

| 연구 보고 | 전공 특성별 교수방법 강좌 개발 연구 I*

권오남 교수의 <미분방정식 개론>: 탐구를 지향하는 토의 학습

이희원**

“교육의 질은 교사의 질을 능가할 수 없다”는 말처럼 수업에 가장 큰 영향을 미치는 요인은 교사이다. 교사는 교육 전수의 주체로서 학습자의 학업 성취에도 가장 큰 영향을 준다. 따라서 수업 개선의 성과를 좌우하는 요인은 교사의 질적 변화라고 할 수 있다. 학내 교수와 강사의 교수 능력의 향상을 위해 지속적으로 노력해 온 교수학습개발센터가 그간 이를 위해 시도한 방법은 대체로 다음 두 가지로 요약될 수 있다. 첫째, 교수학습 전략에 도움이 되는 교육 프로그램을 개발하고 다양한 형태의 교수학습 자료를 제공한다. 둘째, 교수와 강사에게 수업 개선을 위한 동기와 목표를 제시하여 그 목표를 달성하기 위한 전략과 방법을 직접 개발하도록 유도한다. 가르치는 일이 기예(art)의 속성을 가지고 있다는 것을 인정한다면, 수업 내용의 학문적 특성에 따라 교수학습 전략과 방법을 개발한다는 두 번째 시도는 분명 의미 있는 일이다.

‘전공 특성별 교수방법 강좌 개발 연구’는 두 번째 시도의 일환으로 수행된 것이다. 강좌의 내용이

고려된 가장 합리적이고 효과적인 교수 학습 방법은 교수나 강사가 직접 개발에 참여할 때 가능할 것이라는 인식 아래, 교수학습개발센터는 공모를 통하여 개별 수업의 문제점과 맥락을 정확히 파악하고, 이를 토대로 문제점을 해결하는 혁신적인 교수학습 전략 개발에 관심을 가진 교수자를 선정하였다. 연구의 내용은 다음과 같다. 첫째, 연구 참여자인 교수는 기존 수업에서 도출되었던 문제점을 토대로 이를 해결하기 위한 교수학습 활동을 설계한다. 둘째, 설계된 내용은 한 학기 수업에 적용하고 그 효과성과 교육적 성과를 분석한다. 셋째, 연구를 지원하는 교수학습개발센터는 교수학습 활동의 설계 과정을 지원하고 수업 개발 과정을 동영상으로 기록한다.

본 연구는 지난 2003년 12월에 공모하여 접수를 받고, 심사를 통하여 4가지 영역 즉 언어 영역, 공학 영역, 수리 영역, 의학 영역으로 나누어 선정하여 진행되었다. 2004년 1학기에 진행된 ‘전공 특성별 교수방법 강좌 개발’ 연구에 참여한 교수와 해

* 본 연구는 2003년 서울대학교 교수학습개발센터 학습지원부의 내부 과제이다.

** 서울대학교 교수학습개발센터 학습지원부 선임연구원

연구 보고

당 강좌는 다음과 같다. ① 권오남 교수(사범대학 수학교육과)의 〈미분방정식 개론〉 ② 이재일 교수(치과대학 치의학과)의 〈임상 치의학 입문〉 ③ 고형식 교수(공과대학 전기·컴퓨터공학부)의 〈그래픽스를 위한 통계학적 접근 방법〉 ④ 이호영 교수(인문대학 언어학과)의 〈말소리의 세계〉

강좌 개발의 과정을 기록한 동영상 자료는 교수 학습개발센터 멀티미디어 콘텐츠로 구축되었으며, 연구 내용인 각 수업의 문제점 분석, 교수 방법 적용 방안, 교육적 성과는 연구자 별로 결과를 수합하여 보고서로 정리하였다. 교수학습개발센터는 수업 동영상 자료와 연구 결과를 CD에 담아 관련 분야에 관심을 가진 교수, 강사에게 배포하여 본 연구의 성과를 공유하고자 한다. 선정된 4강좌의 개발 내용과 결과는 『가르침과 배움』의 연구 보고 항목에서 시리즈로 소개할 예정이다. 이번 호에서는 2003년 수학교육과 2학년 2학기 전공 선택으로 개설된 〈미분방정식 개론〉에서 연구된 것을 소개한다.

권오남 교수의 〈미분방정식 개론〉 : 탐구를 지향하는 토론 학습

1. 기존 강의의 문제점

우리나라 대학의 강의식 수업은 학생의 흥미를 끌거나 관심을 유발시키기에는 부족하고 학생들의 이해 수준을 고려하지 않는 일방적이고 획일적이라는 문제점을 안고 있다. 대학에서 이루어지는

〈미분방정식 개론〉과 같은 수학 수업도 역시 그러하다. 예컨대 미분방정식은 교수가 몇몇 특정한 유형의 미분방정식의 해석적 해법을 제시한 뒤, 학생은 제시된 동일 유형의 연습 문제를 반복적으로 연습하는 방식으로 지도되었기 때문에 미분방정식에 관련된 응용문제는 생략되거나 극히 제한적으로 다루어졌고 특히 미분방정식의 주요 개념과 관련된 정리는 명제만 제시되고 증명은 그것이 가진 난이도 때문에 생략되는 경우가 많았다. 이와 같은 지도 방법은 자연 현상을 모델링하기 위한 언어로서 고안된 미분방정식의 수학사적 의미를 반영하지 못하고 있으며, 학생들의 문제 해결력이나 사고 발달에 기여하지 못한다는 비판을 받았다.

2. 강좌 개발 과정

이와 같은 비판적인 문제의식에서 출발한 권오남 교수는 자신의 강좌 〈미분방정식 개론〉에서 대학 수학 교실에서 미분방정식을 보다 의미 있게 지도할 수 있도록, 토론을 이용한 탐구 지향적 수학 교수학습 모델을 개발했다. 〈미분방정식 개론〉 수업은 학생들의 ‘토론’으로 진행되었다. 먼저 학기 초에 3~5명의 소그룹을 짜서, 소그룹 내에서 주어진 문제를 가지고 토론을 벌인다. 소그룹 토론을 마치고 ‘전체 토의’ 시간을 갖는다. 전체 토의에서 한 학생이 자신의 소그룹에서 토의한 내용을 발표하면 학생들은 그 발표를 듣고 자유롭게 보충 설명 및 추가 질문을 하면서 개념들을 이해하고 공유한다. 학생들은 이 같은 토론 시간을 통해 주어진 문



〈미분방정식 개론〉에서 학생들이 조별 토론을 벌이고 있다. 이 수업에서 권오남 교수는 토론을 이용한 탐구 지향적 수학 교수학습 모델을 개발하였다.

제에 대해 누구나 동등하고 자유롭게 발언하는 과정에서 서로의 의견을 비판하고 보완해 통합된 결론을 이끌어 내는 경험을 하게 된다.

토론을 활성화하기 위해 사용된 학습 자료는 활동지 (worksheet), 쪽지 (reflection journal), E-Journal, 포트폴리오(course portfolio), 팀 프로젝트 (team project) 등이다. 또한 자바 애플릿 (java applet)을 활용하여 학생들 스스로 발견한 것을 정리하게 했다. 또한 학생들이 모여서 토론하는 곳에는 한 학기 동안 그래픽 계산기를 모든 학생에게 나누어 주었고, 수업 외에 의사소통이 원활하게 이루어질 수 있도록 인터넷 게시판을 활용하였다. 인터넷 게시판에는 공지 사항을 포함하여, 토의를 위한 활동지 게시, 과제물 제출, 학생들의 의사소통을 위한 자유 게시판과 토론방, 그리고 동기 유발 및 학습 보조를 위한 관련 사이트를 제공하였다. 인터넷 게시판은 학생들과 교수 그룹 사이의 끊임

없는 의사소통의 장이 되었으며, 적극적인 학습 참여를 위한 발판이 되었다.

3. 강좌 개발의 의의

다음의 글은 〈미분방정식의 개론〉에 참여한 한 학생의 ‘팀 프로젝트’ 소감문이다.

이번 한 학기 동안의 기억으로는 미분방정식 수업밖에 기억에 남는 게 없다. 수많은 숙제와 Reflective journal, 그리고 Worksheet들, 거의 다른 것에는 신경 쓸 틈이 없었던 것 같다. 처음에 이런 식의 토론 수업을 통해 얻어지는 것이 있을까? 수학 수업에 이런 방식이 효과가 있을까? 처음에 상당한 의문이었지만, 상당히 많은 것들을 얻은 것 같다. 수업 시간에 생각을 가장 많이 한 수업이 아닌가 생각된다. 계속되는 연장 수업에 몸이 피곤하긴 했지만, 이번 수업을 통해 배운 내용들은 쉽게 잊혀지지 않을 것이고, 또 그러기를 바란다.

– 권오남 교수의 〈미분방정식의 개론〉 ‘팀 프로젝트’ 학생의 마지막 소감문에서 –

수학 수업이 ‘토론식’으로 이루어진다는 사실에 그 학습 효과에 의구심을 품었던 학생이 한 학기 수업을 마치고 가장 많은 ‘생각’을 하게 한 수업이었다는 긍정적인 평가를 내리고 있는 것을 볼 수 있다. 이외에도 이 수업은 다음과 같은 성과가 이루어졌다. 첫째, 학생과 학생 간의 상호작용, 교수와 학생 간의 상호작용, 학생과 교수학습 자원(활동지나 자바 애플릿 등) 간의 상호작용이 다른 어떤 수업보다 원활했고, 이러한 상호작용의 과정은 동시에 학생들에게 일종의 사회적 협상 과정을 익히는 효과를 가진다. 둘째, 능동적인 수업 참여

연구 보고

(active participation)와 수학 개념에 대한 자발적인 정의(spontaneous definition), 문제에 대한 의문의 제기 등과 같이 학생들에게 스스로 탐구하고 사고 하려 하려는 태도의 변화가 보였다.셋째, 그동안 수학에 대해 형식적이고 실생활과 관련이 없는 것으로 생각하던 학생들이 수학이 실생활과 밀접한

연관을 가지고 있음을 확인하고, 이로써 수학적 개념에 대해 정의나 공식을 외우는 것만이 아니라 그 다양한 의미를 스스로 파악하고 실생활에 적용해 보려는 노력을 하게 되었다. 넷째, 교사를 염두에 두고 있는 사범대학의 학생들에게 미래의 교수법을 생각해볼 수 있는 기회를 제공해 주었다. **C**