."

"수업의 흐름이 첫 번째 학습 목표를 끝내고 두 번째 학습 목표를 끝내고 수업이 끝나는 전형적 방식을 택한 것이 아니라, 학습 목표 두 가지를 유기적으로 연결하게 하고 각각의 학습 목표가 수업 진행에 맞춰 점차 구체적으로 제시되는 방향으로 흘러갔기 때문에 굳이 수업 요약 및 정리를 하지 않더라도 수업의 흐름에 따라 (수업주제가) 자연스럽게 정리가 되는 느낌을 받았다."

"끊임없는 질문을 통해 학습 목표가 구체화하는 느낌을 받았다." (2조 소감문)

"학생들이 쉽게 가질 수 있는 의문인 '어떻게 움직일까?'와 '왜 움직일까?'를 중심 질문으로 선정한 것은 자연스럽게 진행되었고, 학생 관점에서 쉽게 받아들일 수 있는 수업의 목표가 된 것 같다. 질문이 추상적이기 때문에 교사가 부가적인 설명으로 축소할 필요가 있는데 이러한 과정이 의자를 당기는 것을 통해서 잘 이루어졌다. (중략) 학생들에게 무엇을 어떻게 바라보아야 하는지에 대한 시각과 흥미를 제공해 주었다는 점에서 공동 목표화는 잘 이루어졌다고 판단된다." (3조 소감문)

"'힘이 없다'와 '힘이 있는데 어떻게 등속직선운동 할까?'에 대해 양쪽 화살표( $\leftrightarrow$ )를 놓고 '무슨 관계일까?'라는 질문을 던진 것은, main stream 속에서 처음과 끝의 연결고리를 명확히 알 수 있게 했다." (4조 소감문)

"교사는 학습 목표를 제시해 주는 것이 아니라 핵심 질문들로 대체하면서 그 핵심 질문에 대한 답을 학생들이 궁금해할

수 있도록 하였다. 핵심 질문을 모두 기술하는 것이 아니라 상황에 맞는 일부분만을 부분적으로 제시하면서 수업이 진행되며 핵심 질문을 점차 채워 나가는 방식이 학생을 생각하게 하여서 매우 좋았다." (6조 소감문)

"학습 목표가 핵심 질문으로 제시되었고, 그 부분을 판서로 쓴 뒤 계속 그 질문에 대해 대답하고 있다는 느낌을 주어 수업 끝까지 학습 목표(핵심질문)를 가져갔다는 느낌이 들었고, 수업이 끝난 후엔 그 질문에 대답할 수 있을 것 같았다. 물리에 대한 사실상 많은 사전 지식이 없는 1학년 학생들을 대상으로 우선 운동이란 무엇인가에 대해서 생각해 보게 한 것이 수업주제까지 가는 데 충분히 학생들의 사고를 고려하고, 공동 목표화가 이루어진 것 같았다."

"운동에 대한 본질적인 질문들(왜, 어떻게 움직일까)에서 시작해 그에 관한 탐구의 하나로서 본 수업주제를 자리매김하고자 했다." (7조 소감문)

또한, 예비교사 박규진의 수업시연에서는 학생들끼리 진자 운동을 하는 현상에 어떤 것이 있는지 의논하고 상상하면서 진자 운동의 공통된 특징들을 스스로 찾는 활동을 하였다. 학생 입장에서 경험으로부터 주기적인 운동의 특징을 스스로 생각하고 교사가 시연한 등속원운동의 정사영과 유사성을 찾는 것이 좋았다는 의견이다. 또한, 학생들의 생각을 말할 기회가 있었고, 학생들이 직접 한 말을 그대로 사용해 집중도뿐 아니라 이해도를 높였다는 의견이다. 더불어 교수·학습 목표를 핵심질문으로 바꾸고 질문으로 수업을 시작하고 진행해 나가는 것이 수업주제와의 거리감을 없애 주었다는 의견이다.

"학생들이 직접 경험으로부터 단진동의 예와 공통된 특성을 생각해 내게 하였다."

"학생들이 자신의 생각을 직접 말할 수 있는 기회를 주었다."

"학생들이 직접 한 말을 그대로 사용해 집중도와 흥미가 높아졌을 뿐만 아니라 이해도도 높아졌다." (1조 소감문)

"학습 목표를 질문들로 대체하였는데, 이 질문들이 수업 내용을 관통할 질문인 것은 확실했다. 질문으로 시작하면서 질문으로 목표를 삼는 것이 아이들에게 한 번쯤은 눈길이 가게 했을 것이라 생각한다. 막연한 목표가 아닌 핵심질문을 통해, 목표를 달성할 수 있다는 생각을 자연스럽게 시작할 수 있게 하고, 주제와의 거리감을 없애 주었다고 생각한다." (2조 소감문)

"학생들이 직접 주기적인 운동의 특징을 스스로 생각하고, 등속원운동의 정사영과 단진동의 유사성을 찾으면서 단진동의 운동 양상을 분석할 수 있는 방법을 스스로 탐색했다." (5조 소감문)

"초반에 학생들끼리 스스로 생각할 수 있게 하는 진자의 운동을 하는 모습들을 상상하고 또 어떤 공통된 특징들이 있는지 생각해 보는 활동들이 좋았다." (6조 소감문)

### 3. "수업주제와 관련된 물리 현상을 느껴볼 수 있었다"

세 번째는 수업주제가 평소 생각해 보거나 경험한 현상과 어떤 관계를 맺고 있는지 잘 보여 주고 주제에 관한 물리 현상을 직접 느껴 볼 수 있어서 의미를 부여할 수 있었으며, 그로 인해 세계관의 폭과 삶의 지평을 넓힐 수 있었다는 의견이다. 예비교사 김현수의 수업시연에서는 땅(야구 슬라이딩) → 하늘(스카이다이빙) → 우주(영화 '그래비티' 속 우주 유명 영상)의 단계로 넘어가며 수업주제에 대해 생각해 볼 수 있게 하였고, 그것이 실제 알짜 힘이 없을 때의 운동을 체험하는 느낌을 주어서 자연의 실재와 만날 기회를 주었다는 것이다. 또한, 교사가 제시한 사례가 친숙한 것들이어서 수업주제에 공감하기 좋았으며, 수업 활동이 주제와 잘 연결되어서 수업주제와 현실 상황, 즉 수업 밖 세계와의 관계를 의미 있게 연결 지을 수 있었다는 의견이다.

"현실 상황에서 어떤 현상들(야구 슬라이딩, 스카이다이빙)이 있는지를 통해 힘과 운동의 관계를 알 수 있었고, 우주의 동영상 보여 주어 등속직선운동에 대한 감각을 경험시켜 주었다. 수업주제를 향해 수업이 잘 짜인 느낌이였다. (중략) 활동 하나하나가 결국 주제와 관련이 되어 있는 것들만 있어서 매우 잘 정리된 것 같았다."

"도입 단계에서 폭넓은 안목을 가지고 접근할 수 있게 했다. (중략) 우주에서 운동하는 동영상 보고 조금 삶의 지평을 넓힐 수 있었던 것 같다."

"힘과 운동에 대한 관계를 끌어낼 때 교사가 일방적으로 전달하는 것이 아니라 동영상을 보여 주고 힘의 방향과 운동의 방향이 반드시 같지 않아도 됨을 설명해 주었다. 이 예시들은 어느 엉뚱한 상황에서 비롯된 것이 아니라, 학생들이 충분히 관심이 있는 실생활에서 가져왔다. 그 결과 과학지식과

실제 사이가 멀어지지 않았다. 또한, 실험에 대해서도 실제와 멀어지지 않는 실험이었다. 달같이 어떻게 움직이는지를 보고 관성에 대해서 어떤 형태로 우리에게 보일 수 있는지를 알 기회가 되었다." (1조 소감문)

"실생활의 예시를 들어 학습 목표를 부연 설명하는 모습을 자주 보여 주었다. 실생활뿐만이 아니라 호기심을 가지기 쉬운 우주라는 공간을 가지고 와서 간접적인 체험을 할 수 있게끔 해 주었다. 물리 수업이 물리에서만 국한된 것이 아니라 세상 밖으로 나가는 수업으로 확대되었고 일상에서 접할 수 있는 많은 요소가 물리와 관련이 있다는 것을 느끼게 해주었다."

"학생이 물리 현상을 직접 느껴 볼 수 있게 했다." (2조 소감문)

"우주여행을 하여 등속 직선 운동을 체험하는 듯한 점, 우리 주변에서 예시를 찾아보게 하는 것, 실험이 자동차와 안전띠라는 실생활에 관련된 비유로 이루어졌다는 점 모두가 평소에 학생들이 생각해 보거나 체험해 볼 수 있는 대상에 의미를 부여하였다." (3조 소감문)

"등속직선운동을 도입하면서 땅→하늘→우주의 단계로 넘어가며 힘이 작용하지 않는 상황을 상상해 보도록 한 것은 누구든 빠져들고 싶게 만드는 매력적인 초대장이었다. 큰 공과 작은 공의 낙하 그림에서 옛날 사람들이 품은 의문을 소개하였고 이를 핵심질문으로 삼았으며, 야구선수의 슬라이딩, 스카이다이빙, 그리고 영화 그래비티의 한 장면으로 이어지는 도입부는 일반인들을 대상으로 하는 교양강의에도 충분히 활용할 법하다." (4조 소감문)

"우리가 일상생활에서 경험하는 사례를 제시하고 그에 대한 그림에 힘을 나타내는 화살표로 표시해 수업주제가 와 닿았다. 힘이 존재하지 않는 영역으로 학생들과 함께 이동한다는 방식이 매우 인상 깊었다. (중략) 또한, 간단한 실험들이나 질문을 통해서 해당 차시에 배우고 있는 운동이 우리의 실제 경험과 어떠한 연관성이 있는지에 대해서 잘 알 수 있었다." (6조 소감문)

"사실상 우리가 살아가는 일반적인 환경에서 모든 힘이 존재하지 않는 경우를 찾기 힘들어 이 주제를 학생들에게 제시하기에 어려울 수 있다. 그렇기에 우주로 가서 상상해 보는 도입은 참신했다."

"힘이 없는 상황에서 물체가 어떻게 운동하는지를 알아내기 위해 현실에서 볼 수 있는 여러 상황을 관찰하고 우주에서의 상황까지 상상하게 함으로써 수업주제가 경험 현상과 어떤 관계를 맺고 있는지를 잘 보여 줬다." (7조 소감문)

예비교사 박규진의 수업시연에서는 교사가 용수철의 운동과 등속원운동의 그림자를 비교해서 보여 주었고, 단진동 그래프를 그려 보는 활동을 하도록 하였다. 학생들은 이러한 교사의 시범 실험과 그래프를 그리는 활동을 통해 수업 내용 이해에서 더 나아가 자신의 경험과 통합하고 각자의 일상생활에서 단진동의 의미를 생각해 볼 기회를 얻었다는 의견을 표현했다.

"원운동의 그림자와 단진동의 유사성을 보고 학생들은 감동을 느꼈을 것이다."

"용수철의 운동과 등속원운동의 그림자를 비교해서 보여 준 것도 학생들이 직접 보고 확인할 수 있도록 도와주었다. 단진동 그래프를 그리면서도 역시 학생들은 교과서의 내용을 직접 활동을 하면서 확인할 수 있었다. 이런 활동들은 학생들이 수업 내용을 잘 이해하는 데에서 나아가 자신의 경험과 통합하고 각자의 일상생활에서 단진동의 의미를 생각해 볼 기회까지 줄 수 있을 것 같다." (1조 소감문)

"눈으로 직접 과정을 확인할 수 있다는 점에서 아이들이 개념을 이해하고 납득하는 데 크게 도움이 되었을 것이라 생각한다."

"학생들이 머릿속에 단진동에 관한 시각적 이해가 들어있을 때, 자연스럽게 넘어간 점이 좋았다."

"직접 그려 보는 활동은 신박한 시도라고 생각한다."

"실험을 통해 시각적으로 확인함으로써 배움의 과정으로부터 깨달음을 얻으려는 상황이 두드러졌고, 활동지에서도 직접 그림을 그려 보면서 비슷한 상황을 유도했다. 실험과 활동지는 하나의 연결로 잘 이어진 듯 했다." (2조 소감문)

"그림을 그리게 하고 이를 통해 식을 찾는 접근을 통해서 그저 수식으로 이해하는 것보다 쉽고 깊은 이해를 가능하게 하였던 것 같다." (3조 소감문)

"처음에 진자의 운동이 어떤 방식으로 이루어지는지, 대략적으로 학생들이 어떤 방식으로 생각하고 있는지 생각해 보고 그리고 실험 등을 통해 실제로 어떤 운동을 하는지 보여 줬다. 그리고 마지막으로 움직이는 경로뿐만 아니라 속도와 가속도를 실제로 그래프로 그려 보며 단계적인 진행을 수행하였다." (6조 소감문)

"등속원운동의 그림자를 비추고 이것을 용수철의 그림자와 비교하는 실험이 학생에게 배움의 순간을 만들어 주었다고 생각한다." (7조 소감문)



#### 4. "학생과 함께하는 수업이라는 느낌을 받았다"

네 번째는 수업주제에 관한 일방적인 전달이 아니라 교사와 학생의 문답이 있는 느린 호흡을 통한 상호작용의 모습으로 학생과 함께 하는 수업이라는 느낌을 받았으며, 그 매개로 교사의 질문과 학습지의 역할이 컸다는 의견이다. 학생들의 사고 수준에 맞게 학습지가 구성되었고, 교사가 열린 질문을 많이 던지고 학생의 대답을 판서한 뒤 교사의 의견을 덧대 가며 수업주제에 대해 점진적으로 접근할 수 있도록 도왔다는 것이다. 따라서 학생 관점에서 수업주제를 향한 전체의 맥락을 이해할 수 있었고, 어려운 질문에 적절한 힌트를 주거나 학생의 엉뚱한 대답도 무시하지 않고 존중하면서 느린 호흡으로 진행하여 많은 학생이 수업에 적극적이고 자발적으로 참여할 수 있게 했다고 이야기하였다. 다음은 예비교사 김현수의 수업시연에 관한 의견이다.

"수업의 진행방식에서 중간중간에 계속 학생들에게 질문을 던졌고 그것에 대한 대답이 수업의 목표가 되는 것들이 많았던 것 같다. 따라서 이 대답이 무시되지 않았고 계속되는 피드백을 통해서 수업이 이루어졌다."

"질문에 대한 대답에서 교사가 생각하는 바가 분명히 있었겠지만, 그것에 대해서 생각할 수 있게 열린 질문을 많이 던져 주었다. 그러면서도 학생들이 수업에서 떨어지지 않도록 직접 힘을 표시할 기회를 주거나 우주에 있는 상상을 할 기회를 주어서 활동에 참여할 수 있었다."

"수업의 요소요소마다 교사와 학생의 문답이 담겨 있는 수업이었다. 어떠한 것에 대해서 일방적인 전달은 거의 없었고, 대부분이 먼저 질문을 하고 학생이 먼저 대답을 하도록 유도한 다음 교사가 정리를 해 주는 형식으로 이어졌다. 이것이 어느 한 부분만이 아니라 수업 대부분에서 이루어졌다고 느껴졌다. 그 결과 교사와 학생의 상호작용은 훌륭하게 이루어졌다고 생각한다." (1조 소감문)

"교사가 현상에 대한 설명을 일방적으로 제시하는 것이 아니라 이 과정에서도 학생들의 생각을 듣고 그 생각을 판서한 후, 그 판서한 학생의 생각들에 교사의 의견을 덧대는 방식으로 이루어졌다. 학생을 배려하여 수업에 참여할 수 있게 한 것 같다. (중략) 학생의 자발적인 수업 참여가 수업의 분위기를 주도하여 탐구 정신을 가지게 만들었다." (2조 소감문)

"학생들에게 많은 질문을 하고, 참여하게 함으로써 학생들과

함께 만들어 가는 수업이라는 느낌을 받았다. 실제로 수업을 집중하여 들을 수 있었고 한시도 지루하지 않았던 것 같다." (3조 소감문)

"학생들에게 계속해서 질문을 던지고 나름대로 매력적인 힌트를 제시함으로써 학생 참여를 지속해서 유도하였다. 단 하나의 내용을 설명함에서도 계속해서 도전적인 질문을 던짐으로써 학생들의 뇌를 끊임없이 자극하는 동시에 학습지에는 알짜배기 질문들만 수록하고 불필요한 내용은 과감히 배제하였다. (중략) 실험 직전 결과를 예상해 보게끔 하는 영상은 매우 극적이었고, 학생들의 실험 의지를 극대화했다."

"학습지에 배움의 주제를 명확히 구분하고 이를 화살표로 연결 지은 것은, 수업을 통제로 들여다볼 수 있는 좋은 방식이었다." (4조 소감문)

"수업의 구성 자체가 많은 질문을 통해 학생이 스스로 생각을 해 보고, 교사와의 상호작용이 일어나게 하도록 구성되었다. 따라서 학생들은 학습을 위해서 적극적으로 수업에 참여할 수밖에 없는 구조였다. 실험을 기획하여 결과를 예측해 보고, 결과를 관찰할 수 있도록 해서 참여를 유도한 것 같다."

"교사는 학생들의 의견을 잘 들어 주려고 하였다고 생각한다. (중략) 수업을 이어 나가기 위해 들어야 할 답변이 나오면 즉각 수업을 진행하는 모습보다는 느린 호흡을 통한 상호작용이 많았던 것 같다. (중략) 수업주제를 학생들이 점진적으로 이해할 수 있게 하는 학습지 구성이었다." (6조 소감문)

"수업 전체의 맥락을 따라오면서 이해하도록 학습지를 시각적으로 구성하였다. (중략) 학습지 구성에서 최대한 학생들의 생각 과정을 따라가게 한 것 같다."

"등속직선운동을 그냥 속력과 진행방향이 일정한 운동이라고 단순히 설명하는 것이 아니라 실제 현상을 제시하고 학생들로부터 그 답을 유도할 수 있게끔 했다." (7조 소감문)

다음은 예비교사 박규진의 수업시연에서 학생과 함께하는 느낌이 들었다는 의견이다.

"이번 수업의 가장 큰 핵심부분은 학생 참여 활동이라고 생각한다. 질문으로 시작한 수업 형태부터, 실험에서의 학생 참여, 직접 해 보는 활동지 활동, 조활동까지 다양한 학생 참여 활동이 있었다고 생각한다."

"딱딱하지 않고 자유로운 분위기였으며, 질문도 마음대로 할 수 있는 분위기 연출이 좋았다."

"복습을 할 때 아이들의 참여와 유도를 기다린다는 점이 인상 깊었다."

"전체적으로 학생들을 배려하는 수업 분위기를 통해 학생 참여를 유도한 것 같아 좋았다. 활동지에서 '선생님의 생각'이라는 특유한 제목 설정에서도 배려가 느껴졌다. 선생님의 생각이 절대적이 아니라는 의미를 내포하기 때문이다. 학생들의 의견을 모을 때도 모든 학생의 의견을 수렴하려 노력하였고, 하나하나 칠판에 다 판서를 했다는 점이 좋았다. 의견을 처낼 때도 정당한 이유를 말하고 처내는 모습도 좋았다."

"수업 자체가 대화가 활발했다(의견 듣기, 의견 모으기, 질문 받기, 대답하기 등)." (2조 소감문)

"학생들과의 교류가 활발한 것이 돋보였다."

"잘 이해하고 있는지와 질문이 있는지를 계속 물어보는 것은 좋은 진행 방식이었던 것 같다." (3조 소감문)

"학습 내용의 전개 과정에서 전통적인 교사 주도 방식을 따르더라도, 교사의 부드러우면서 학생의 수업 참여를 독려하는 수업 진행을 통하여 충분히 교사와 학생 간의 상호작용이 일어날 수 있음을 보여 줄 수 있었다."

"교사가 학생을 존중하고, 학생은 교사에게 반응(reflection) 하고, 교사와 학생이 서로 즐거워할 수 있는 수업이었다." (5조 소감문)

"전체적으로 학생들과 소통하려는 모습들이 많이 보이는 수업이었다." (6조 소감문)

"수업에서 학생들과 소통을 하고자 하는 노력이 많이 비춰졌다. 여러 질문을 던졌고, 학생들의 답변을 경청했으며, 학생들의 질문에 충실히 대답하는 모습을 보였다. 특히 학생들의 이름을 정확히 불러 주는 것은 아주 좋았다고 생각된다." (7조 소감문)

이 밖에 수업주제를 의미 있게 드러내는 것에 관한 개선점을 지적한 의견으로는 "교사가 많은 질문을 한 만큼 생각을 펼치게만 하고 끝내는 것이 아니라 학생들이 펼친 생각을 수업주제로 향하도록 정리할 수 있게 적절한 피드백이 필요하다"는 의견이 있었다. 이는 예비교사들의 세 번째 의견에서 '수업주제가 평소 생각해 보거나 경험한 현상과 어떤 관계를 맺고 있는지 잘 보여 주었다'는 의견과 반대되는 의견이라고 볼 수 있다. 소수이지만 이러한 상반된 의견이 나온 이유는 학생들이 생각하고 말하는 실생활의 이야기들을 수업주제와 적절하게 연결하는 것이 수업주제가 의미 있기 위해서 매우 중요한 부분이고, 쉽지 않은 부분임을 말해 준다고 볼 수 있겠다.

따라서 수업주제를 의미 있게 드러내려는 교사의 노력에 관한 예비교사의 의견은 다음과 같이 네 가지로 종합할 수 있다. 첫째는 수업 초반에 운동에 대해서 왜 배워야 하는지, 왜 고민해야 하는지에 대한 의미화가 되었다는 의견이다. 둘째는 끊임없는 질문을 통해 수업주제를 구체화하였고, 그로 인해 학생들로 하여금 생각하게 하였다는 의견이다. 셋째는 수업주제가 평소 생각해 보거나 경험한 현상과 어떤 관계를 맺고 있는지 잘 보여 주고 주제에 관한 물리 현상을 직접 느껴 볼 수 있어서 의미를 부여할 수 있었으며, 그로 인해 세계관의 폭과 삶의 지평을 넓힐 수 있었다는 의견이다. 넷째는 수업주제에 관한 일방적인 전달이 아니라 교사와 학생의 문답이 있는 느린 호흡을 통한 상호작용의 모습으로 학생과 함께 하는 수업이라는 느낌을 받았으며, 그 매개로 교사의 질문과 학습지의 역할이 컸다는 의견이다.

## 제 7 장 결론 및 제언

### 제 1 절 요약 및 결론

본 연구에서는 중등 과학수업에서 교사가 자신의 수업주제를 의미 있게 드러내기 위해 어떠한 노력을 하는지 살펴보고 그에 대한 학생들의 의견을 알아보았다.

#### 1. 연구 참여자 수업의 일반적 특성 : '좋은' 수업에 대한 관점과 실천 측면에서

첫 번째 연구문제는 주 참여자 수업의 일반적 특성을 살펴보는 것이었다. IV장에서 이경호 등(2016)의 수업 분석틀(그림3-1)을 활용하여 5가지 항목(1. 주제를 중심으로 한 초대, 2. 내용 구성/전개, 3. 학생참여 유도를 위한 활동, 4. 배움의 순간, 5. 평가/피드백)으로 분석하였고, 이를 종합하여 [그림 4-4, 8, 16]에 나타냈다.

예비교사 김현수는 과학의 기본 개념을 이해하는 것을 뛰어넘어 자신을 둘러싼 세계의 운동을 물리학적 관점에서 바라볼 수 있도록 수업을 구성했다. 따라서 수업에 대한 비평적인 지향에 관심을 두고는 있지만 전문적 지향에 좀 더 가깝다고 볼 수 있었다. 그리고 미래를 볼 수 있는 과학의 눈이 생긴다는 이야기로 학생들의 궁금증을 불러일으켜 운동의 표현(속력)이라는 수업주제로 초대하였고, 교실 안에서 교사와 학생, 학생과 학생은 서로 들어 주는 관계가 잘 형성되어 학생들이 개방성을 가지고 수업 활동에 적극적으로 임했다. 이 수업에서 학생들은 수업주제를 향한 자기 생각을 표현하고 공유하면서 협동적인 배움을 일구고 있었고, 교사는 존중적이고 발전적인 피드백으로 학생들의 생각을 반성·검토할 수 있게 하였다. 따라서 수업 요소 간 통합성을 얼마간 고려하는 수업을 실천한 것으로 보였다.

예비교사 박규진은 단진자가 갈릴레이부터 시작하여 어떻게 시계가 될

수 있었는지 과학자들이 연구했던 생생한 역사적 맥락으로부터 시계의 역사를 소개함으로써 학생들을 수업주제로 초대하였다. 그리고 실험을 통해 학생들이 단진자의 등시성을 체험하고 자연과 긴밀하게 연결될 수 있도록 도왔다. 또한, 학생들이 주어진 문제를 푸는 것뿐 아니라, 실험 과정에서 스스로 문제를 발견하고 해결하고 싶어 하는 마음이 들 기회를 만들어 주었다. 따라서 비평적 지향을 하는 수업을 기획하려는 의도는 있었지만 수업의 실천을 고려하면 전문적 지향에 가깝다고 할 수 있었다. 그리고 학생의 수준에서 단진동을 왜, 어떻게 공부해야 하는지 등 수업요소를 통합적으로 고려하는 수업을 계획한 것으로 여겨졌다. 그러나 실험 후 정리 활동을 제대로 하지 못하여 실제 수업에서는 모든 요소가 통합되진 못하고 부분적인 연결에 머물렀다.

경력교사의 수업은 아이들이 협력하며 배우는 수업이었다. 수업 초반에 물컵에 담긴 물을 확대하면 어떤 모습일지 질문하는 것으로 학생들을 수업주제로 초대하였다. 더불어 물과 에탄올을 섞어 부피가 줄어드는 실험을 통해 수업주제에 대해 깊이 생각할 수 있게 하였다. 그리고 혼자 생각한 것을 다른 학생들과 나누고 자기 생각에 대한 반성적 검토를 하며 수업주제에 관한 이해가 깊어질 수 있도록 수업을 전개했다. 또한, 수업주제와 어긋난 발표를 했을 때 적절한 피드백을 주어 학생들이 수업주제로 향하도록 안내하였다. 따라서 어느 정도 비평적 지향을 하고 있다고 판단되나, 효과적인 활동지를 개발하는 것과 같은 전문적 측면이 두드러지므로 전문적 지향에 좀 더 가깝다고 할 수 있겠다. 수업 요소는 'why'와 'who' 측면에 대한 고려가 적고, 학생(whom)과의 연결성, 동료 교사와의 연결성 측면이 강하므로 수업 요소를 온전히 통합적으로 엮어 내진 못하고 연결성을 고려한 정도였다.

이와 같이 [그림 2-1]의 분석틀을 활용함으로써 '좋은' 과학 수업에 대한 과학교사의 관점과 그의 실천을 함께 살펴볼 수 있었고, 그에 대한 각 교사 마다의 특성을 알 수 있었다.

## 2. 수업주제를 의미 있게 드러내기 위한 노력

두 번째 연구문제는 교사들이 수업주제를 의미 있게 드러내기 위해 어떤 노력을 하였는지 살펴보는 것이었다. 예비교사 김현수의 노력은 두 가지로 요약할 수 있었다. 첫째, 속력이라는 수업주제를 통해 과학의 시각으로 세상을 바라볼 수 있게 하는 기회를 만들어 주었다. 이 수업을 통해 '미래를 볼 수 있는 과학의 눈'을 가질 수 있게 된다고 하여 흥미와 궁금증을 불러일으켜 수업주제로 초대하였다. 미래를 볼 수 있다는 건 예측을 뜻하고 이 수업에서는 특히 운동의 미래를 예측해 보자고 하였다. 이에 대해 학생들은 미래를 볼 수 있는 과학의 눈을 가지게 될 것이라는 기대를 하고 재미있는 놀이를 하듯이 수업 활동에 즐겁게 참여하였다. 둘째, 다양한 활동과 영상(교실에서 걷는 친구의 속력 측정, 스마트 패드로 버스정보시스템을 활용하여 5분 후 버스의 위치 예측, 다양한 양상의 운동이 나오는 동영상)을 통해 학생들이 수업주제(속력)에 대한 체험을 할 수 있게 했다. 특히, 교사가 이 영상을 보여 주었을 때 학생들의 감탄사가 연발했다. 수업 종이 찢는데도 학생들은 영상에서 본 것 중 하나를 골라서 오늘 배운 내용으로 운동을 표현하겠다고 여러 명이 손을 들어 발표한 것으로 보아 이는 단순 감탄사라기보다는 수업주제가 학생에게 의미 있게 다가온 것이라고 볼 수 있을 것이다.

예비교사 박규진의 노력은 두 가지로 요약할 수 있었다. 첫째, 학생들에게 현재의 시계가 발명되기까지 인류 역사에 많은 고민과 아이디어가 있었고, 그중에서 큰 역할을 한 것이 단진자라는 역사적 흐름을 소개하였다. 이렇게 수업주제로 학생들을 초대하고 과학자들이 연구했던 역사적 맥락 속에서 단진자 실험을 진행함으로써 학생들이 왜 배워야 하는지 의미화할 수 있었고, 단진자를 통해 시계와 시간에 대한 이해를 도왔다고 볼 수 있다. 둘째, 처음에 수업주제를 제시하고 초대한 것은 교사이지만 학생들이 단진자 실험을 하면서 스스로 문제를 찾고, 직접 찾은 문제를 해결하는 등 수업주제에 대해 곰곰이 생각하며 수업에 적극적으로 참여하도록 하였다. 즉, 주어진 설명에 따라서 데이터를 얻고 그 의미도 모른 채 공식에 넣어 계산하는 실험이 아니라, 모둠 학생들끼리 실험이 잘

안 되는 부분을 찾고, '이건가?', '저건가?'라며 시행착오를 거쳐 문제를 해결해 나가게 하였다. 또한, 이 실험을 통해 학생들은 단진자(수업주제)의 등시성을 직접 체험할 수 있었고, 다른 학생들과 계속 소통하면서 힘과 운동에 대한 더 참된 이해에 닿을 수 있게 되었다.

경력교사 이지훈의 수업에서 발견한 노력은 네 가지로 요약할 수 있었다. 첫째, 경력교사가 아이들이 협력하며 배우는 수업을 위해 학생들이 수업 시간에 하게 되는 활동과 협력해서 해결할 과제를 담은 '활동지'를 매우 심사숙고하여 만든다는 것이다. 연구자가 관찰한 수업은 동료 교사들과 네 번의 개선 과정을 거쳐 구성된 활동지와 수업이었다. 수업에서 활동지는 학생과 교사, 학생과 수업주제, 학생과 다른 학생들을 연결해 주는 통로의 역할을 하였다. 학생들은 교사가 구성한 활동지를 보고 수업주제에 대해 빠르고 정확하게 이해할 수 있고, 학생들이 수업주제를 향해 자연스러운 사고를 할 수 있도록 활동지가 안내해 주었다. 교사의 설명을 통해 수업 내용을 받아들이는 것이 아니라 활동지를 나침반 삼아 수업주제에 관한 활동을 직접 해 보며 스스로 알아 가는 것이다. 이렇게 활동지를 활용하여 수업주제로 초대하면서 학생들이 수업주제에 적절한 반응을 하도록 도왔다.

둘째, 학생과 보조를 맞추며 천천히 수업주제로 이끌었다. 즉, 학생들이 수업주제에 대해 생각하고 말한 내용을 바탕으로 수업을 진행해 나갔다. 이는 수업 중에 교사가 질문하였을 때 교사가 미리 생각한 대답을 한 학생이 있으면 곧바로 다음으로 넘어가는 그런 것이 아니다. 수업 중후반에 앞에서 활동한 것을 바탕으로 학생들이 표현한 것을 다시 생각해 보라고 되돌리는 것을 말한다. 학생들은 한 번 생각해 본 것이기 때문에 낯설지 않고 자신과 수업주제 사이를 가깝게 느낄 수 있으며 자신의 세계와 과학 세계를 연결할 기회를 얻었다. 또한, 자기 생각을 표현하는 과정에서 자기 생각을 정리하기도 하고, 친구의 이야기를 통해 배우기도 하며, 협력하여 과제를 해결하면서 기초도 더 잘 배울 기회를 얻었다. 혹은 기존의 생각과는 다른 새로운 방식의 이해를 경험할 수 있게 된다. 따라서 경력교사는 수업 중에 다른 학생이 생각한 것을 공유할 수 있는 장을 열어 주고 학생들끼리 서로 생각을 나누고 비교하며 판단하고 설득하는 과정을



통해 수업주제가 학생에게 의미 있을 수 있게 하였다.

셋째, 경력교사는 수업의 도입부에서 '짠!'하고 수업주제를 학생과 단번에 연결하려고 서두르지 않고, 계속되는 도전과제와 질문을 활용하였다. 학생들이 수업에 발을 들여놓을까 말까 망설이고 있을 수업 초반에 학생들이 궁금해할 상황을 활동지나 실험을 통해 제시하거나 수업주제와 만날 수 있는 생각할 거리를 제공하였다. 자연에 대한 어떤 현상을 제시하고 '왜 그럴까?', '이 다음은 어떻게 될까?'를 생각해 보도록 하거나, 적절한 질문을 통해 학생들이 생각하고 표현하게 하여 수업 속으로 들어오게 하였다. 그리고 학생들이 조금이나마 알게 된 것을 심화하거나 적용할 수 있도록 과제를 제시하거나 '해 볼 만하다'는 생각이 드는 과제를 제시하여 자연스럽게 수업에 참여하며 수업주제에 대해 곰곰이 생각할 수 있게 하였다.

넷째, 구체적인 현상을 통해 수업주제로 초대하였다. 즉, 물과 에탄올을 섞는 실험, 녹두와 콩을 섞는 실험을 통해 눈에 보이지 않는 물질의 기본 입자(원자)를 학생이 구체적으로 생각할 기회를 만들어 주었다. 교사의 시범 실험이 끝난 뒤 학생들은 물과 에탄올 실험에 관한 자기 생각을 다시 한번 정돈하여 활동지에 적었다. 구체적인 표현은 조금씩 달랐지만, 학생 대부분이 수업 초반보다 덜 고민하면서 쉽게 써 나가는 것으로 보였다. 이것으로 보아 구체적인 현상을 통해 수업주제와 실험을 더 잘 연관 지어 생각할 수 있고, 수업주제에 관해 희미하던 생각이 수업 초반에 비해 뚜렷해진 것을 알 수 있었다.

### 3. 수업에 참여한 학생들(중·고등학생, 예비교사)의 의견

세 번째 연구 문제는 교사의 노력(수업주제 의미화)에 관한 학생들(중·고등학생, 예비교사)의 의견을 살펴보는 것이었다. 중·고등학생들이 수업주제에 대한 교사의 질문이나 다른 학생의 생각에 대해서 틀려도 부끄러워하지 않고 자유롭게 자기 생각을 표현하는 모습을 관찰할 수 있었다. 또한, 다른 사람들과 생각을 비교하며 자기 생각을

정리·검토하는 모습도 볼 수 있었다. 고등학생의 경우는 좀 더 말수가 적었지만, 그 집중하는 태도와 눈빛은 훨씬 강렬했다. 그리고 "스토리가 흥미로워서 꼭 실험을 제대로 하고 싶었는데, 너무 어려워서 아쉬웠어요."라고 말하며 수업이 끝났는데도 남아서 실험을 더 하는 모습이 있었다. 특히 예비교사 박규진의 수업에 참여한 학생들에게서 가장 많았던 의견은 직접 단진자 실험을 해 봐서 좋았다는 것이다. 특히, '직접 체험할 수 있었다', '전 시간에 글과 수식으로 배웠던 진자의 등시성을 실험으로 해 봐서 신기했다', '실험으로 알게 되어서 흥미로웠다'는 의견이 두드러졌다. 본 연구에 참여한 예비 과학교사들이 다양한 학생 활동과 실험을 통해 수업주제를 의미 있게 드러내려고 노력했던 점에 비추어 봤을 때, 이와 같은 학생들의 의견은 교사들의 노력이 헛되지 않았음을 보여 준다고 할 수 있겠다.

학생 역할을 한 예비교사들의 의견은 크게 네 가지로 요약할 수 있었다. 첫째, 수업 초반에 운동에 대해서 왜 배워야 하는지, 왜 고민해야 하는지에 대한 의미화가 되었다는 의견이 있었다. 과학의 역사에서 다루어졌던 논쟁적인 문제를 통해 과거 사람들이 어떻게 생각했는지 그들의 입장이 되어 자연 현상을 바라보게 함으로써 수업에 자연스럽게 참여하게 됐다는 것이다. 둘째, 끊임없는 질문을 통해 수업주제를 구체화하였고, 그로 인해 학생들을 생각하게 하였다는 의견이 있었다. 셋째, 수업주제가 평소 생각해 보거나 경험한 현상과 어떤 관계를 맺고 있는지 잘 보여 주고 주제에 관한 물리 현상을 직접 느껴 볼 수 있어서 의미를 부여할 수 있었으며, 그로 인해 세계관의 폭과 삶의 지평을 넓힐 수 있었다는 의견이 있었다. 또한, 교사가 제시한 사례가 친숙한 것들이어서 수업주제에 공감하기 좋았으며, 수업 활동이 주제와 잘 연결되어서 수업주제와 현실 상황 즉, 수업 밖 세계와의 관계를 의미 있게 연결 지을 수 있었다고 하였다. 넷째, 수업주제에 관한 일방적인 전달이 아니라 교사와 학생의 문답이 있는 느린 호흡을 통한 상호작용의 모습으로 학생과 함께 하는 수업이라는 느낌을 받았으며, 그 매개로 교사의 질문과 학습지의 역할이 컸다는 의견이 있었다.

수업주제를 의미 있게 드러내는 것에 관한 개선점을 지적한 의견으로는 '교사가 많은 질문을 한 만큼 생각을 펼치게만 하고 끝내는 것이 아니라

학생들이 펼친 생각을 수업주제로 향하도록 적절한 피드백이 필요하다'는 것이었다. 이는 학생들이 생각하고 말하는 실생활의 이야기들을 수업주제와 적절하게 연결하는 것이 수업주제가 의미 있기 위해서 매우 중요한 부분이고, 쉽지 않은 부분임을 말해 준다고 볼 수 있겠다. 왜냐하면 '이거 왜 배워요?'라고 묻는 학생에게 그들이 생각하고 말하는 실생활의 이야기를 수업주제와 적절하게 연결해 보게끔 하는 것이 과학과 학생 삶의 중요한 연결 고리로서 역할을 하기 때문이다. 이는 또한, 학생의 경험세계와 과학세계가 의미 있게 만날 수 있게 한다. 과학과 학생의 삶이 잘 연결되어 학생들이 수업에서 만나는 수업주제가 자신의 삶에 가치 있고 의미 있는 것으로 여겨지면, 과학을 좋아하고 잘하는 학생부터 과학을 어려워하고 흥미 없어 하는 학생까지 포용할 수 있는 '좋은' 과학 수업의 출발점이 될 수 있을 것이기 때문이다.

#### 4. 결론

본 연구는 과학의 본질적 가치를 추구하면서 학생들이 과학지식과 실재 간의 긴밀한 연관성을 이해하고 적절한 반응을 하도록 도와주는 '좋은' 과학 수업에 관한 연구와 실천이 필요하다는 인식하에 출발하였다. 특히, 본 연구에서는 '좋은' 과학 수업의 첫 단계로써 수업주제를 의미화하는 것이 중요하다고 보았고, 이와 관련하여 예비교사와 경력교사의 수업 사례를 살펴보았다. 연구 결과 '좋은' 과학 수업과 수업주제 의미화를 함께 논의했던 예비교사들과 과학 탐구에 관해 오랜 고민과 연구를 한 경력교사로부터 수업주제 의미화에 관한 주목할 만한 특징들을 발견할 수 있었다.

이상의 연구결과를 통하여 다음과 같은 결론을 이끌 수 있었다. 먼저, 수업주제를 의미 있게 드러낸다는 것은 수업주제로 학생을 초대하고, 학생이 수업주제에 주의를 기울이도록 돕는 활동이라고 할 수 있다. 한편, 이와 같은 활동은 수업의 도입 부분에만 한정되지는 않았다. 수업주제로 학생을 천천히 이끌어 가면서 수업주제의 의미화가 수업 내내 진행될 수도 있다. 즉, '좋은' 과학 수업에서는 수업 전체에서 지속적으로 수업주제의

의미화가 이루어지는 것이 중요하다고 본다.

구체적으로 본 연구는 과학 수업 사례로부터 수업주제를 의미 있게 드러내는 '좋은' 과학 수업의 실천 가능성을 확인하였다. 또한, 교사가 수업주제를 의미 있게 드러내려고 노력한 과학 수업에서(또는 수업주제 의미화를 도입하여) 학생들이 자발적으로 수업에 참여할 수 있고, 과학 수업을 통해 학생들이 세상을 보는 시각이 달라지고 시야를 넓히는 가능성을 확인하였다. 이는 과학을 가르침과 배움으로써 더 나은 존재로의 변화를 모색하는 방안을 발견하였다는 점에서 그 의의가 있다고 본다. 교사는 수업주제를 의미 있게 드러내려는 고민과 노력을 하면서 학생들의 긍정적인 변화를 목격하고, '좋은' 과학 수업이 무엇인지 계속 묻고 답하면서 "가르침 속의 배움(조용환, 2012b)"을 경험하게 된다. 이로써 교사는 점점 더 '좋은' 수업을 실천할 수 있고, 자신을 둘러싼 자연, 사람, 사물, 사태 등에 대해 깊고 폭넓은 이해를 하면서 더 나은 존재로 변화함을 뜻한다. 한편, 학생이 수업주제와 소통한다는 것은 학생이 수업주제에 대해 깊이 생각하고, 그에 관해 다른 사람과 소통하며, 수업주제와 관련된 자연을 느끼거나 체험함으로써 자신을 둘러싼 자연과 세상을 바라보는 시각이 넓어지는 것을 뜻한다. 그리고 이를 통해 학생은 넓어진 시각으로 과학지식과 실재 간의 긴밀한 연관성을 이해하고, 자연과 자기 삶의 연결고리를 발견할 수 있으며, 나아가 자신의 삶이 무엇인지 스스로 묻고 답하며 더 나은 존재로 변화할 수 있게 된다. 이러한 방식으로 과학 수업에서 교사와 학생이 함께 상생할 수 있다고 본다.

특히, 수업주제를 의미 있게 하는 데에는 학생과 수업주제와 소통이 잘 되는 것이 중요하고 생각한다. 그러기 위해선 수업주제, 학생, 교사, 과학(교과) 간 서로 관계 맺기가 잘 되어야 한다. 수업주제, 학생, 교사, 과학(교과) 간 관계 맺기는 교사가 디자인하고 제시한 것(수업주제에 관한 활동, 실험, 활동지 등)을 통해 학생들이 수업주제에 대해 궁리하게 되는 것부터 시작된다. 교사가 의미 있게 드러내려고 한 수업주제에 대해 학생이 이리저리 생각해 보고, 표현하고, 다른 학생들과 소통한다면 이는 수업주제, 학생, 교사, 과학(교과)이 마치 강강술래하는 것과 같이 조화로운 '좋은' 과학 수업의 모습이 아닐까 생각한다. 또한, 학생이 수업주제, 교사, 다른 학생,

과학(교과)과 소통함으로써 세계 속에 존재하는 실재와 가까워지고, 세상을 보는 시각이 달라지며 시야를 넓히게 된다면 학생에게 수업주제는 자기 삶과 관련된 문제가 되고, 의미 있는 것이 된 것으로 생각한다.

앞으로 '좋은' 과학 수업을 교사와 학생, 학생과 학생 간 소통이 잘 이루어지는 것과 더불어 수업주제와 학생 간 소통이 이루어지는 것을 고려한, 즉 과학 수업주제 자체가 학생에게 의미 있을 수 있게 하는 관점에서 좀 더 발전시킬 필요가 있다고 생각한다. 본 연구에서 보인 것과 같이 예비교사와 경력교사의 수업에 참여한 학생들이 수업주제와 관련된 활동을 하면서 놀람과 깨달음의 표현을 보이고, 수업주제에 관한 체험을 할 수 있어서 좋았다는 의견을 이야기한 것 등이 수업주제와 학생이 잘 소통하는 좋은 예라고 본다.

한편, 본 연구에서 살펴본 사례가 완벽하다거나 충분하다고는 볼 수 없을 것이다. 사범대 강의에서 두 달간 '좋은' 수업에 관한 집중적인 논의를 하였지만, 예비교사라는 제한이 있기 때문이다. 그리고 이론적 측면에서는 전문적으로 큰 장점이 있는 경력교사이긴 하지만, 비평적 지향보다는 전문적 지향이 더 두드러지고 모든 수업 요소를 통합적으로 고려하기보다는 연결성을 고려하는 것에 더 가까운 수업을 실천하는 모습을 볼 수 있었다. 따라서 좀 더 비평적인 지향을 하고 수업요소가 통합되는 '좋은' 과학 수업을 위해서는 더욱 심층적인 연구를 할 필요가 있다. 다음 절에서는 후속 연구 및 실천의 과제를 논의한다.

## 제 2 절 후속 연구 과제

본 연구에서는 과학교사가 수업주제를 의미 있게 드러내기 위해 어떤 노력을 하고 학생들은 그에 대해 어떤 의견을 보이는지 살펴보고자 하였다. 이를 위해 참여자의 수업을 질적 연구방법으로 접근하여 이해하려고 노력하였다. 여기에서는 본 연구가 현장수업 개선과 과학교사 교육 측면에서 갖는 함의를 살피고, 연구를 진행하면서 갖게 된 새로운 문제의식을 바탕으로 추후 연구 과제가 될 수 있는 내용을 제안하고자 한다.

누구나 '좋은' 과학 수업을 꿈꾸지만 '좋은' 과학 수업을 위한 그간의 노력을 종합적으로 검토한 연구들은 많지 않았고, 일부 그러한 시도들이 있었지만 충분치 않았다. 본 연구의 시도 역시 초기 단계이므로 이와 관련한 본격적이고 계속된 연구와 좀 더 체계화된 연구가 이루어질 필요가 있다.

또한, 구체적으로 '좋은' 과학 수업을 실현하는 데 핵심이 되는 수업주제 의미화와 관련된 연구는 많지 않다. 본 연구에서 수업주제를 의미 있게 하는 것에 초점을 둔 것은 '좋은' 과학 수업을 이해하는 새로운 관점과 실천 방안을 모색하고자 하는 데 목적이 있었다. 교사와 학생, 학생과 학생 간 다양하고 활발한 상호작용이 이루어지는 수업을 '좋은' 과학 수업으로 이해하기에는 과학 교과의 특징이 드러나지 않는다. 반면 과학 주제 자체를 의미 있게 드러내려는 수업은 과학 교과의 특성을 반영한 '좋은' 과학 수업을 이해하는 (새로운) 방법이다. 본 연구에서는 수업주제가 의미 있다는 것을 선행 연구를 탐색한 후 현장 교사의 마인드를 중심으로 정의하고 그 관점에서 참여자의 수업을 들여다봄으로써 과학교사가 어떻게 수업주제를 의미 있게 드러내기 위해 노력하는지 이해하려고 하였다. 따라서 본 연구를 바탕으로 '좋은' 과학 수업을 위해 수업주제를 의미 있게 드러내려는 노력을 활성화할 필요가 있으며, 특히 구체적인 사례를 바탕으로 한 수업 사례 분석 연구가 이루어질 필요가 있다.

우리가 기대하는 '좋은' 과학 수업이 수업주제 의미화라는 작은 범위에서만이라도 잘 실현되기 위해서 이론과 경험(실천)이 아주 긴밀하여야 한다는 것이다. 이는 본 연구자에게도 도전이고 앞으로

해결되어야 할 문제이다. 앞으로 현장에서 만나게 될 동료들이 이러한 문제의식에 같이 공감하면서 함께 노력할 때 이러한 것이 조금이나마 가능할 수 있을 것이다. 그리고 학교 현장과 더불어 학문적 연구의 터전에서도 이론과 실천 사이의 괴리를 어떻게 극복할 수 있을 것인지 적극적으로 고민해 볼 필요가 있다.

본 연구 결과는 '좋은' 과학 수업을 실천하려고 하는 교사들, 특히 수업주제를 의미 있게 발전시키려는 교사들에게 도움이 될 것으로 생각한다. 또한, 연구에 참여한 예비교사들의 의견을 보았을 때, 과학교사 교육에도 도움이 될 것으로 생각한다. 그러나 이러한 주제의 초기 연구로서 아직 부족한 점이 많고 본 연구자를 비롯한 현장 교사에게는 이런 부분의 경험을 적극적으로 나누고 발전시키는 공동의 노력이 필요하다. 그를 위해 다양한 사례를 발굴하여 분석하고 이를 발전시키려는 노력이 필요하다.

학문적 측면에서는 '좋은' 과학 수업에 대한 관점과 실천 분석틀(그림 2-1)의 보완과 발전이 필요하다. '좋은' 사례연구가 축적되는 동시에 본 연구에서 수업 분석에 활용한 '좋은' 과학 수업에 대한 관점과 실천 분석틀을 개선·발전시키고, '좋은' 과학 수업에 대한 관점과 실천을 살펴보는 도구로 폭넓게 적용할 수 있도록 하는 연구가 이어질 필요가 있다.

본 연구에서는 주 참여자 세 명의 한두 차시 수업만을 관찰하였다. 그러므로 연구 참여자와 다른 스타일의 수업을 하는 교사들의 수업에서 주제를 의미 있게 드러낼 수 있는 구체적 방법에 관해서는 모두 다루기 어렵다. 따라서 다양한 형태의 과학 수업을 살펴볼 필요가 있다. 또한, 본 연구에서 살펴본 수업에서 다른 수업주제 이외에도 과학 교과 전체의 다양한 수업주제를 의미 있게 드러낼 수 있는 방법에 관해 더 탐구해 볼 필요가 있다. 그리고 수업주제를 의미 있게 드러내려는 교사들의 노력에 관한 모든 학생의 의견을 심도 있게 탐색하지 못하였다. 따라서 추후 본 연구와 같은 관점에서 '좋은' 과학 수업을 계획·실천하고, 좀 더 상세한 수업소감문이나 심층 면담 등을 통해 학생들의 의견을 자세히 살펴볼 필요가 있다.

이러한 후속 활동에 많은 이들이 참여하고, 이를 통해 '좋은' 과학 수업에 대해 다수가 공감할 수 있기를 기대한다. 더불어 수업주제 의미화

이외에 '좋은' 과학 수업의 다른 측면들에 관한 연구 역시 사례연구를 통해 함께 진행될 필요가 있다. 예를 들면, 수업주제를 의미화한 다음에 이를 어떻게 수업의 전반적인 관점으로 잘 이끌어 갈 것인지, 수업 중 평가는 어떻게 할 것인지와 관련한 측면 등이 있다. 향후 본 연구가 '좋은' 과학 수업에 관한 이러한 논의에 많은 이들이 참여하고 함께 발전시켜 나가는 데 도움이 되길 기대한다.



## 참고 문헌

- 강대현 (2002). 학교 교육 내실화 방안 연구(Ⅱ) 사회과 교육 내실화 방안 연구: 좋은 수업 사례에 대한 질적 접근, 한국교육과정평가원.
- 강창숙 (2011). 사회과 예비교사들의 좋은 수업에 대한 인식 특성, 한국지리환경교육학회지, 19(2), 19-34.
- 강현영, 이동환 & 고은성 (2012). 좋은 수학수업과 교사 전문성 개발에 대한 현직수학교사 인식 조사: 학교급 및 교육경력에 따른 차이 조사, 한국수학교육학회지, 51(2), 173-189.
- 권성룡 (2011). 예비초등수학교사의 수업목표 공유 활동의 고찰, 수학교육 25(1), 한국수학교육학회 시리즈 E, 221-243.
- 권성연 (2010). '좋은 수업'에 대한 중등학교 교사들의 인식 : 중요도와 실행도의 차이 분석을 중심으로, 교육공학연구, 26(1), 185-215.
- 곽영순 (2002). 과학과 교육 내실화 방안 연구 : 좋은 수업 사례에 대한 질적 접근, 교육과정평가원.
- 곽영순 & 김주훈 (2003). 좋은 수업에 대한 질적 연구: 중등 과학 수업을 중심으로, 한국과학교육학회지, 23(2), 144-154.
- 권홍진 (2005). 초임 중등 과학 교사의 교수 활동에 대한 질적 연구, 서울대학교 석사학위논문.
- 김명희 (2001). 수업의 두 측면 : 안과 밖, 서울교육대학교 석사학위논문.
- 김승현 & 박재현 (2010). 국어 수업 도입부의 소통 전략 연구, 국어교육연구, 25, 163-195.
- 김용환 (2007). 좋은 체육수업의 이론적 배경, 한국체육교육학회지, 12(1), 1-9.
- 김재춘 & 변효종 (2005). '좋은 수업'의 의미에 대한 비판적 검토, 수산해양교육연구, 17(3), 373-382.
- 김주훈, 최승현, 강대현, 곽영순, 유정애, 양종모, 이주섭, 최원윤 & 김영애 (2003). 학교 교육 내실화 방안 연구: 좋은 수업 사례에 대한 질적 접근, 열린교육연구, 11(1), 43-61.
- 김해미 & 심규철 (2009). 과학 예비 교사의 수업 행동 특성에 대한 연구: 학습 목표 제시, 교과 내용 전달 및 수업 전개 방식, 한국생물교육학회지, 37(3), 363-375.

- 남경운, 서동석 & 이경은 (2014). 아이들이 몰입하는 수업 디자인, 서울: 맘에 드림.
- 남한호 (2007). 교육목표의 의미와 국사 학습목표의 제시 유형, 역사교육연구, 38, 191-231.
- 박미화 (2006). 과학교사의 수업에 대한 반성적 사고의 유형 및 내용 탐색 : 예비 과학교사의 사례를 중심으로, 서울대학교 석사학위논문.
- 박재근 (2011). 좋은 수업의 관점에서 본 초등학교 과학수업의 사례 분석: 생명 영역의 수업 사례를 중심으로, 한국생물교육학회지, 39(2), 277-287.
- 서경혜 (2004). 좋은 수업에 대한 관점과 개념 : 교사와 학생 면담 연구, 교육과정연구, 22(4), 165-187.
- 서근원 (2012). 수업을 왜 하지?, 서울: 우리 교육.
- 송미사 & 정혜영 (2013). 초등 교사들이 인식하는 좋은 초등 영어 수업의 특징, 교육과학연구, 44(2), 1-19.
- 양일호, 최현 & 임성민 (2014). 좋은 과학 영재 수업에 대한 학생과 교사의 생각 비교, 한국과학교육학회지, 34(1), 10-20.
- 양종모 (2002). 학교 교육 내실화 방안 연구(Ⅱ) 음악과 교육 내실화 방안 연구: 좋은 수업 사례에 대한 질적 접근, 한국교육과정평가원.
- 오필석 (2011). 채워지지 않는 간: 초등교사들에게 있어 과학 수업의 의미, 한국과학교육학회지, 31(2), 271-294.
- 오필석 (2013). '좋은' 과학 수업에 관한 중등 과학 교사들의 사고, 한국과학교육학회지, 33(2), 405-424.
- 유한구 (2001). 수업 전문성의 두 측면- 기술과 이해, 한국교원교육연구, 18(1), 69-84.
- 윤길복 (2015). '의미' 있는 사회과 교육을 위한 수업의 방향 탐색, 사회과 교육, 54(4), 21-34.
- 이경호, 문홍주, 신재성, 유은지, 안정곤, 이종선 & 오지은 (2016). 사범대학 교과목과 부설학교 교육실습 내용 간 연계성 강화를 위한 쟁점 발굴과 연계성 강화 방안 모색, 서울대학교 사범대학 부설학교 교육연구진흥본부.
- 이대현 & 최승현 (2006). 수학과 좋은 수업 사례에 대한 질적 분석, 한국학교수학회논문집, 9(3), 249-263.
- 이봉우 (2016). 좋은 과학수업에 대한 중등 과학교사의 인식, 한국과학교육

- 학회지, 36(1), 103-112.
- 이정아 (2013). 초등예비교사가 생각하는 좋은 과학수업의 특징: 대응쌍을 중심으로, 초등과학교육, 32(1), 1-9.
- 이정미 & 송수지 (2012). 좋은 수업에 대한 관점과 의미, 장신논단, 44(1), 213-237.
- 이주섭 (2002). 국어과 교육 내실화 방안 연구 : 좋은 수업 사례에 대한 질적 접근, 한국교육과정평가원.
- 임철성 (2006). 국어과 도입 수업의 교육공학적 접근, 국어교과교육연구, 11, 173-203.
- 원정림 (2010). 과학 교수에서의 가르칠 수 있는 순간(Teachable Moment), 서울대학교 석사학위논문.
- 장상호 (1997). 교육의 재개념화에 따른 10가지 새로운 탐구, 교육원리연구, 2(1), 112-213.
- 전하영 (2001). 고등학교 교사와 학생들의 좋은 수학 수업에 대한 인식, 한국교원대학교 석사학위논문.
- 정미향 & 정광순 (2013). 주제 중심 통합 수업 과정에서 교사가 직면하는 어려움에 대한 기술, 초등교육학연구, 20(2), 41-63.
- 정민주 (2011). 국어과 예비 교사들의 수업 목표 제시 양상에 관한 고찰, 국어교육학연구, 42, 593-626.
- 정창우 (2006). 도덕과에서 '좋은 수업'의 의미 및 조건에 관한 연구, 도덕윤리과교육, 22, 159-188.
- 조난심 (2001). 학교교육 내실화 방안 연구(I): 학교 교육과정과 수업의 운영을 중심으로, 한국교육과정평가원.
- 조은미 (2008). 좋은 수업에 대한 초등학교 교사들의 인식, 이화여자대학교 석사학위논문.
- 조용환 (1999). 질적연구-방법과 사례-, 서울: 교육과학사.
- 조용환 (2012a). 교육인류학과 질적 연구, 교육인류학연구, 15(2), 1-21.
- 조용환 (2012b). 어떤 변화가 필요한가 & 교육의 본질에서 본 공교육 개혁의 의미, 조용환 등, 새로운 공교육의 이해와 실천, p. 3-34, 서울: 한국방송통신대학교 종합교육연수원.
- 조형숙 & 유은영 (2011). 과학교수효능감이 높은 유아교사가 인식하는 좋은 과학수업의 의미, 유아교육연구, 31(2), 333-359.

- 천호성 (2014). 교실수업의 혁신과 지원을 위한, 수업 분석의 방법과 실제 (2판)-질적 연구 방법을 중심으로, 서울: 학지사.
- 하상우 (2013). 전공역학 수강생들의 조별 학습에 대한 이해 : 해석학적 관점을 기반으로, 서울대학교 박사학위논문.
- 홍영기 (2009). 수학·과학 교과와 주제중심 통합프로그램의 효과, 통합교육과정연구, 3(2), 42-66.
- 허수미 (2013). ‘좋은 수업’의 의미 탐색과 수업전문성 평가준거로서의 활용 방안-사회과 수업을 중심으로-, 사회과교육연구, 20(4): 129-149.
- Bevilacqua, F. & Giannetto, E. (1995). Hermeneutics and science education: The role of history of science. *Science & Education*, 4, 115-126.
- Chin, C. & Brown, D. E. (2002). Student generated questions : A meaningful aspect of learning in science, *International Journal of Science Education*, 24(5), 521-549.
- Fink, L. D. (2003). *Creative significant learning experiences : An approach to designing college courses*, Jossey-Bass.
- Friedrichsen, P., Van Driel, J. H. & Abell, S. K. (2010). Taking a Closer Look at Science Teaching Orientations, *Science Education*, 95, 358-376.
- Glesne, C. (2006). *Becoming Qualitative Researchers : An Introduction*(3/E), New York: Allyn & Bacon. 안혜준 역 (2008). 질적 연구자 되기: 제3판, 서울: 아카데미 프레스.
- Gowin, D. B. (1981). *Educating*, New York: Cornell University Press.
- Kinkleloe, J. L., McLaren, P. & Steinberg, S. R. (2011). Critical Pedagogy and Qualitative Research: Moving to the Bricolage, In N. Denzin & Lincoln Eds., *The Sage Handbook of Qualitative Research*(4th Ed), London: Sage.
- Lewis, C. S. (2001). *The Abolition of Man*, San Francisco: Harper-SanFrancisco. 이종태 역(2012). *인간폐지*, 서울: 홍성사.
- Merriam, S. (1988). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education*, New Jersey: John Wiley&Sons. 강운수 역 (2005). *정성연구방법론과 사례연구*, 서울:교우사.
- Meyer, H. (2004). *Was ist guter Unterricht?*, 손승남 & 정창호 역 (2011). *좋은 수업이란 무엇인가?*, 서울: 삼우반.
- Saldana, J. (2009). *The Coding Manual for Qualitative Researchers*, London: SAGE Publications Ltd. 박종원 & 오영림 역 (2012). 질

적연구자를 위한 부호화 지침서, 서울: 신정.

- Palmer, P. J. (1998). *The Courage to Teach : Exploring the Inner Landscape of a Teacher's Life*, San Francisco: Jossey-Bass Inc.
- 이은정 & 이종인 역 (2000). *가르칠 수 있는 용기*, 서울: 한문화.
- Palmer, P. J. (1990). *Good Teaching : A Matter of Living the Mystery, Change: The Magazine of higher Learning*, 22(1), 11-16.
- Seidman, I. (2006). *Interviewing as Qualitative Research: A Guide for Researchers in Education and the Social Sciences (3rd Ed.)*, New York: Teachers College Press.
- 박혜준 & 이승연 역 (2009). *질적 연구방법으로서의 면담*, 서울: 학지사.
- Sünkel, W. (1996). *Phanomenologie des Unterrichts*, Munchen: Juventa Verlag.
- 권민철 역 (2005). *수업현상학*, 서울: 학지사.
- Wolcott, H. (1982). *The Anthropology of Learning*, *Anthropology and Education Quarterly*, 13(2), 83-108.
- Wolcott, H. (1994). *Transforming qualitative data : description, analysis, and interpretation*, Thousand Oaks, Calif. : Sage Publications.
- Yung, B. H. W., Zhu, Y., Wong, S. L., Cheng, M. W. & Lo, F. Y. (2013). *Teacher' and Students' Conceptoins of Good Science Teaching*, *International Journal of Science Education*, 35(14), 2435-2461.

# 부 록

## [부록1] 사범대 강의(물리교과 수업실습 및 분석) 계획서

### 2016년 1학기 물리교과 수업실습 및 분석

담당교수: 000, 13동 319호, Tel: 880-0000

담당조교: 000, 오지은.

314호 Tel: 880-0000

#### I. 목적

중고등 물리 수업을 준비/실행/분석하는 경험을 바탕으로 ‘좋은’ 과학 수업의 기반(관점과 실천)을 마련한다.

#### II. 교재 및 참고자료

-구입 필수 교재-

파커 팔머 (2008) 가르칠 수 있는 용기. 한문화. ; 홍은숙, 지식과 교육, 교육과학사.

손우정 (2013) 배움의 공동체. 해냄

-참고자료

수업평가메뉴얼. 교육과정 평가원

과학과 초임교사 입문프로그램. 교육과정 평가원

조벽 (2011) 조벽 교수의 수업컨설팅. 해냄.

남경운 등 (2014) 아이들이 몰입하는 수업디자인. 맘에 드림

곽영순 등 (2007) 수업컨설팅 바로하기. 원미사.

고등학교 융합과학교과서, 차세대과학교과서, 중, 고등학교 과학교과서

송진웅 등(2002) 물리교육학총론(I), (II). 북스힐

조희형 등(2008) 과학교육의 이론과 실제. 교육과학사.

물리, 그 원리를 찾아서 (고등 2, 3학년 수업지도자료). 서울대학교 과학교육연구소

중학교 1, 2, 3학년 과학 쉽고도 재미있는 과학수업, 서울대학교 과학교육연구소

중학교 고등학교 과학탐구수업 지도자료(2003, 2004, 2005, 2006). 서울대학교 과학교육연구소.

성공적인 중학교 과학 탐구수업을 위한 길라잡이: 물리영역을 중심으로. 서울대학교 과학교육 연구소

아인슈타인, 인펠트 (지동섭 역, 2007). 아인슈타인이 직접 쓴 물리이야기. 한울.

양승훈 편 (2003) 물리학과 역사. 청문각  
 모츠, 위버 (차동우 등 역, 1992). 물리이야기. 전파과학사.  
 차동우. 대학물리: 역학편, 전자기학 현대물리 편. 북스힐.  
 쿠싱( 송진웅 역, 2004). 물리학의 역사와 철학. 북스힐.  
 L. Cooper (1992) Physics: Structure & meaning

알기쉬운 물리학강의. Paul Hewitt. 청범출판사.  
 수수께끼, 마술, 신화 속에 물리가 있다. 반도출판사  
 Holt Physical Science Teacher's Edition 등 외국 교과서  
 세상에서 가장 아름다운 실험 열가지. 지호

Website: 물리학회(물리시범 등), 한국과학교육학회, 물리의 이해, Phet  
 전국과학교사협의회, 신나는 과학을 만드는 사람들, 사이언스올:  
<http://www.scienceall.com/>  
 서울대학교: 과학교육연구소 <http://serc.snu.ac.kr> , 화학교육연구실  
<http://www.chemed4u.net/>

#### Professional Organizations & Journal

- American Association of Physics Teachers, <http://www.compadre.org/> ; The Physics Teacher, American Journal of Physics
- National Association of Research in Science Teaching ; Journal of Research in Science Teaching
- National Science Teachers Association, ; science teacher
- Association for the Education of Teachers of Science ; Journal of Science Teacher Education
- Institute of Physics ; Physics Education
  - 한국과학교육학회지
  - 한국물리학회 학회지, 새물리
  - 현장과학교육학회지

### III. 평가

#### 1. 개인별 평가:

- (1) 주간보고서 및 수업참여-----30점  
 강의교재/자료를 미리 읽고 자신의 생각과 질문, 논의해볼 만한 주제 등을 정리함 (자료 당 1-2쪽 분량)  
 \*수업 전일 오전 9시까지 eTL에 올림
- (2) 반성적 실천 기록지-----30점  
 일정기간 강의에서 논의하였던 내용들 중 핵심 주제를 중심으로 자신의 생각을 기록함(3-4쪽 이상 분량)  
 \*해당 일시까지 eTL에 올림

2. 조별 평가:

- (1) 조별 수업발표준비/자료 및 수업시연-----40점
- eTL상에서 조별 진행계획/과정/내용을 수시로 올리고 논의, 수업 전 면담,
  - 다른 조의 수업내용 분석 및 논의 (수업의 구조, 장점, 단점, 보완사항/대안, 남은 문제 등)
- \* 기한 내 제출하지 않은 과제 및 보고서는 원점수에서 30% 감점

IV. 일정

| 주       | 화   | 금                                  | 과제  |
|---------|---|------------------------------------|---|
| 1       | -   | · 오리엔테이션<br>· 부설고 대표수업관찰/기록/논의     | · 설문지 작성  |
| 2       | · 설문지 쟁점논의<br>· ‘좋은’과학수업의 기준                  | · 부설고 대표수업 논의                      | [참고자료] 초임교사를 위한 자료<br>· 배움의 공동체 (주간보고서)         |
| 3       | · 부설여중 지도수업 관찰/기록/논의                          | · 배움의 공동체 논의                       | · 가르칠 수 있는 용기(주간보고서)                            |
| 4       | · 가르칠 수 있는 용기(서문-3장)                          | · 가르칠 수 있는 용기(4-6장)                | · 우주인의 눈_장회의 (주간보고서)                            |
| 5       | · 부설여중 대표수업 관찰/기록/논의<br>· 수업시연준비(교육과정/교과서 분석) | · 수업관련 논의 계속<br>· 수업시연준비(수업지도안 검토) | · 반성적실천기록지1(수업 동영상관찰 및 논의)                      |
| 6       | · 수업시연 (1조)                                   | · 수업시연 (2조)                        | [참고자료] 2015 사범대-부설학교 연계성보고서                     |
| 7       | · 수업시연 (3조)                                   | · 수업시연 (4조)                        |   |
| 8       | · 수업시연 (5조)                                   | · 수업시연 (6조)                        |   |
| 9       | · 수업시연 (7조)                                   | · 수업시연 (8조)                        | · 반성적실천기록지2 (수업시연)                              |
| 5월      |   |                                    | · 반성적실천기록지3 (교육실습기간)                            |
| 6월      | · 정리  | · 정리                               |   |
| 학기말 보고서 |   |                                    | · 반성적실천기록지 종합 제출<br>(나의 ‘좋은’ 과학수업관련 관점과 실천의 변화) |





### [부록3] 반성적 실천기록지 양식

#### 3월 반성적 실천기록지

# 학기초부터 지금까지 논의하였던 주제에 대한 자신의 생각의 변화(과정)을 기술합니다. (3쪽 이상)

1. 물리학이란 무엇인가?
2. 왜 중등학교에서 물리학을 가르쳐야하는가?
3. 물리교육학이란 무엇인가?
4. '좋은'물리수업은 구체적으로 어떤 수업인가? ('좋은'과학수업에 관한 자신의 관점의 변화를 그림[가로축-통합성; 세로축 - 관심]에 표시하고 설명함)
5. 기타 (필요시)

#### 4월 반성적 실천기록지

1. 수업시연소감 (잘된점/ 아쉬운점)
2. 수업시연내용에 대한 다른 조원들의 평가결과(수업평가보고서)에 대한 생각 (동의하는 부분/동의하지 못하는 부분\_\_\_등과 이유)
3. 수업개선방향과 내용  
(개선된 수업지도안(또는 PPT, 활동지 등)을 포함하여 비평적/전문적/기술적 측면에서 가능한 구체적으로 설명함)
4. '좋은'과학수업에 관한 관점의 변화  
('관심-통합성'그림을 활용하여 '좋은'과학수업에 관한 자신의 관점변화를 기술함)

## 6월 반성적 실천기록지

1) 지난 3, 4월동안 ‘물리교과 수업실습 및 분석’ 수업에서 논의하였던 바(비평적/본질적 관심에 기초한 좋은 과학수업, 위대한 사물, 진리의 커뮤니티, 배움의 공동체, CCK 등)를 바탕으로 교육실습기간 동안 예비교사로서 본인의 수업활동을 반성적으로 자평하시오.

(예: 어떤 시도를 통하여 무엇을 이루었고, 어떤 것이 어려움이었는지? 어려움을 극복하는 과정은 어떠하였고 남은 과제는 무엇인지 등)

(2) 지난 5월에 있었던 교육실습의 경험에 비추어 볼 때, ‘좋은’과학수업은 어떤 수업이라고 생각하는가? 특히, ‘좋은’과학수업을 이루는데 가장 중요한 요소는 무엇이라고 생각하는가?

(“x-축: 통합성/y-축: 관심”으로 구분되는 그래프를 활용하고 자신이 선택한 물리주제에 초점을 맞추어 가능한 구체적으로 기술하시오)

(3) 지난 3, 4월 (교육실습 전) ‘물리교과수업실습 및 분석’시간에 했던 논의/활동들이 본인의 교육실습에 어떤 영향을 주었는가? 도움이 되었던 부분과 보완이 되어야 할 부분 (강의개선관련)을 구체적으로 기술하시오

(4) 지난 4주간의 교육실습기간 중 본인에게 가장 의미있었던 경험은 무엇이었나요? 그 이유는?

(5) 예비교사들의 교육실습이 보다 성공적으로 이루어지기 위해서 학과 및 사범대학 차원에서 보다 관심과 지원이 필요한 부분은 무엇이라고 생각하는지 구체적으로 기술하시오.

Ⅲ-2-1. 운동을 표현하려면? 1학년 1반 조  
 조원:

1. 현재의 운동을 표현하고, 미래의 운동을 예측하는 데에 무엇을 알고 있어야 할까요?

2. 분 후 (    시    분) 버스의 위치는?

▶ 노선 번호: \_\_\_\_\_

▶ 버스 번호: \_\_\_\_\_



|        |  |  |
|--------|--|--|
| 정류장 이름 |  |  |
| 이동거리   |  |  |
| 걸린 시간  |  |  |
| 속력     |  |  |

현재 시각:                      남은 시간:                      분

예상하는 이동거리:

예상 정류장:

[부록5] 예비교사 박규진 수업에서 학생 활동지

I. 운동과 에너지 / 1. 힘과 운동 / 06. 단진동 (단진자 실험)

3학년 ( )반 ( )번 이름 : ( )

실 험

<목표>

1. 단진자의 주기에 영향을 주는 요인들을 실험을 통해 확인할 수 있다.
2. 주기가 1초인 추시계를 구상하고 만들 수 있다.

★유의 사항★

1. 진자의 진폭을 정확히 잴 수 있도록 수직으로 종이를 설치하여 평행점을 표시해둔다.
2. 조원 한명이 스탠드가 흔들리지 않도록 단단히 붙잡는다.
3. 혹시나 추가 떨어져 발등을 찰는 일이 없도록 안전에 유의한다.
4. 주기를 측정할 때 '세어 내려가기' 방법을 사용하면 좋다. 한 사람이 단진자가 진동하는 것을 보고 3, 2, 1, 0, 1, 2, 3, 4, ..., 10하고 세면 다른 사람은 시계를 보고 있다가 0하고 부르는 순간부터 10하고 부르는 순간까지의 시간 간격을 측정하는 것이다.
5. 측정값의 유효숫자의 개수는 2개로 하며, 이들을 활용한 계산값의 유효숫자의 개수도 2개로 맞춘다.  
예) 10.4cm → 10cm, 13.56초 → 14초

<실험 방법>

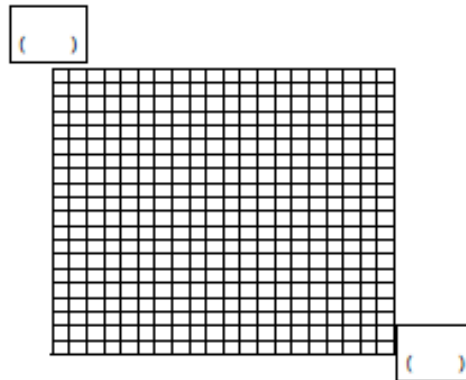
- ▶ 단진자의 진폭, 질량, 길이를 달리하면서 10회 왕복하는 데 걸리는 시간을 측정하고, 각각의 주기를 계산하여 비교한다. 실험 data를 그래프에 점으로 나타내고, 경향성을 파악한다.
- ▶ 조작변인 이외의 통제변인은 임의로 선택해도 무방하며, 이를 빈칸에 기록한다.  
예) 질량-주기 관계를 파악할 때, 진폭은 5.0cm, 10cm, 15cm 중 임의의 값으로 일정하게 두면 된다.
- ▶ 측정 평가 사항 : 그래프에서 원점 및 가로축과 세로축의 물리량과 단위를 정확하게 표시한다. 또한 축의 scale은 실험 data에 따라 적절히 임의로 잡되, 원점으로부터 누급의 간격을 정확하게 그려해야 한다. (미흡한 사항에 따라 크게 감점)

<실험 결과>

① 진폭 - 주기 관계

(질량 : g, 길이 : cm)

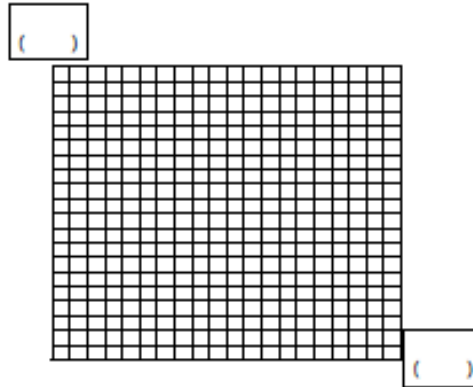
| 진폭(cm) | 10회 왕복 시간(초) | 주기(초) |
|--------|--------------|-------|
| 5.0    |              |       |
| 10     |              |       |
| 15     |              |       |



② 질량 - 주기 관계

(진폭 :          cm, 길이 :          cm)

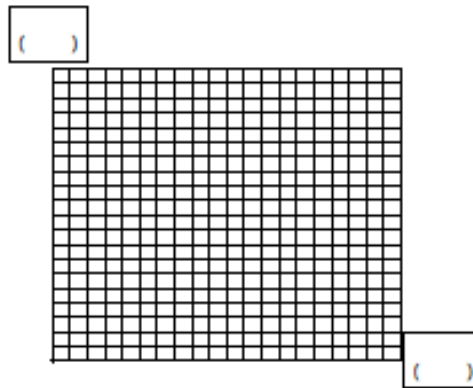
| 질량(g) | 10회 왕복<br>시간(초) | 주기(초) |
|-------|-----------------|-------|
| 50    |                 |       |
| 100   |                 |       |
| 150   |                 |       |



③ 길이 - 주기 관계

(진폭 :          cm, 질량 :          g)

| 길이(cm) | 10회 왕복<br>시간(초) | 주기(초) |
|--------|-----------------|-------|
| 10     |                 |       |
| 20     |                 |       |
| 30     |                 |       |



<분석 및 토의>

1. 단진자의 주기는 진폭, 질량, 길이와 각각 어떤 관계가 있는지 서술하시오.
2. 실험에서 얻은 측정값과 단진자의 주기 공식을 이용하여, 실험실의 중력가속도  $g$ 가 대략 얼마인지 계산하시오. (단,  $\pi = 3.14$ 로 둔다.)
3. 실험 과정에서 오차의 원인에는 어떤 것들이 있을 수 있는지 2가지 이상 설명하시오.

**적 용**

주기가 1초인 추시계를 만들기 위해서는 단진자의 길이가 얼마가 되어야하는지 구하고, 이를 실제로 만들어보시오. (단, 중력가속도  $g$ 는 분석 및 토의 2번에서 구한 값을 활용한다.)

[부록6] 학생 소감문 양식

오늘 규진쌤의 물리 수업에 대한 여러분의 솔직한 소감을 적어주세요~^^  
다음 번 수업을 위해 적극적으로 고려할 수중한 의견입니다☆

| 좋았던 점     | 아쉬웠던 점        |
|-----------|---------------|
|           |               |
| 흥미롭게 배운 점 | 아직 남아있는 궁금한 점 |
|           |               |

## Abstract

# What Kinds of Effort Does a Science Teacher Make to meaningfully Present Class Subject?

: Focusing on The Perspective of 'Good' Science Teaching

OH, JIEUN

Science Education(Physics)

The Graduate School

Seoul National University

This study explores a case study on what efforts a science teacher makes in order to meaningfully present a class subject. Based on this question, the study tried to find out what endeavours middle & high school science teachers (pre-service and in-service) have made in order to present a class subject in a meaningful way. For this purpose, the researcher chose three research questions. First, what are the general characteristics of the classes taught by teachers who participated in the study? Second, what kind of efforts do science teachers make to meaningfully present class subjects? Third, what opinions the students (middle and high school students, pre-service teachers) participating in these classes have? In order to obtain the answers to the research questions, the researcher had 22 pre-service and 1 in-service science teachers to take part in, and selected classes of two pre-service and one in-service teachers for this case study. The research process primarily focused on participant observation and in-depth interview.



The main contents of the research are divided by three parts. First, the general characteristics of the participants' classes were that there were good relations between the teacher and the students and among the students. And the students are encouraged to think for themselves and the classes consistently focused on the class subjects.

Second, specific efforts made by the teachers to meaningfully present the subjects of the classes for 'good' science classes were as follows. The pre-service teacher, Kim Hyun-soo introduced the subject of the class (speed and expression of the movement) as 'the eye of science that can see the future', and led students to see the speed and the world with the eyes of science. The ability to see the future was to predict, especially to predict the future of moving objects. Also, by means of various student activities and videos, students could have experiences which are related to class subject. By conducting a simple pendulum experiment in a historical context, the pre-service teacher, Park Gyu-jin tried to impress the students with the subject of the class while convincing them the importance of learning. In addition, through simple pendulum experiment, the students pondered on the class subject while finding problems on their own and solving the problems that they found, which led them to actively participate in the class. In-service teacher Lee Ji-hoon helped students connect with the class subject, other classmate and the teacher himself by using a worksheet. Moreover, based on what the students present about the class subject, he continued the class and kept pace with the students, slowly leading to the class subject. He used ongoing challenges and questions in order for students to properly respond to the class subject. By showing concrete phenomena, he invited students to class subject seamlessly.

Lastly, through the classes which the researcher observed, middle and high school students expressed their thoughts on the subject of the class and responded with a surprise and enlightenment that "Oh, I got it. It was good to experience it on my own." Meanwhile, the pre-service teachers who par-

participated as students said they understood the significance of the proper bring-out of a class subject. They also said that specifying the subjects of the classes with constant questions enabled the students to think for themselves. And they became aware of the relations between daily thoughts and experiences and class subjects, and they were also able to directly experience physical phenomena linked with the class subjects. In addition, they said that they felt that the students were in the class together.

From the perception of students, especially the teachers who gave and participated in the classes. An effort to present a class subject in impressive way was a meaningful try for the 'good' science teaching, it has possibility of development. This study ascertains detailed practices for 'good' science teaching with examples of bringing up class subject in a meaningful way. Therefore, it is worthwhile that it provides with the viewpoint of understanding 'good' science teaching that reflects characteristics of science subject and the specific practice plan through a meaningful presentation of a class subject.

**Keywords :** Presenting a class subject meaningfully, 'Good' science teaching.

**Student Number :** 2015-21613