

성공한 실패

유인석 | 서울대 물리학과 교수

어느덧 대학의 교단에 선지 18년이 되었습니다. 아직 짧다면 짧고, 이미 길다면 긴 세월입니다만 아직도 교단은 제게 힘든 곳입니다.

언젠가 대학신문에서 본 어느 분의 글을 기억합니다. 오래되어서 자세히 기억이 나지는 않지만 첫 강의에 들어갔을 때의 설레던 마음을 고백하는 글이었습니다. 또, 시간이 지나면서 처음의 설렘이 사라지는데 대한 아쉬움을 토로하였던 글로 기억합니다. 저도 그 글에 동감하면서 마음 속에 담아두게 되었습니다. 언제부터인지 저도 내뱉는 말과 말 사이의 간극을 감지하고 또, 그 사이에서 생각하는 요령을 터득했지만, 다행이랄까 정도의 차이는 있을지언정 아직 설레는 마음은 계속되고 있습니다. 그리고 강의를 끝내고 나면 항상 더 잘할 수 있었는데 하는 아쉬움이 남곤 합니다.

저에게는 지난 3년간이 대학 교수방법에 관한 일대 변혁의 시간이었다고, 일면 많은 새로운 시도를 했던 시기이기도 했습니다. 또한 학과의 전폭적인 지지와 대학 가상 강좌의 구축적인 요인들도 있었지만 대부분은 자발적인 시도였기에 더 큰 자부심을 느끼고 있습니다. 서울대학교의 교양물리학 교육과정은 매년 2,000명이 넘는 이공

계 학생들이 수강하는 대규모 교과목입니다. 저는 이 중에서 의예과 학생들이 수강하는 강좌를 맡아 강의를 해왔습니다. 과거에는 의예과 학생들이 반드시 수강해야 하는 필수과목의 범주에 속해 있었기 때문에 대부분의 의예과 학생들이 수강을 했지만 수업 분위기는 아주 나쁜 편이었습니다. 1996년 의예과 학생들의 교과목 이수 규정이 바뀌어 물리학, 화학, 생물학 교과목 중에서 두 과목을 선택하게 됨에 따라 물리학을 선택하는 학생수가 격감하여 1996년도의 경우는 7명의 의예과 학생만이 수강을 하였습니다. 사실 이 정도의 수강생 수는 강좌를 유지하기 위한 최소 학생 수에도 모자라기 때문에, 다른 전공의 학생들을 포함하여 겨우 강좌를 열 수가 있었습니다. 이러한 사실에 물리학과는 경악하였고, 대처방안을 찾게 되었습니다. 그 한 방안으로 이 과목을 맡게 된 제게 학과에서는 교과목 운영에 대한 전권을 위임함으로써 여러 가지 변화를 시도하게 되었습니다. 그 동안에 시도했던 몇 가지의 방안과 경험을 여러 교수님들과 공유하기 위해 여기에 소개하고자 합니다.

시도한 내용을 우선 요약하면 수강 학생들의 관심을 유도하기 위한 강의 방식의 다양화와 학생들의 수강 의욕을 고취시키기 위한 실용성 있는 강의 내용의 선별이

먼저 이루어졌습니다. 또, 학생들의 수업 참여도를 높이기 위한 방안으로 학생들이 스스로 수행하여 발표하는 '탐구과제 제도'를 도입했고, 학생들과의 의사소통을 원활히 하기 위한 방안으로 '가상강좌'와 '질문지 제도'를 채택한 것이 주된 변화의 내용입니다. 그리고 무엇보다도 강좌의 전문성을 부각시키기 위한 목적으로 교과목의 이름도 '의학과와 치의학을 위한 물리학'으로 다른 강좌와 차별화 시켰습니다.

강의 방식의 다양화를 위해서 비디오 교육자료를 적극 활용하였고, transparency를 사용한 OHP(over head projector)를 이용한 강의, 강의내용을 인터넷 홈페이지에 게재한 것 등을 들 수 있습니다. 비디오 교육 자료는 마침 미국 캘리포니아 공과대학 물리학과에서 제작한 '물리학의 세계'라는 비디오 자료를 입수하여 강의 시간에 학생들에게 방영하여서 일률적인 강의의 지루함을 해소하고 흥미를 유발하며 학습효과를 높이도록 했습니다. 처음(1996년도)에는 강의실에 비디오 시설이 갖춰져 있지 않아 영상강의실(서울대학교 영상매체연구소내)을 빌려 이용하였습니다. 처음에는 시설 부족으로 이 주일에 한시간씩만 이용이 가능했고 따라서 편당 25분 정도 길이의 자료를 한번에 두 편씩 한학기에 12편 정도를 상영하였습니다.

1998년도 이후에는 몇몇 강의실에도 비디오 상영시설이 갖춰짐으로써 시설이 갖춰진 강의실을 배정 받아 이용하였으며, 1주일에 한번 강의시간 중에 한편의 비디오 자료를 상영하고 남은 시간은 비디오 자료에 대한 질문이나 강의에 활용하였습니다. 전통적인 칠판을 이용한 판서 대신에 transparency를 사용한 강의 방식은 판서에 필요한 시간을 절약할 수 있었고 사진이나 그림자료를 활용하는 면에서는 매우 효율적이었지만, 자료작성에 수고가 들어가고 한꺼번에 자료가 비쳐지기 때문에 수강하는 학생들이 자료를 습득하는데 집중력이 떨어지는 현상도 나타났다는 것을 지적해두고 싶습니다. 1998년도

부터는 강의록을 독자의 홈페이지에 실었으며, 이를 이용하여 강의를 학생들의 질문 중심으로 진행시키도록 노력했습니다. 이는 아무리 강의 준비를 철저히 하고, 강의를 잘 하더라도 결국 그 성과는 학생들이 어떻게 수용하고 어떻게 이해하느냐에 달렸다고 믿기 때문입니다.

그러나 이 방법은 많은 학생들의 참여도 부족으로 결국 실패했는데 처음에는 몇몇 학생들이 적극적으로 질문을 하는 등 새로운 시도에 흥미를 가졌지만, 대부분의 학생들은 참여하지 못하고 겉도는 듯한 느낌을 받게 되었습니다. 이에 대한 해결책으로 1999년도에 시도된 질문지제도를 말씀드리겠습니다. 이것은 매 강의를 시작하기 전에 수강학생들에게 그 시간에 공부할 내용에 대한 질문을 적어내도록 한 것으로, 각 학생들의 학습정도를 알아보고 강의 출석과 강의 내용에 대한 예습을 유도하기 위한 부수적인 목적도 갖고 있었습니다. 이 방법도 처음에는 그렇게 성공적이지 못해 심지어 질문지를 대신 써서 제출하는 경우도 있었고, 많은 질문들이 호기심의 차원에 머물거나 장난기가 담겨있는 경우도 눈에 띄었습니다. 그러나 제출된 질문지를 모두 홈페이지에 올리고 답변을 해주었습니다. 이렇게 하므로서 각자의 질문에 대한 답변과 함께 다른 학생들의 질문과 답도 볼 수 있도록 했습니다. 결국 한학기 동안 1,000개가 넘는 질문을 주고받은 형태였으며, 학생 각자는 20여 개의 질문과 그 질문에 대한 교수의 대답을 받음으로써 강의의 소속감과 참여의식을 갖게 되어 교육효과가 매우 컸다고 생각합니다. 실제로 이 제도를 시행하면서 놀라울 정도로 예리한 질문을 하는 학생들이 나타났고 점차 신중히 생각하는 학생들의 수가 늘어나 많은 질문을 일일이 답변하는 것이 힘든 중에서도 보람을 느끼는 때가 많았습니다.

마지막으로 탐구과제와 가상강좌에 대해서 언급하겠습니다. 필자의 경험으로는 교수의 강의를 학생들이 수동적으로 받아들이게 하는 종래의 교수방법보다는 학생

들 스스로 의문점을 찾아서 해결해 나가도록 하는 능동적인 방법이 교육효과가 더 크다는 확신을 갖고 있습니다. 필자가 채택한 탐구과제란 학기초에 수강생들에게 1~3인씩 자유로이 팀을 이루어 한학기간 수행할 탐구과제를 정하고 틈틈이 조사·정리하여 학기말에 발표하도록 하는 것입니다. 처음에는 수강학생 수가 적어서 직접 강의실에서 transparency 등을 통해 구두로 발표하도록 하였고, 다른 수강생들과 함께 교수가 청중으로 참여하여 일반 학술세미나 형식으로 질의·응답토록 하였습니다. 이 방식은 여러 사람 앞에서 발표하는 기회를 전혀 갖지 못하는 우리 나라 학생들에게 특히 귀중한 기회

를 제공하게 되므로 권장하고자 합니다. 그러나 수강학생 수가 많아지면서 이런 방식으로는 모든 학생이 발표하도록 할 수가 없어서 가상강좌의 기능을 이용해서 틈틈이 탐구결과를 가상강좌의 토론장에 올려놓는 방식을 취하도록 하였습니다. 가상강좌 방식은 탐구과제의 진행 과정을 한눈에 알 수 있고, 또 질의·응답이 수시로 이루어지기 때문에 강의시간을 효율적으로 활용할 수 있다는 장점이 있습니다.

그러나 직접 발표의 효용을 무시할 수가 없어서 자원 또는 추천에 의한 몇몇 팀의 선별된 구두발표를 병행시키기도 했습니다. 어쨌든 탐구과제는 수동적인 교수방법

(의학도와 치의학도를 위한 물리학) 탐구과제

1999년 2학기 수강생

음성인식	Holography
대전방지제에 대한 연구	내진공법의 원리
전자파 장애에 대한 측정기술과 차폐기술	색맹의 원인과 치료
우리 눈은 녹색을 좋아할까?	인공심장에 대하여
반도체와 물리	한의학에서 찾아볼 수 있는 물리적 원리
안테나의 과학	신경의 물리학
지자기를 이용한 동물의 정위기제에 관한 물리학적 고찰	침술과 인체
흑체복사를 계기로 부각된 양자론	전자기파를 이용한 의뢰기기의 원리
지구자기장이 생명체에 미치는 영향	뇌의 구조와 작동 메카니즘
방사선 치료	전자기파가 인체에 미치는 영향
레이저에 대하여	전기 안전에 관하여
레이저쇼의 원리	이동전화의 사용이 인체에 유해한가?
시각 - 우리의 눈은 어떻게 사물을 보며, 물체의 색이나 질감을 어떻게 구별할 수 있는가?	방사성 동위원소(RI)의 의술에의 이용
자살에 실패하는 사람들의 비애	음파를 전기로 바꾸는 기타 픽업
사랑을 하면 몸에 전기가 흐를까?	mc ² 의 원리(뇌파와 공명)
인체의 전기전도 특성	초음파 영상진단기의 원리
섬유의 종류에 따른 정전기의 발생 특성	전자기파의 종류에 따른 특성과 용도
선택의 원리와 악영향	수맥의 허와 실
시간을 넘어서(물리학적 시간과 생물학적 시간의 극복)	CT의 현재와 미래
선택 및 자외선차단제의 원리	다이어트의 방법과 효과
	뇌자기의 근원(Brain mapping) - 인지, 감정과 관련하여

에 져서있던 학생들에게 신선한 충격이 될 수 있습니다. 처음에는 주제 선택의 자유가 주는 무게와 자료를 찾아가는 경험 부족 등으로 어려움을 호소하는 학생들도 상당 수 되었지만, 학기를 마칠 때에는 스스로 해냈다는 성취감에 대부분 만족하고 있습니다. 다만 대부분의 학생들이 상당한 시간이 지나간 다음에야 본격적인 탐구를 시작하는 바람에 시간에 쫓기는 경향이 있으므로 담당교수는 수시로 학생들의 주의를 환기시키고 시간을 잘 안내하도록 지도할 필요가 있습니다.

참고로 1999년도 2학기에 수강한 80명의 학생들이 팀을 이루어 수행한 41개의 탐구과제를 소개하면 앞에 제시한 것과 같습니다.

각 팀별 탐구과제의 폴더가 마련되어 조사한 내용은 다른 학생들의 질문과 답변 등 총 660개의 메시지가 실렸습니다.

필자가 맡은 과목이 서울대학교 가상대학 시스템의 한 강좌로 채택되어 1999년도 1,2학기에 1년간 가상강좌로도 운영이 되었습니다. 필자가 활용한 가상대학 시스템(Top Class)은 몇가지 불편한 점도 있었지만 비교적 만족스럽게 운영되었습니다. 특히 지난 1999년 2학기 마지막에 토론장을 통해 시도한 두 번의 가상토의는 인상적이었습니다. 아침 9시부터 10시 15분까지의 강의시간을 이용하여 각자의 자리에서 대화방 형식의 토론으로 가상토의를 진행했습니다. 처음에는 참여 학생의 수도 적었고 익숙하지도 못해 82개의 메시지를 기록하는데

그쳤지만, 두번째에는 몇 개의 주제를 미리 정하여 서로 다른 폴더에서 토론이 이루어지도록 하여 같은 시간 동안에 136개의 메시지가 입력되었습니다. 토론장이 폴더 방식으로 구성되어 있어서 PC통신의 대화방만큼 토의 하기에 편리하지는 못했으나 새로운 시도에 참여한 학생들 모두는 즐거워했습니다.

이제 이 글을 마치려고 합니다. 나름대로는 혼신의 힘을 기울인 뒤 학기를 마치면서 담당교수와 학생들은 이상한 느낌을 경험했습니다.

제가 생각하는 교수의 역할은 학생들을 가르치는 것이 아니라, 학생들의 잠재력을 꿰뚫어보고 그 능력이 자라날 수 있도록 도와주는 것이라고 생각합니다. 그런 의미에서 지난 3년 동안의 저의 시도는 또 하나의 실패였다고 할 수 있습니다. 그러나 이런 실패들이 작은 성공을 향한 밑거름이기에 감히 성공한 실패라고 생각하렵니다. **필자**

유인석

서울대 물리학과를 졸업하고, 한국과학기술연구소(KAIST) 반도체 재료연구실에서 연구수련을 하였으며, 미국 Northwestern대에서 물리학 박사학위를 받았다. 미국 Duke대 물리학과 전인강사와 연구원을 역임했고, 현재 서울대학교 자연과학대학 물리학과 교수로 재직중이다. 저서로는 공저 『새대학물리』가 있고, 그외 논문을 다수 발표하였다.