

우리나라 수학 학원 수업에 대한 사례연구1)

박경미²⁾ · 최수일³⁾ · 김성여⁴⁾ · 강은주⁵⁾ · 김동원⁶⁾ · 이동환⁷⁾

사교육에 대한 일반적인 연구는 다수 수행되어 왔으나, 사교육이 가장 성행하는 교과인 수학 사교육에 대한 연구, 특히 사교육 수업에 대한 연구는 충분히 수행되지 못하였다. 이에 본 연구는 수학 사교육 중에서도 학원 수업에 초점을 맞추어 분석하였다. 초등학교, 중학교, 고등학교급에서 주류를 이룬다고 판단되는 수학 학원 수업 사례를 세 가지씩 추출하고, 이에 해당하는 수학 학원 수업을 참여관찰하고 동영상 촬영하면서 관찰록을 작성하였다. 그리고 이 수업 동영상을 반복하여 보면서 근거이론에 입각하여 수업의 특징을 추출한 후, 교육과정과 의사소통이라는 측면에서 분석틀을 설정하여 종합적인 분석을 실시하였다. 이러한 연구 결과에 기초하여 마지막에는 수학 학원 수업의 부정적인 측면과 강점 및 공교육에의 시사점을 논의하였다.

주요 용어: 수학 사교육, 수학 학원 수업, 수업 분석, 수업의 특징

I. 서론

수학은 여러 교과 중 사교육이 가장 성행하는 교과이다. 통계청에서는 매년 사교육에 대한 종합적인 조사를 실시하고 있는데, 2011년의 경우 사교육 참여율은 수학이 50.2%로 가장 높고 수학 1인당 사교육비는 7만원으로 영어에 이어 두 번째로 높았다. 한편 2011년의 사교육비는 전년도와 동일한 수준이지만 수학 사교육비의 전년 대비 증가율은 2.9%로 증가폭이 가장 크다(통계청, 2012). 이러한 점을 고려할 때 수학 사교육이 왜 확장일로에 있고 보편적인 문화현상으로 고착화되었는지 그 원인을 체계적으로 조사할 필요가 있다.

사실 우리나라에서 학생들이 사교육을 받는 것은 거스를 수 없는 일종의 대세에 합류하는

-
- 1) 본 논문은 한국과학창의재단과 교육과학기술부가 지원한 과제 ‘우리나라의 수학교육 현안 조사연구(정책연구 2011-9)’의 결과보고서(박경미 외, 2011) 내용 중 수학 학원 수업 분석과 관련된 부분을 수정·보완한 것임.
 - 2) 홍익대학교 (kpark@hongik.ac.kr)
 - 3) 전국수학교사모임 (choisil@hanmail.net)
 - 4) 서울대곡초등학교 (ksy5340@hanmail.net)
 - 5) 광장중학교 (92rosa84@hanafos.com)
 - 6) 한국과학창의재단 (pourpeda@kofac.re.kr)
 - 7) 한국교육과정평가원 (dhlee@kice.re.kr)

것이라고 할 수 있다. 류동민(2011)은 학생들 거의 모두가 사교육을 받는 경향을 지하철 1호선과 2호선이 만나는 신도림역의 인파에 비유하였다. 신도림역의 출퇴근 시간에는 수많은 사람들이 한 방향으로 가기 때문에 도저히 역방향으로 갈 수 없는 것처럼, 학생들은 거의 모두가 받고 있는 사교육의 흐름에 합류할 수밖에 없다는 점을 지적한 것이다. 또한 사교육을 받을 수밖에 없는 현실을 '죄수의 딜레마'에 비유하기도 한다. 죄수의 딜레마에 따르면 두 사람이 서로 믿고 합구하여 가벼운 처벌을 받을 수도 있지만 불확실한 상황에서는 최악을 피하기 위해 서로 자백을 하게 되고 두 사람 모두 형을 받게 된다. 이를 사교육 상황에 대응시키면, 학생과 학부모가 다른 학생과 학부모를 서로 믿고 사교육을 받지 않을 수 있는데, 자신이 사교육을 받지 않을 때 상대방만 사교육을 받음으로써 학력 경쟁에서 뒤쳐질 수 있다는 불안감 때문에 모두가 사교육을 받는다는 논리이다. 신도림역의 수많은 인파 때문이건 죄수의 딜레마 때문이건 우리나라에서 사교육은 거스를 수 없는 사회적 현상으로 점차 고착화되고 있다.

이러한 사교육 실태와 관련하여 다양한 관점과 문제의식을 중심으로 연구가 수행되어 왔다. 그 연구 중에는 사교육 참여시간 및 지출과 학업성취의 관련성을 통해 사교육 학습효과를 조사한 연구(김양분, 2007; 김진영, 2007; 남기곤, 2008; 이종재, 2010; 최형재, 2008; Greenwald, Hedges, & Laine, 1996; Kang, 2005; Schultz, 1961), 사교육비 실태 조사와 사교육비 경감 대책과 관련된 연구(김동욱 외, 2010; 김미숙 외, 2007; 김현철 외, 2008; 박은희, 2007; 이수정, 2007; 한신일 외, 2007; Tansel & Bircan, 2005) 등이 있다. 이처럼 사교육과 관련해서는 특정 교과에 초점을 맞추지 않고 포괄적인 차원에서 진행된 연구가 주류를 이루고 있으며, 수학 교과와 관련된 연구도 일부 수행되어 왔다. 한대동 외(2001)는 고등학교 자연계 학생들의 수학 사교육 여부와 모의수능에서의 수학 점수의 관련성을 중다회귀분석방법으로 분석한 결과 수학 사교육은 효과가 없는 것으로 결론지었다. 상경아와 백순근(2005)은 고등학생의 수학 사교육 경험과 수학 학교시험 점수의 관련성을 변량분석 방법으로 분석하였는데, 그 결과 둘 사이의 상호관련성이 높고 수학 사교육은 수학교과에 대한 태도 및 자기조절학습에 긍정적인 효과가 있는 것으로 보고하였다.

지금까지 교육과학기술부를 중심으로 사교육을 억제하기 위한 여러 가지 방안들을 내놓았지만 큰 효과를 거두지 못하였다. 그 이유는 사교육 수요가 어떤 측면에서 발생하는지에 대한 근본적인 진단보다는 그런 수요를 억제하려는 방향으로만 정책을 펼쳐 왔기 때문이다. 따라서 실효성 있는 사교육 대책을 수립하기 위해서는 우선 사교육의 실체와 현황, 사교육 수업의 특징을 정확하게 판단할 필요가 있다. 흔히 학생들은 사교육이 공교육보다 양질의 교육 서비스를 제공한다는 믿음 하에 사교육을 받고 있는데, 이것이 합리적인 인식에 기초한 것인지, 아니면 이런 믿음은 단지 신화(myth)에 불과하고 다른 학생들이 사교육을 받으니 부화뇌동 하여 사교육에 대한 수요가 창출되는 것인지 정확하게 파악할 필요가 있는 것이다. 이를 위한 가장 효율적이고 직접적인 방법 중의 하나는 수학 사교육 수업을 관찰하고 분석하고 평가하는 것이다.

수학 사교육에 포함되는 것으로는 학원 이외에 개인과외, 그룹과외, 학습지, 인터넷 학습 등이 있지만, 과외는 그 양상이 매우 다양하여 일반화되기 어렵고 학습지와 인터넷 학습은 심각한 사회적 문제를 야기한다고 보기 어렵기 때문에, 학생들의 참여율이 높으면서도 사회적으로 관심이 집중되는 학원 수업을 중심으로 사교육 수업을 분석하였다. 그런데 수학 학원 수업 역시 그 유형에 따라 매우 다양하기 때문에 대표성이 높은 학원 수업을 선정하기 어렵고 결국은 연구진이 선택한 학원 수업에 국한되는 논의가 될 수밖에 없다. 그러한 면에

서 본 연구의 결과는 수학 학원 수업의 일반적인 특징으로 일반화시키기 보다는 학원 수업의 특징을 심층적으로 밝히는데 주안점을 두는 사례연구에 해당한다.

II. 수학 학원 수업 자료 수집 및 분석과 해석의 틀

본 연구의 목적은 초등학교·중학교·고등학교 수학 학원 수업을 관찰하고 여러 수업을 관통하는 분석틀을 설정하여 종합적으로 분석함으로써 수학 학원 수업의 실체를 이해하고, 공교육에의 시사점을 추출하는 것이다. 연구진은 학원 수업을 이해하기 위해 그 수업의 구성원들이 행하는 대화, 행동 등 상호작용이 이루어지는 맥락에 대한 참여관찰을 수행하였고, 질적 기술과 분석의 절차를 밟아 이해한 바를 기록하였다(조용환, 1999).

1. 대상의 선정 및 자료의 수집

사례연구(case study)란 다수의 개인이나 표본 집단이 아니라 특정 개인 또는 사회집단 등을 대상으로 문제나 특성을 심층적으로 조사하고 분석하여 구체적인 사실을 밝히기 위해 수행하는 질적 연구의 전형적인 방법이다. 본 연구는 우리나라의 모든 수학 학원 수업에 대한 조사 보다는 학교급별로 대표성을 지니고 있다고 판단되는 사례에 대해 심층적 관찰과 분석을 통해 그 특징과 함의를 알고자 한다는 의미에서 질적 사례연구에 해당한다. 연구자들은 연구 목적의 수행을 위해 해당 학교급별로 대표성을 지니고 있다고 판단된 세 종류의 학원을 각각 선정하였다. 학교급별 분류의 기준은 학생들이 학원에 다니는 주요 목적, 수업 내용의 특징이다.

초등학교의 경우 선행학습 학원이 가장 보편적이며, 수학적 사고력과 창의력 향상을 위주로 하는 심화학습 학원에 대한 수요도 높다. 초등학교생들의 선호도가 높은 국제중학교 입학 전형에서 수학경시 결과를 반영하지 않고, 영재교육원 전형에서는 사교육을 억제하기 위한 방안으로 공교육 담임교사의 관찰평가를 위주로 하고 있다. 그 결과 수학 경시에 대한 수요는 줄었으나, 여전히 적정 수준의 수요는 존재하기 때문에 영재교육원 대비 학원도 중요한 유형으로 자리잡고 있으므로 관찰 대상으로 포함시켰다.

중학교의 경우, 학부모들이 자녀가 수학 영재라는 미망(迷妄)에 빠지는 경우가 점차 줄어들기 때문에 영재교육원 입시, 수학경시 등을 대비하는 학원에 대한 수요는 더 줄어든다. 그 대신 선행학습, 내신 대비와 같이 구체적이고 현실적인 목적으로 수학 학원에 가는 경우가 많아진다. 이 두 가지 학원과 더불어, 보편적인 수학 학원 수업 유형은 아니지만 수학 사고력 향상을 목적으로 독특한 수업 양태를 보이는 심화학습 학원은 연구의 가치가 높다고 보아 관찰과 분석 대상으로 삼았다.

고등학교의 경우, 수학 학원은 내신 대비, 수능 대비, 대학별고사 대비 학원으로 대별된다. 고등학교에서는 한 학원 내에서 여러 수준의 반을 개설하여 다양한 수준의 학생들이 다니는 경우도 있지만, 학원에 따라 학생들의 수준이 달라지는 경향이 강하다. 즉 어떤 학원은 최상위권, 어떤 학원은 중상위권과 같은 식으로 학원에 따라 학생들의 수준이 차별화되는 경우가 많기 때문에 본 연구에서는 수능대비 학원으로 상위권(8% 이내) 대상과 중위권(수리영역 3~5등급) 대상 학원을 각각 포함시켰다. 한편 최근 들어 수능의 난이도가 낮아지면서 대학별 수리논술이 큰 변별력을 갖게 되었고 그에 따라 대학별고사 대비 학원이 중요한 유

형으로 급부상 하고 있다. 따라서 대학별고사 대비 학원을 연구 대상으로 포함시켰고, 고등학교의 내신 대비 학원은 중학교의 내신 대비 학원과 유사하기 때문에 제외시켰다.

위의 기준에 따라 관찰 및 분석의 대상으로 선정된 9개의 학원을 정리하면 <표 1>과 같다.

<표 1> 관찰 및 분석 대상 수학 학원 수업 유형

학교급	초등학교	중학교	고등학교
유형	선행학습 (EA 학원)	선행학습 (MA 학원)	상위권 수능 대비 (HA 학원)
	심화학습 (EB 학원)	내신 대비 (MB 학원)	중위권 수능 대비 (HB 학원)
	영재교육원 대비 (EC 학원)	심화학습 (MC 학원)	대학별고사 대비 (HC 학원)

본 연구의 연구진은 초등학교 · 중학교 · 고등학교 교사, 연구원, 수학교육 교수의 6명으로 구성된다. 연구진들은 기준에 따라 선정된 아홉 개의 수학 학원 수업 유형에 해당하는 학원을 섭외하고, 동의를 구한 학원의 일정에 맞추어 수업을 관찰하고, 캠코더와 녹음기를 사용, 수업을 녹화하여 분석의 기초자료로 삼았다. 사교육 기관 한 곳에서 3시간 이상의 수업을 관찰하는 것을 원칙으로 하였으며, 수업이 끝난 후 강사와의 면담을 통해 수업의 배경이나 구성과 관련된 정보를 별도로 수집·기록하였다. 한편 각 연구자들이 개별 작성한 관찰 기록을 수합하고 토론을 통해 공통된 의견을 정리하여 분석의 기초자료로 활용하였다.

2. 자료 분석과 해석의 틀

연구진은 분석에 앞서 수집한 자료들을 체계적으로 분류하고 정리하는 작업을 선행하였다. 조용환(1999)에 따르면 자료의 정리는 분석의 전 단계에서 연구자가 해야 할 기초적인 작업이며, 분석의 데이터베이스를 마련하는 과정으로 중요한 의미를 갖는다. 자료를 정리하는 과정에서 가장 비중 있게 다뤄진 것은 분석의 근간이 된 각 학원 수업에 대한 전사 자료이다. 연구진은 관찰과 면담을 통해 작성한 관찰 기록과 전사 자료를 연계하고 각 수업의 담화, 의사소통, 수업 내용 구성을 포함시켜 수업에 대해 심층적으로 기술하였다. 전사 자료와 심층 기술 자료에 근거하여 연구진은 개방적 코딩⁸⁾을 하였고(조용환, 1999) 반복적으로 등장하는 범주들을 수합하고 계열화하여 다음과 같은 수학 학원 수업 분석틀을 구성하였다.

수업의 특징

- 학생들의 발달 특성에 부합되는 학습 내용의 선정
- 학습 목표 달성에 적합한 수업 전략
- 학습 매체 및 자료의 선정

8) Strauss와 Corbin(1999)는 근거이론에서의 세 가지 코딩 단계로 개방적 코딩(open coding), 중추적 코딩(axial coding), 선택적 코딩(selective coding)을 제시한다. 여기에서 개방적이란 "분석 초기에 행하는 것으로서 아무런 제한 없이 카테고리들을 설정, 검토"(조용환, 1999, p. 53)하는 것 혹은 면밀한 자료 검토를 통해 현상에 이름을 붙이고 범주화 시키는 일종의 분석 작업이다. 한편 조영달(2005)은 초기 부호화(open coding)와 초점화된 부호화(focused coding)의 단계로 코딩을 분류하는데, 연구진은 초기 부호화와 개방적 코딩을 동일한 개념으로 사용하였다.

- 수업 내용의 논리적인 구성
- 학생들의 개인차 고려
- 학습량의 적절성
- 교실의 물리적 환경 및 학습 분위기 조성
- 강사와 학생 혹은 학생들 사이의 상호작용
- 학생들의 문제 행동에 대한 처치
- 다양한 동기 유발

교재의 특징

- 기성 출판 교재 또는 개별 맞춤 제작 교재
- 교재의 형식
- 과제의 학습 목표 부합 여부
- 과제의 유의미한 학습 촉진 여부

강사의 특징

- 강사의 개념 지식 이해 정도
- 수업 운영의 효율성
- 수업 전개 속도
- 강사의 신념
- 강사의 학습자 성취에 대한 기대 정도

연구진은 위의 분석틀에 의거하여 9개의 수학 학원 수업의 특징들을 분석하고, 각 학원 수업의 특징을 명확하게 보여주는 기준으로서 다음과 같은 네 가지 항목을 도출하였다.

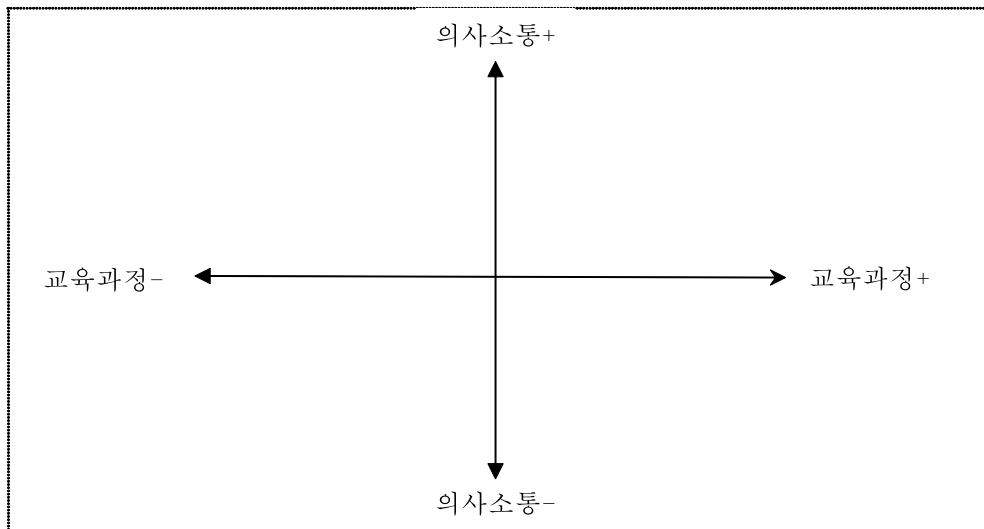
- 수업에서 다루는 내용의 범위
- 교재의 성격과 제공자
- 교사와 학생 사이, 그리고 학생들 사이의 상호작용 정도
- 수업의 주도권의 위치

김동원(2010)은 2000년 이후 국내 수학 수업 연구의 동향을 분석한 결과를 토대로, 수학 수업의 관찰 및 분석 과정에 반드시 포함해야 할 요소로서 ‘학생의 수학적 경험’을 제시하였다. 수학 수업의 궁극적인 목적은 학생의 학습에 있으므로 수학 수업 분석 역시 학생의 수학적 경험을 이해하는 데 초점을 두어야 한다는 것이다. 따라서 연구진은 학생들이 수학 학원 수업에서 무엇을 어떻게 배우는가에 초점을 두고 관찰결과를 해석하였다. 학생들이 수학 학원 수업에서 공교육과 다른 수학적 경험을 하는지를 중점적으로 살펴봄으로써 수학 학원 수업의 분석을 통해 공교육에의 시사점을 얻으려는 본 연구의 목적을 달성할 수 있다. 이를 위해 연구진은 수학 학원 수업을 관찰하여 도출한 네 가지 항목을 학생의 수학적 경험의 측면에서 재해석하였다. 다시 말해, ‘수업에서 다루는 내용의 범위’, ‘교재의 성격과 제공자’는 학생들이 수학 학원 수업에서 ‘무엇을 배우는가’의 측면에 해당한다. 그리고 ‘교사와 학생 사이, 그리고 학생들 사이의 상호작용 정도’, ‘수업 주도권의 위치’는 학생들이 수학 학원 수업에서 ‘어떻게 배우는가’의 측면에 해당한다.

이러한 관점에서 연구진은 수업관찰에서 도출한 네 가지 항목을 통합하고 전체 학원 수업에 공통적으로 적용될 수 있는 두 개의 축을 설정하여 사사분면으로 이루어진 수업 해석틀을 도출하였다. 수업 해석틀에서 첫 번째 축은 수업에서 다루는 내용의 범위와 교재의 성격,

즉 학생들이 수학 학원 수업에서 ‘무엇을 배우는가’에 초점을 맞추는 ‘교육과정’이고, 두 번째 축은 교실에서 일어나는 다양한 상호작용과 수업의 주도권 즉, 학생들은 수학 학원 수업에서 ‘어떻게 배우는가’에 해당하는 ‘의사소통’이다.

교육과정 축에서 + 방향은 교육과정을 확산적으로 적용하는 것으로 규정하여, 학원이 국가 수준의 교육과정을 심화·확대하여 적용하거나 교과서의 내용 범위를 넘어서는 활동을 제공하는 등의 수업이 이에 해당한다. 반면에 - 방향은 교육과정의 내용 범위와 수준을 철저히 준수하는 경우로, 내신 대비 수업과 선행학습 수업, 그리고 수능 수리영역 대비 수업이 여기에 대응될 가능성이 높다. 의사소통 축에서 + 방향은 교사와 학생 사이의 활발한 의사소통을 통해서 학습이 이루어지거나 학생들 사이의 토론이 적극적으로 이루어지는 수업을 말한다. 반면에 - 방향은 교사가 일방적으로 설명하고 학생들은 이를 수용하는 식으로 교사가 강력한 주도권을 가지고 있으면서 의사소통이 충분히 이루어지지 않는 수업을 말한다.



[그림 1] 수학 수업 해석틀

본 연구에서 수학 학원 수업 해석의 두 축으로 설정한 ‘교육과정’과 ‘의사소통’ 측면은 수학교육에서 수학교사의 수업전문성의 기준으로 논의되는 핵심요소에 해당한다. 최승현(2006)은 수학교사의 수업전문성 기준으로 전문적 지식, 계획, 실천, 전문성 등의 4가지를 제시하였는데, 전문적 지식의 핵심요소로서 학생들에게 가르칠 내용을 재구성하는 ‘교육과정’을 언급하였고, 실천의 핵심요소로서 학생들의 자발적인 수업참여를 자극하는 ‘의사소통’ 요소를 강조하였다. 또한 최승현과 황혜정(2007)은 ‘명료한 의사소통 및 적절한 언어 사용’, ‘효과적인 질문 사용’, ‘이해 점검 모니터링 및 피드백에 관한 분석’ 등 수학적 의사소통 능력을 수업 전문성의 기준 요소로 제시하고 있다. 우리나라 수학교사들의 좋은 수학 수업에 대한 인식을 조사한 강현영 외(2011)에 따르면, 수학교사들은 교육과정을 정확하고 깊이 있게 전달하는 수학적 역량을 중시하고 동시에 학생과의 의사소통 역량 역시 중요하게 생각하고 있다. 이처럼 본 연구의 수업 해석틀에서 설정한 ‘교육과정’과 ‘의사소통’의 두 축은 공교육 수업 분석에서 일반적으로 활용되어 온 측면이라고 할 수 있다.

III. 수학 학원 수업 분석 결과

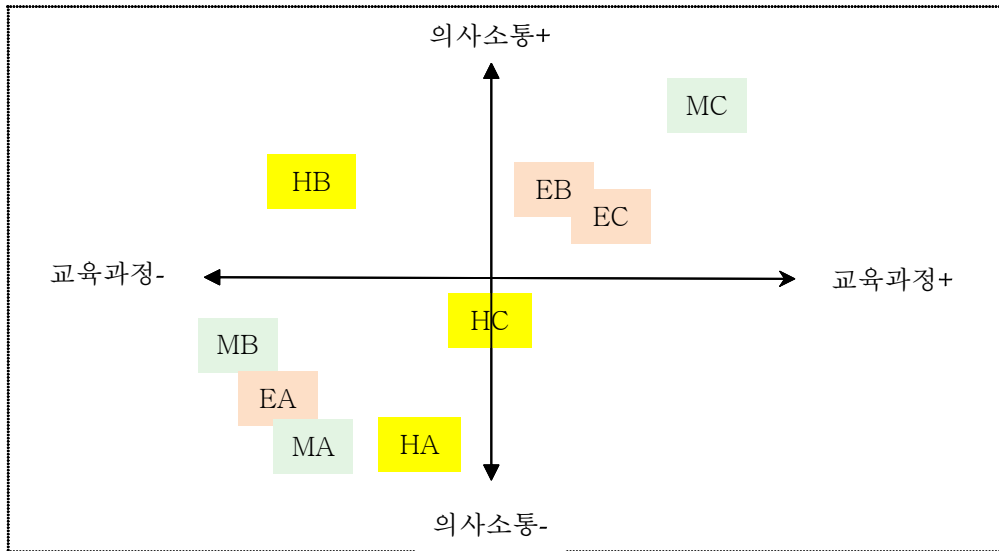
2장에서 제시한 수업 해석들은 교육과정과 의사소통의 두 개 축으로 이루어지므로 그에 따라 사사분면이 만들어진다. 9개 수업에 대한 전반적인 비교를 위해, 우선 각 수업을 교육과정의 측면과 의사소통의 측면에서 그 특징을 간략하게 기술하여 정리하면 <표 2>와 같다.

<표 2> 교육과정, 의사소통 측면에 따른 수학 학원 수업 특징

구분	교육과정		
	← 학교 교육과정 준수		학교 교육과정 재구성 →
MC			무학년제
EC			학생수준별 교육과정 재구성
EB			학교교육과정 심화
HC	대학별 교사 대비 교육과정 재구성		
HA	수능시험 범위		
HB	수능시험 범위		
MA	학교진도 선행		
EA	학교진도 선행		
MB	학교시험 범위		

구분	의사소통		
	← 교사 중심		학생-교사 의사소통 활발 →
MC			교사 개입 없음 학생-학생 의사소통
HB			교사의 정교한 발문 및 피드백
EB			학생-교사 의사소통
EC			교재 중심 발문 및 피드백 학생-교사 의사소통
HC	학생 풀이에 대한 피드백		
MB	교사의 직접적 개입		
EA	내용 전달 중심의 교사 강의		
MA	내용 전달 중심의 교사 강의		
HA	내용 전달 중심의 교사 강의		

<표 2>를 바탕으로 수집한 9개의 수업을 그 특성에 따라 사사분면에 배치시키면 [그림 2]와 같다. 관찰 대상 수업 중 제4사분면에 위치하는 수업은 존재하지 않고, 제1, 2, 3사분면에 해당하는 수업의 특징을 살펴보았다.



[그림 2] 수업 해석들에 따른 수학 학원 수업 맵핑

1. 제1사분면: 활발한 의사소통 능력과 더불어 사고력 신장을 도모하는 수업

제1사분면에 있는 수업은 시험 대비라는 목전의 구체적인 목적보다는 장기적 안목에서 학생들의 수학적 사고력을 신장시키는 학원에서 주로 나타난다. 제1사분면에 위치한 수업은 수학적 사고력의 신장에 초점을 맞추고 발문 중심으로 진행되며 교사와 학생, 혹은 학생과 학생 사이의 활발한 상호작용이 나타난다. 수업에서 다양한 수학 조작 활동이 제공되기도 하고, 그 결과 자기주도적 학습 분위기가 형성되는 경우가 많다. 현실적으로 볼 때 초등학교 고학년부터는 성적에 민감하여 학생과 학부모의 관심이 수학 성취도 결과에 집중되므로, 제1사분면의 수업은 시험 점수가 본격적으로 산출되지 않는 초등학교 저학년의 수업에서 많이 나타난다. 그러나 관찰 대상 수업 중 MC학원과 같이 중학교 수업이면서 제1사분면에 해당하는 예외적인 경우도 있다.

1) 초등학교 심화학습 학원(EB학원) 수업

EB학원의 수업은 초등학교 3학년 학생 4명을 대상으로, ‘여러 가지 사각형’ 단원을 다루면서 도형의 분류를 지도했다. 강사는 진직 초등학교 교사로 수학교육학 박사 학위를 취득하고 대학의 연구교수로 재직 중인 평범하지 않은 이력을 보유하고 있다. 그런 만큼 강사는 학생들의 사고를 촉진시키고 유도하는 발문중심의 수업을 능숙하게 진행하였다. 강사는 수업 경험이 풍부하기 때문에, 패턴블럭을 적절하게 사용하여 학생들의 개념 형성을 유도하면

서 활동중심의 수업을 펼쳐갔고, 학생들 역시 학습동기가 높고 수업에 적극적으로 참여하였다. 이런 수업에서는 학생들이 교구만 다루고 이와 관련된 중요한 수학적 사고를 하지 못한 채 활동만 산만하게 이루어질 가능성도 있으나, 강사의 잘 준비된 체계적인 발문은 학생들이 활동과 더불어 수학적으로 심도있게 사고할 기회를 제공해 주었다. 일반적으로 학생들이 수업에 참여하지 않는 이유는 내용을 충분히 이해하지 못해서인 경우도 있지만, 실수를 했을 때 무안을 당했던 과거의 경험이 크게 작용한다. EB학원의 수업에서는 학생들이 오류를 범할 때 그 잘못을 즉시 교정하지 않고 그 이유가 무엇인지 생각해 보게 하는 오류 반성의 기회를 제공하고 있기 때문에, 학생들이 활발하게 수업에 참여했다.

수업에서 강사는 여러 가지 도형을 제시하고 두 묶음으로 분류한 후 학생들에게 분류 기준을 찾도록 하였다. 학생들이 잘못된 분류 기준을 말하자 강사는 학생들이 정확한 분류 기준을 찾아낼 때까지 기다리며 발표가 이어질 수 있도록 이끌어 갔다. 그 결과, 학생들은 첫 번째 분류 기준으로 대각선을 그을 수 있는 도형과 그렇지 않은 도형, 두 번째 분류 기준으로 마주보는 변들이 평행인 도형을 찾아낼 수 있었다. 이어 한 명의 학생에게 임의의 분류 기준을 생각하여 도형들을 분류해보도록 한 후 나머지 학생들로 하여금 분류 기준을 맞추도록 함으로써 분류 활동과 사고의 기회를 다양한 방식으로 제공했다. 학생들이 다소 어려워 할 때는 적절한 힌트를 제공하였으며, 이 과정에서 둔각, 예각, 직각 등 앞에서 학습한 내용들을 자연스럽게 등장시켜 현재 배우는 내용과 연결될 수 있도록 하였다.

EB학원은 교육과정의 내용을 기반으로 하되 이를 확대 심화시켜 다루었으며, 학생들의 활발한 수업 참여와 상호간의 의사소통이 이루어졌다는 측면에서 제1사분면에 해당하는 수업이다. 강사가 수학교육에 대한 이론 뿐 아니라 실제적인 노하우를 풍부하게 보유하고 있다는 면에서 일반적이라고 보기는 어렵지만, EB학원은 수학적 사고력 신장을 도모하는 심화학습 학원의 전형을 보여준다.

2) 초등학교 영재교육원 대비 학원(EC학원) 수업

EC학원은 창의성과 수학적 사고력의 신장을 표방하고 있고 재원생들은 영재교육원 입학이라는 구체적 목적으로 학원에 다니는 경우가 많으며, 교육열이 높은 학부모들 사이에서 선호가 집중되는 학원이다. EC학원은 대부분의 학원과 마찬가지로 레벨 테스트를 통해 수준별 반이 구성되며, 관찰한 수업은 초등학교 2학년 학생 9명을 대상으로 진행되었다.

EC학원에서 자부심을 갖고 있는 교재는 유치원부터 초등 6학년까지 8단계로 이루어지고, 각 단계는 12권으로 구성되며, 한 권 안에는 도형 영역, 수·연산 영역, 규칙성 영역 등이 포함되어 있고, 각 영역은 다시 소주제별로 구분된다. 교재는 학생들의 흥미와 수학적 활동을 촉진시킬 수 있는 다양한 코너들로 구성되어 있다. 그러나 내용적 위계에 대한 고려가 충분하게 이루어지지 않고, 교육과정에 비추어 볼 때 학생들의 원래 학년보다 3~4년 앞서 다루어지는 내용도 다수 포함되어 있어 학습의 어려움을 야기하는 측면이 있다. 뿐만 아니라 오류가 발견되는 내용도 일부 포함되어 있다. 예를 들어 대칭축이 도형의 외부에 있는 '선대칭의 위치에 있는 도형'을 '선대칭도형'이라 잘못 정의하여 오개념을 형성시킬 여지가 있다.

EC학원에서는 수학 개념을 소개하기에 앞서 이와 관련된 유의미한 활동을 제공하는 것을 원칙으로 하는데, 관찰 대상 수업에서는 리플렉터라는 교구를 사용하여 교재에서 제시된 여

러 가지 글자나 모양을 비추어보도록 하였다. 소집단 활동을 중심으로 수업을 전개한 강사는 수업 경험은 풍부하나 학생들의 사고를 자극하는 적절한 발문 기술을 갖추고 있다고 보기는 어려웠다. EC학원은 EB학원과 유사한 면이 없지 않으나, 영재교육원 입시를 구체적으로 염두에 둔 프랜차이즈 학원이고, EB학원과 비교할 때 수업이 교사의 역량보다는 교재에 의존하고 있다는 면에서 약간 성격을 달리한다.

EC학원의 수업 역시 교육과정을 충실히 따라가기 보다는 상위 학년 내용과 다양한 심화 내용을 포함하는 교재를 이용하고 있으며, 교구를 적극적으로 이용하는 조작 활동과 상호작용이 이루어진다는 측면에서 제1사분면에 위치하는 수업이다.

3) 중학교 심화학습 학원(MC학원) 수업

학원 밀집 지역에 위치한 MC학원은 무학년제 토론 수업으로 진행하며 인성교육까지 강조하고 있다는 면에서 본 연구를 통해 관찰한 수업 중 가장 독특한 특성을 지니고 있다. 이 학원에서는 교사의 개입 없이 학생들 자체의 토론 교수를 통해 수업이 자율적으로 운영되며, 학생들은 스스로의 풀이를 공개하고 평가받고 반박하는 과정을 통해 개념을 이해하고 문제해결 능력을 습득하고 있다. MC학원의 원장은 교사가 가르치려 하면 할수록 수학 지식의 본질이 왜곡되어 학생에게 전달되기 때문에 교사가 수업하는 것보다 학생들이 역동적인 상호작용과 토론을 통해 학습하는 협력적인 교실 문화를 조성하는 것이 더 효과적이라는 신념을 가지고 있다.

MC학원에서는 월·수·금반과 화·목·토반이 각각 2개씩, 총 4개의 반이 운영되며, 수업은 오후 4시부터 10시까지, 강사 없이 학원장 단독으로 진행한다. 이처럼 학원 수업 시간이 길기 때문에 이 학원에 등록하면 학생에게 과부하가 걸리지 않도록 다른 사교육을 중지해 줄 것을 요청하게 된다. 이 학원에는 초등학교 4학년부터 대상으로 하지만 대부분 중학생이며, 재원생들은 평균 2~3년 정도 다녔거나 6년을 다닌 학생도 있다. 교재는 학원에서 자체 제작한 것으로 중학교 1~3학년의 범위에서 중상수준에 해당하는 문제로 구성되며, 학생들은 하루에 대략 10~12문제 정도를 풀게 되는데, 그 과정에서 학원에 비치된 다양한 수학 도서와 대학교 전공 수학 서적을 참고하기도 한다.



[그림 3] MC학원 활동 장면

MC학원의 수업은 강사의 개입 없이 팀원들끼리 서로 토론하며 협력하는 방식으로 100% 학생들 자율에 의해 진행된다. 팀끼리 문제가 해결되면 해결한 학생이나 다른 학생이 나와

문제를 풀게 되며 문제를 해결한 학생 이름과 발표한 학생 이름이 보드에 적히게 된다. 당일 심판인 학생이 각 문제를 채점하며 문제에 대한 평가와 피드백을 주게 된다. 이 모든 것들이 팀 점수와 개인 점수로 환산된다. 수업이 자율적으로 진행되는 만큼 수많은 규칙이 적용되는데, 상당 부분은 인터넷 게임의 규칙을 차용한 것이다. 학생들이 학원에 들어온 시기가 다르기 때문에 새로 들어온 학생은 이전에 들어온 학생들에게 배우거나 다른 학생들이 문제를 해결하거나 진행하는 규칙을 보고 서서히 친숙해지게 된다. 연령이 다른 학생들이 상대방을 존중할 수 있도록 원장이 마련한 방안은 서로에게 존칭을 붙여주고 높임말을 사용하는 것이다.

MC학원 수업은 교육과정을 자유롭게 해석하여 내용을 재구성하였으며, 학생들 사이의 또래 교수와 토론을 통해 학습이 이루어진다는 측면에서 제1사분면 수업의 전형적인 특징을 갖추고 있다.

2. 제2사분면: 교육과정 내의 내용을 가지고 활발한 의사소통으로 풀어낸 수업

제2사분면에 위치한 수업은 내신 시험이나 수능을 대비하기 위해서 정해진 교육과정 범위의 내용을 다루지만 수업은 학생과 교사, 그리고 학생들 사이의 활발한 상호작용에 기반하여 이루어진다.

1) 고등학교 중위권 수능 대비 학원(HB학원) 수업

HB학원은 고등학교 3학년 인문계열 중위권 학생을 대상으로 수능을 대비하는 학원이다. HB학원의 교육철학은 교사가 주도적으로 또는 일방적으로 가르쳤을 때보다 학생들이 시간을 들여서 깊이 있는 고민을 해가면서 문제를 해결하는 것이 단기적으로는 비효율적으로 느껴질 수 있으나 결국 수능 시험에서는 효과를 발휘할 수 있다는 것이다. 이러한 신념을 바탕으로 하는 HB학원의 수업에서는 참여와 의사소통을 위한 많은 발문이 쏟아진다. 관찰한 수업에서는 구분구적법과 정적분을 다루었는데, 학생들은 각자 도움이 필요한 문제를 칠판에 기록하고 공동으로 문제를 해결한다. 학원 강사의 표현에 따르면 ‘집단지성’을 이용하는 것으로, 이 때 중요한 것은 서로 다른 경험을 갖는 사람들이 한 문제를 놓고 바라보는 시각을 다양화하는 것이다.

HB학원 수업의 특징 중의 하나는 암기와 정리를 위해 마인드맵을 작성하는 것이다. 또한 이 수업에서는 가끔씩 불을 끄고 어둠 속에서 머릿속으로 상상하고 회상하면서 집중하게 한다. 수업이 끝날 때쯤에는 수업의 집중도가 떨어지므로 소등을 하는데, 학생들이 이렇게 정리를 하지 않고 귀가하면 기억의 효과가 떨어지기 때문이라고 한다. HB학원의 교육철학은 사회적 구성주의에 기반을 두고 있다. 지식은 학생들의 상호작용을 통해서 형성되며, 강사는 학생들이 집단으로 지성을 발휘하도록 교실의 사회 문화를 구성하고 이를 권장하고 지켜내는 중재자의 역할을 하먼 된다는 생각을 가지고 있다. 그리하여 문제당 시간이 오래 걸리더라도, 또 정해진 시간에 많은 문제를 해결하지 못하더라도, 특정한 수학적 개념에 대해서 학생들의 합의 하에 집단 토론을 거쳐 형성되는 내면의 지식은 진정한 학습의 산물이라고 본다.

내신이나 수능과 같이 구체적인 시험을 대비하는 학원 수업은 효율성을 위주로 하기 때문

에 교사에서 학생으로 이어지는 일방통행이 되기 쉽다. HB학원의 수업은 수능을 대비하는 수업이므로 다루는 내용은 교육과정을 엄격하게 준수하면서도 교사와 학생, 학생들 사이의 의사소통을 강조한다는 측면에서 일반적인 통념을 다소 벗어난 수업이라고 할 수 있다.

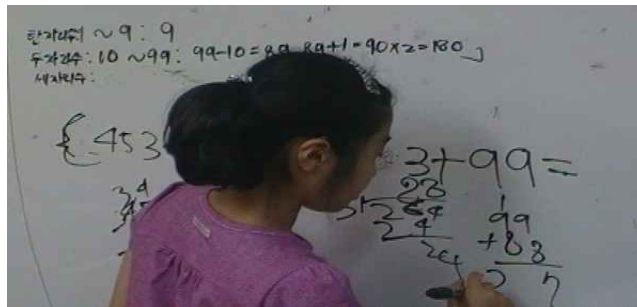
3. 제3사분면: 교육과정에 정해진 내용을 강사가 주도적으로 설명하면서 진행하는 수업

대부분의 사교육 수업은 제3사분면에 해당된다. 초등학교 저학년까지는 대개 수학적 사고력의 신장이라는 거시적이고 장기적인 목적을 위해 사교육을 받지만 초등학교 고학년부터는 목전의 시험 대비라는 현실적인 측면이 우선시되기 시작한다. 적지 않은 사교육비를 지출하고 짧은 시간 내에 효과를 보려는 학부모의 요구에 학원 강사는 학생들이 받아들이는 쉽도록 지식을 적절하게 각색하고 포장하여 제공하는 이른바 ‘암죽식 수업’이 될 가능성이 높다. 그런 연유로 제3사분면에 해당하는 학원 수업에서는 알고리즘을 강조하는 기계적인 문제풀이에 집중하며 적당한 정도의 암기가 강조된다. 수업에서 교사는 시범을 보이고 학생은 모방을 하며, 이를 통해 교사의 문제풀이 노하우가 학생들에게 전수되는 경향이 강하다.

1) 초등학교 선행학습 학원(EA학원) 수업

EA학원은 우리나라 사교육 시장에서 인지도가 가장 높은 학원 중의 하나로, 수학경시대회에서 좋은 성적을 내면서 명성을 유지하고 있다. 참관한 수업의 학습 주제는 ‘여러 가지 방법으로 문제 해결하기’이며, 초등학교 3학년 상위권 학생 6명을 대상으로 진행되었다. EA학원과 같은 대형 프랜차이즈 학원에서는 강사의 수업 내용과 방법도 중요하지만 교재의 특성이 수업을 결정하는 경향이 있다.

수업은 학생들이 숙제로 해온 문제들 중 강사가 선택하거나 학생들이 질문한 문제를 다시 풀어보면서 진행되었다. 수업에서 다루었던 문제 중의 하나는 1부터 차례로 수를 나열하여 어떤 수까지 썼을 때 나열된 수의 개수가 453이라면 그 수는 얼마인지 문제이다. 앞에 나온 학생이 문제의 풀이를 쓸 때 강사는 수시로 개입하며 풀이 과정을 수정하였으며, $453 - (180 + 9) \div 3 + 99 = 187$ 과 같이 전체 과정을 한 줄로 쓰도록 중용하였다([그림 4]).



[그림 4] EA학원 수업 중 학생이 문제를 푸는 장면

또한 수업에서 강사는 11부터 19까지의 제곱수를 암기하는 것이 효과적임을 강조하였다. 제곱수를 암기하고 있으면 그 수치가 주어졌을 때 빠르게 답을 찾을 수 있으며, 그 수치 주변의 값이 주어졌을 때에도 대략적인 어림셈이 가능하기 때문이다. 강사는 학생들에게 이 제곱수를 외우도록 하고 암기한 것을 확인받은 후 귀가할 수 있다고 하였다.

수업에서 강사는 자신만의 전형적인 해결 방법을 강조하였으며, 이 방법은 학생들에게 전수되었다. 학생들의 풀이가 이 방법에서 벗어나면 교사는 즉시 지적하였다. 그림이 잘못되거나 숫자를 잘못 썼을 때도 조금 기다리거나 그 이유를 묻지 않고 곧장 다가가 틀린 부분을 지우개로 지우고 수정해주었다. 수업에서 다룬 의자 문제, 12명씩 앉으면 50개의 의자가 남고, 8명씩 앉으면 46명이 서 있어야 하는 문제는 상당히 어렵지만, 간단한 도식화를 통해서 해결의 실마리를 쉽게 찾을 수 있다. 강사는 머뭇거리는 학생을 인내심을 가지고 기다려주지 않고 “그림을 그리라”는 직접적인 힌트를 주었다. 수업 관찰이 이루어지는 동안 학생들 사이의 대화나 토론은 이루어지지 않았고, 학생들은 강사와만 소통하였다. 전체적으로 볼 때 EA학원은 교육과정의 진도를 빠르게 나아가고 효율성을 극대화하기 위해 학생들 사이의 의사소통은 단절된 선행학습 학원의 전형을 보여준다.

2) 중학교 선행학습 학원(MA학원) 수업

MA학원은 재원생이 700여명인 대형학원으로, 한 반은 대략 10명 내외로 구성되며, 수업은 레벨 테스트를 거친 우수한 학생들에 초점이 맞춰져 있다. 관찰한 반은 이 학원에서 비교적 낮은 수준의 반이기 때문에 선행의 정도는 심하지 않아 다음 학기 선행을 하고 있었지만, 이 반의 학생들 역시 학교에서는 상위권에 속한다. 수업 대상은 중학교 1학년 학생들이고 진도는 중학교 2학년의 유한소수와 순환소수를 나가고 있다.

이 학원 강사가 수업을 조직하는 방식, 학생들을 대하는 방식, 판서 방식 등은 공교육 교사와 매우 비슷하고 교사에게 학생으로 일방통행식 수업이 이루어진다는 점도 유사하다. 그렇지만 학교보다 수업 단위가 소규모이기 때문에 강사는 학생 개개인에 대해 잘 파악하고 있으며, 학생들과의 사이에 형성된 친밀한 래포(rapport)에 기초하여 활기차게 수업을 진행하였다. 주목할 만한 차이라면 학교 수업은 대부분 충분한 개념 설명 이후에 예제와 문제를 푸는데, 이 학원의 수업에서는 개념 설명은 간단히 이루어지고 주로 예제로 통해 내용을 익힌다는 면에서 차이가 존재한다.⁹⁾ EB학원의 수업은 교육과정을 충실히 따라서 진행되고 학생들이 주체가 된 의사소통은 이루어지지 못한다는 점에서 제3사분면에 해당한다.

3) 중학교 내신 대비 학원(MB학원) 수업

경기도에 소재한 MB학원은 비교적 수준이 높은 학생들이 다니고 있는 지명도 있는 사교

9) 물론 이와 같이 문제를 풀면서 수학 개념을 익히는 방식은 맹점을 지니기도 한다. 학생들이 개념을 정확하게 이해하지 못하고 문제를 풀기 때문에 머릿속에 하나의 핵심 개념에 대해 많은 유형의 문제를 암기만 하게 될 가능성이 높기 때문이다. 수학적으로 보면 핵심 개념을 잘 이해하고 있다면 이해를 바탕으로 모든 문제를 하나의 유형으로 다루면서 풀 수 있는데, 문제의 유형부터 접근했을 때 그 핵심 개념에서 발생된 문제들이 각기 개별적인 것이 될 수 있다. 이는 학습자의 정보 처리 능력을 감안할 때 피곤은 배가하면서도 효율성이 떨어지는 접근 방식이 된다.

육 기관이다. 중학교는 종합반으로 45분을 한 차시로 하여 하루 4차시가 운영되고 시험 기간에는 하루 6~7차시씩 자율학습을 시키며, 출결, 숙제, 자율학습 관리에 대한 정보는 모두 문자서비스를 통해서 학부모에게 제공된다. 이 학원에서 학생들은 반 학기씩 선형을 하고 있고 동일 내용을 대개 3번 정도 복습하게 된다.

관찰 대상 수업은 중학교 1학년 학생 14명으로 구성되는데, 시험에 대비하여 일차방정식의 활용 단원을 다루고 있었다. 수업 중 강사는 방정식 문제의 풀이방법에 대한 시범을 보이고 학생들에게는 모방을 통해 풀어보도록 하였다. 일차방정식의 활용 문제는 대부분 초등학교 방식을 통해서도 산술적으로 해결할 수 있기 때문에, 강사가 문자를 사용하는 이유에 대해 언급을 할 법도 했지만 그러한 설명은 수반되지 않은 채 일차방정식의 풀이방법만 다양하게 다루어졌다.

MB학원의 교재는 시중 문제집에서 다양한 유형의 문제를 발췌하여 만들어진 것이다. 관찰 대상 수업에서는 기차 터널 문제, 강 위에서의 보트의 속도 문제, 원가 이자 문제, 시간-속력-거리에 대한 다른 구조의 문제, 소금물 농도의 복잡한 문제 등 일차방정식에 대한 모든 유형의 활용 문제들을 망라하여 다루었다. MB학원의 수업은 교육과정을 철저히 준수하고 그 틀 안의 내용을 다룬다는 측면에서, 또한 교사와 학생 혹은 학생과 학생 사이의 양방향의 사소통 보다는 교사에서 학생으로의 일방향 내용 전달이 이루어진다는 측면에서 제3사분면에 해당하는 수업이다.

4) 고등학교 상위권 수능 대비 학원(HA학원) 수업

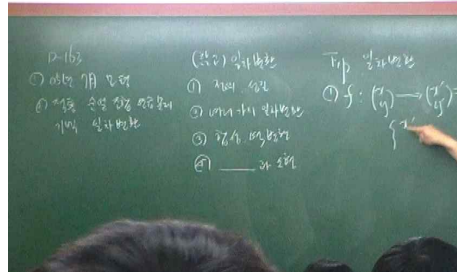
HA학원 수업은 자연계열 상위 8% 이내의 대입 수험생들이 수강하는 37주 완성 오픈 강좌이다. 수업은 일주일에 한 번 3시간씩 이루어지며, 1회의 수업을 통해 한 주제를 완성하는 방식으로 빠르게 진행된다. 관찰 대상 수업에는 35명의 학생이 참여했으며, 수업 주제는 <기하와 벡터>의 ‘행렬과 일차변환’이었다.

관찰 대상 수업은 학생들이 이미 학습한 내용을 복습, 정리하면서 수능을 대비하는 수업으로, 일차변환에 관련된 개념들이 통합적으로 다루어졌다. 예를 들어 일차변환의 성질과 선분의 내분과 외분, 벡터의 개념을 연결시키고, 닮음변환에 타원을 연결시켰으며, 고등학교 1학년에서 다루는 도형의 대칭이동 전체를 나열하고 이 중에서 일차변환이 되는 것만 찾아내도록 함으로써 대칭변환과 도형의 대칭이동을 연결했다. 한편 원점을 지나는 임의의 직선에 대한 대칭변환의 행렬을 주고 그 유도 과정을 학습시키는 등 정규 교육과정에서 다루기 벅찬 고난이도의 내용을 다루었다.

강사는 과학고에 근무하던 전직 교사로 고등학교 수학 전체를 꿰뚫어 구조적으로 분석하고 있다. 교재는 강사의 지도 경험을 토대로 수능에 대비하기 위해 자체 제작한 것으로, 수능 수리 가형의 내용을 37회에 걸쳐 다룬다. 매 주제마다 가장 중요한 대표 문항을 엄선하거나 새로 만들고 이를 연습할 수 있는 변형된 대표적인 유형을 제시하는 한편 평가원 모의고사나 사설 모의고사에서 좋은 문제는 별도로 스크랩을 해두고 약간씩 변형하여 교재를 구성한다.

수업 중 강사는 교재의 문제를 순서대로 차근차근 자세히 풀어주는 것이 아니라, 예습을 전제로 간략한 풀이와 해설을 해주고 대부분은 말로 설명했다. 수업은 강사의 일방적 강의 위주로 이루어지기 때문에, 수업 내용을 소화하고 학습하는 것은 전적으로 학생 개인의 자

올적인 학습에 의존할 수밖에 없다. 강사는 학생들에게 빈번하게 질문을 하지만 개방형 질문이 아니라 “알겠니?”, “이해했니?”와 같이 수업 진행상 의례적으로 점검하는 폐쇄형 질문이 주를 이룬다. 이 수업은 학생들의 다양한 사고를 유발하기보다는 수능 대비에 필요한 수학 개념을 일괄 정리하는 차원이고 다룰 내용이 많기 때문에 강사는 내용을 던져줄 뿐 이에 대한 이해나 학습은 학생 각자의 몫이다.



[그림 5] HA학원 수업 장면

강사는 “항상 짧게 푸는 방법이 있다”, “단 한 줄이라도 줄일 수 있다면 받아들이세요.” 등 수업 중의 언급에서 알 수 있듯이 시간이 걸리는 전형적인 풀이보다는 간단하게 해결하는 풀이를 강조한다. 수능은 시간이 중요한 변수로 작용하는 속도검사(speed test)이기 때문에 문제풀이 시간의 단축을 강조하는 것이다. 즉 한두 문제라도 어떤 비법을 가지고 풀이를 간단히 할 수 있다면 그것으로 생긴 여유로 어려운 문제를 풀 시간을 확보할 수 있기 때문이다. HA학원의 수업은 상위권 학생들의 수능 준비를 효율적으로 도와주는 수업이므로 다루는 내용은 교육과정의 범위 내이면서 여러 주제를 연계시키는 방식이고, 주로 교사가 학생에게 전달하는 형식을 따라 수업이 이루어진다. 따라서 HA학원의 수업은 제3사분면에 해당하되, 교육과정의 축에서는 약간만 마이너스 방향이고 의사소통의 측면은 강한 마이너스 방향에 위치한다.

5) 고등학교 대학별 고사 대비 학원(HC학원) 수업

HC학원은 고등학교 3학년 학생을 대상으로, 상위권 대학의 수시모집에서 실시될 자연계 통합논술고사를 대비하는 수업을 제공한다. 수업은 일주일에 한 번, 4시간씩 진행되는데, 관찰 대상 수업에서는 여학생 1명을 포함한 15명의 학생이 참여했다. 네 시간 중 3시간은 이전 수업에서 제출한 통합논술 문제의 풀이를 하고 1시간은 다음 수업에 다룰 문제의 풀이를 작성하여 제출하는 것으로 구성된다. 한편 3시간 중 첫 시간은 풀이를 개인적으로 나누어 주면서 첨삭 내용을 공개적으로 언급한다. 답안에서 학생들의 오류를 지적하기 전에 잘 된 부분을 최대한으로 칭찬한 후에 구체적으로 지적하고 자세한 풀이로 들어간다. 문제를 해결할 때 범하는 의미 있는 오류는 새롭고 참신한 아이디어를 포함하기 때문에 오류는 수업의 좋은 소재가 된다. 수업에서 강사는 결과물을 제출한 학생의 풀이 중에서 논술 제시문의 의도를 무시한 풀이를 보여주고 끝까지 정확하게 복기(復棋)해 준다. 이 수업의 특징은 다수의 문제를 급하게 풀기보다는 각 문제를 깊이 있고 세밀하게 풀면서 제시된 조건을 정확히 이용해야 함을 강조한다.

HC학원의 수업은 교육과정 내의 내용만 다루는 것도, 혹은 교육과정을 지나치게 확산적으로 해석한 내용도 아니기 때문에 교육과정 축에서 중앙에 위치한다. 또한 의사소통 측면에서의 흐름은 교사에서 학생의 방향이되 학생들의 생각과 견해도 교사에게 받아들여질 여지가 있기에 약간만 마이너스 쪽에 위치한다.

IV. 결론 및 논의

공교육을 둘러싸고 있는 하나의 문화 현상인 사교육, 그중에서도 학원 수업을 연구 주제로 삼는 궁극적인 목적은 수학 사교육 경감 방안을 모색하고, 공교육으로 벤치마킹되었을 때 교육적 의미를 배가시킬 수 있는 학원 수업의 요소를 탐색하기 위해서이다. 본 장에서는 수학 학원 교육이 과생시키는 부정적인 측면에 대해 정리하고, 수학 학원 교육의 강점과 더불어 공교육에의 시사점을 도출하였다.

1. 수학 학원 교육의 부정적 측면

1) 학생의 자기효능감 저하

자기효능감(self-efficacy)이란 개인이 어떤 결과를 산출하기 위해 요구되는 행동을 성공적으로 수행할 수 있다는 신념(Bandura, 1997)으로, 과제의 수행이나 학업 성취를 촉진시키는 중요한 개인적 특성이 된다. 자아효능감이 높은 학생들은 자신의 능력에 대한 믿음을 가지고 있기 때문에, 긍정적인 자기 암시와 이를 실현시키기 위한 노력을 통해 큰 진전을 이룰 수 있게 된다. 그런데 사교육의 참여는 자기효능감의 저하로 연결되는 경향이 있다. 박정신(2011)은 사교육 참여가 초등학생의 수학에 대한 태도 및 수학 자기효능감에 부정적인 영향을 준다는 사실을 밝혔고, 양은영(2011)은 중학생을 대상으로 사교육 스트레스가 증가할수록 내적만족, 과제도전, 자기효능감 등의 학습동기가 저하된다는 점을 확인하였다.

본 연구에서 관찰한 학원에 다니고 있는 학생들을 면담한 결과, 학생들은 대부분 학교 수학 성적이 상위권임에도 불구하고 자신감이 결여된 경우들이 많았다. 실제 EA학원의 교사는 학생 스스로 실수와 오류를 고칠 수 있는 기회를 주지 않고 즉시 지적하고 수정해주고 있는데, 이러한 상황이 반복되면 학생들은 점차 교사에 의존하게 되며, 그 과정에서 자신의 능력을 신뢰하지 못하고 자기효능감이 저하되는 경향이 나타난다.

초등학교에서는 학생들을 직접 성적으로 서열화 하지 않기 때문에 자신의 등수를 명시적으로 알기 어렵다. 하지만 일찍부터 학원을 다닌 학생들은 입학에 대한 시험과 반 편성 시험, 학원을 다니며 빈번하게 치르는 분반 시험을 통해 전체 집단에서 자신의 위치를 끊임없이 확인받게 된다.¹⁰⁾ 비슷한 능력과 성취도의 학생들이 모이는 학원에서의 등수는 학교의 등수보다 낮은 경우가 많기 때문에 학원을 다니면서 학생들의 자신감은 더욱 낮아진다. 이처럼 자신감이 줄어들면 학생이 노력을 통해 성적 향상을 하더라도 정해진 범위 내라고 생각하기 때문에 주목할 만한 성취도 향상을 이루기 어려워진다. 즉 학원을 통해 소속 집단

10) 수준에 따른 학원의 반 편성으로 인해 상위반과 하위반 학생들 사이에 위계 관계가 성립되고, 이러한 관계는 공교육에까지 연결되어 학교에서의 교우 관계를 좌우하기도 한다.

내에서 자신의 위치를 끊임없이 판정 받고 각인 받는 것이 스스로 노력을 기울이게 하는 하나의 동인(動因)이 될 수도 있지만, 그보다는 자신감의 상실과 자기효능감의 저하로 이어져 학습 동기를 약화시키는 경우가 적지 않다. 그에 반해 사교육이 발달되지 않은 지역 학생들은 소속 집단에서 자신의 서열을 확인할 기회가 적다. 이런 상황에서 교사가 학생의 능력과 발전 가능성을 높이 평가하고 긍정적인 언급을 해줄 경우 이를 절대적으로 받아들이면서 자신의 능력을 뛰어넘는 도약을 하는 경우가 있다.

어떤 과목의 공부이건 선순환 구조로 들어서면 성공적인 학습을 하고 악순환 구조에 들어서면 실패하게 된다. 그중에서도 학습의 위계성이 뚜렷하고 선행개념에 대한 이해를 기반으로 진행되는 수학 학습의 경우는 선순환과 악순환의 경향이 더 강하다. 즉 어떤 계기로 수학에 자신감을 느끼거나 만족할 만한 성적을 받으면 수학이 재미있어 열심히 하게 되고, 열심히 하니 높은 점수를 받아 자신감을 갖게 되는 선순환의 구조에 들어가게 된다. 그와 반대로 이해하지 못하는 부분이 생기면 수학이 싫어지고 싫어하니 공부하지 않게 되고 안하니 못하는 악순환에 빠지게 되는 것이다. 따라서 수학을 잘하기 위해서는 선순환에 들어설 수 있도록 하는 자신감이 중요한데, 경쟁적인 학원에의 지속적인 노출은 자기효능감을 저하시키는 방향으로 작용할 수 있다.

2) 자기주도적 학습 태도의 결여

학습(學習)이라는 단어는 배우는 것과 익히는 것 두 가지 의미를 함께 담고 있지만, 수학 학습에서는 배우는 것보다는 익히는 것이 중요하다고 볼 수 있다. 수학은 ‘알 것 같다’ 혹은 ‘풀어봤다’로는 충분하지 않고, 스스로 문제를 이해하고 필요한 개념이나 공식을 생각해내고 해결의 실마리를 얻어 문제를 직접 풀어 답을 내는 과정이 중요하다. 수학 공부에서 내용을 익히고 유사한 문제를 반복하여 풀어보는 과정을 직접 수행하지 않은 채, 타인이 푸는 것을 눈으로 보고 머리로 이해한 것만으로는 부족하다. 이처럼 수학 공부의 핵심이자 본질이 바로 스스로 하는 것에 있는데, 수학 학원을 다니면 스스로 공부하면서 문제를 푸는 태도보다는 학원 의존적인 태도가 형성되는 경우가 적지 않다.

수학적 능력의 연마는 학원 교사의 현란한 풀이를 구경하는 것보다는 학생 개개인이 체화(體化)시키는 과정을 통해 이루어지며 이를 위해서는 자기주도적 학습 태도가 필수적이다. 본 연구에서 관찰한 학원 중 특히 제3사분면에 해당되는 학원 수업에서 학생들은 교사의 문제풀이 기법을 답습할 뿐 자신의 독창적인 문제해결능력을 키우지 못한 경향을 관찰할 수 있다. 수업에 참여하는 학생들은 잘 짜인 학원 수업과 숙제의 틀에 자신을 맡길 뿐, 자기주도적으로 학습하는 태도가 현격하게 부족함을 알 수 있다.

3) 과도한 선행학습

학원을 통해 이루어지는 수학 선행학습은 거스를 수 없는 일종의 학습 문화로 자리 잡고 있다. 방학 중에 다음 학기를 예습하는 정도의 선행을 넘어서서 초등학교 고학년 학생이 고등학교 수학을 공부하는 것이 그리 희귀한 일이 아닐 정도까지 극단적인 선행학습이 이루어지기도 한다. 특히 수학 올림피아드를 대비하는 학생이라면 늦어도 초등학교 4학년 정도에는 경시 준비를 시작해야 하며, 초등학교 때 고등학교 1학년 수학까지, 중학교 때 고등학교

자연계열 수학 선택과목까지 모두 마치는, 소위 ‘표준진도’를 따라가야 하는 것으로 알려져 있다. 학원 수업에 참여하고 있는 학생들은 학교 수업이 빠른 진도로 나가는 사교육 수업 내용을 ‘복습’하는 차원으로 인식하고 있다. 본 연구에서 관찰한 수업에 참여했던 한 학생은 학원의 빠른 진도를 ‘속도의 폭력’으로 규정하고, 학원 수업은 진도가 빠르기 때문에 기본기를 갖추고 수학의 튼튼한 토대를 형성시키지 못할 수 있다는 점을 지적하였다.

국가 수준에서 수학 교육과정을 제정하고, 또 그 교육과정에 기초하여 수학 교과서를 집필할 때 우선적으로 고려되는 것은 학습자의 인지 발달 수준이다. 각 연령대의 학습자는 나름의 고유한 사고 양식을 가지고 있으며, 교과서에 학년별로 제시된 내용은 정상적인 인지 발달 과정을 고려하여 선정된다. 따라서 원론적인 시각에서 본다면 자신의 연령에 부합되는 내용을 제 학년에 학습하는 것이 적절하다. 학원을 통해 선행학습을 하면서 진정한 이해에 도달하는 경우도 있지만 피상적으로만 알고 지나가는 경우가 적지 않다. 그런 학생이 막상 제 학년에 그 내용을 접할 때에는 이미 아는 것으로 간주해 대충 넘어갈 수 있다. 충분히 이해하기 어려운 나이에 학원에서 어설프게 배우고, 제대로 이해할 수 있는 나이에는 학습을 소홀히 하는 악순환이 반복될 수 있다.

2. 수학 학원 교육의 강점 및 공교육에의 시사점

1) 다양한 유형의 문제가 포함된 체계적인 교재

심화학습 학원의 경우 교사의 교수 능력이 수업의 질에 큰 영향을 미치는 반면, 정해진 교육과정을 따라가는 선행학습 학원이나 수능 대비 학원의 경우 교재 의존도가 높다. 선행 학습을 위주로 하는 초등학교 EA학원의 경우 학습지 회사에서 출발한 만큼 다양한 교재 시리즈를 보유하고 있다. 한 학년의 내용은 여러 단계로 세분화되고, 각 단계들은 핵심 내용 탐구 및 연습문제, 수준별 문제로 구성된다. 마찬가지로 선행학습을 위주로 하는 MA학원도 풍부한 문항 데이터베이스를 기초로 문제를 유형화하여 제시한다. 하나의 대표 유형 아래 여러 개의 유사 문제가 이어지는 형식으로 세트화되어 있으며, 교재에는 시중 문제집에서 다루는 거의 모든 문제 유형들을 망라하고 있다. 상위권 대상으로 수능을 대비하는 HA학원 교재의 경우 고등학교 수학 주제들을 종합적으로 연결시키는 단원통합적인 신유형 문항을 다수 포함하고 있다.

학원 영업시간이 밤 10시로 제한된 이후 학원 강사들은 수업 준비와 교재 구성을 위해 보다 충분한 시간을 확보하게 되었다. 학원 강사들과의 인터뷰 결과, HA학원 강사는 하루 평균 3시간 이상을 교재를 구성하는데 투자하고 있다. HC학원의 강사들은 매주 1~2회 세미나를 해왔는데, 세미나 준비를 위해 대략 4~5시간을 보내고, 세미나는 2~3시간 동안 진행된다. 세미나에서는 대학별 고사 기출문제와 일본 명문대학 기출문제 등을 분석한다. 이처럼 대부분 사교육 강사들은 생존을 위해 필사적으로 양질의 교재 개발을 위해 노력하고 있다.

학생들이 사교육에 참여하는 가장 중요한 이유 중의 하나는 다양한 유형의 문제와 풍부한 기출문제의 제공이므로(박경미 외, 2011), 공교육 차원에서 유형별로 체계화, 세분화된 다양한 문제를 제공하고 이를 정규수업이나 방과후 수업 등에서 다루는 것이 필요하다. 2007 개정 교육과정에 따른 교과서는 익힘책을 수반하기 때문에 교과서만 존재하던 이전에 비해서는 개선되었지만, 익힘책에 수록된 문제로는 여전히 부족하다. 게다가 2009 개정 교육과정에

따른 수학과 교육과정에서는 익힘책이 다시 사라지게 되었으므로 다양한 문제가 수록된 자료의 필요성은 더 높아지게 되었다. 공교육 수업에서는 학생들에게 특정 문제집을 구입하라고 요구하기 어려운 경우도 있는데, 교사와 학생이 공통으로 접근할 수 있는 방대한 문제 데이터베이스가 존재한다면 수업에서 활용하기가 수월해진다. 이를 위해 한국교육과정평가원이나 시·도교육청 홈페이지에 문제 데이터베이스를 탑재하거나 기존 데이터베이스의 활용도를 높이는 것을 고려할 수 있다. 문제 데이터베이스에서는 수준별로 문항을 구분하고, 특정 유형 문제에 대한 동형 문제들을 풍부하게 수록하며, 한국교육과정평가원과 교육청 기출 모의고사 문제들을 단원별로 제공하면 학생들에게 현실적으로 큰 도움이 될 수 있다. 한편 문제들에는 일련번호를 부여하여 학생들과 분명하고 빠른 소통을 가능하도록 하며, 문제 각각에 대한 풀이법을 동영상 강의로 탑재하면 효율적일 것이다.

2) 의사소통을 강조하는 토론 수업

수학 학원 수업은 대부분 강의 위주로 이루어지고 공교육보다 수학 지식과 절차, 문제해결 방법의 전달에 주력하는 경향이 강하다. 그런 측면에서 볼 때 사고력 신장을 위주로 하는 MC학원은 독특한 유형이라고 할 수 있다. MC학원의 수업에서는 교사의 개입 없이 학생들 사이의 상호작용을 통해 의사소통이 이루어지고 이런 과정을 통해 학습이 이루어진다. MC학원의 수업에서 학생 개인의 수학 문제해결 과정과 결과는 팀 내에서 일차적으로 공유되고 이는 본인이나 다른 팀원의 손을 거쳐 전체에게 공개된다. 그 다음 심판의 평가를 거친 다음 다른 이들이 심판을 평가하는 방식을 거치면서 전체적인 합의에 이르게 된다. 학생은 발표라는 과정 속에 일차적으로 본인의 지식과 이해를 공고히 하고, 수업 후에 진행되는 보고서 쓰기를 통해서 이를 강화한다. 이처럼 또래들 사이의 교수가 이루어지며 그런 과정에서 수업의 '사회수학적 규범'이 중요하게 등장하게 된다.

다수의 학생들을 대상으로 교사가 대부분 일방적인 수업을 진행하며 많은 학생과 교사가 무력감을 느끼게 하는 현 공교육 체제에서 MC학원의 수업은 하나의 대안으로써 기능할 여지가 있다. MC학원의 수업은 과밀학급과 상이한 수준의 학생들이 혼재하는 공교육 현실에 적용시킬 때 많은 시행착오를 거칠 수 있겠지만 자기주도적인 학습, 인성교육, 수학 사고력 신장 등의 장점을 고려할 때 하나의 대안적인 아이디어로 검토될 수 있을 것이다.

3) 강사의 수업 전문성

HA학원 수업에서 강사는 수능의 단원통합형 문제를 위해 교육과정의 내용을 전체적으로 재조직하고 수학의 내적 연결성을 중시하면서 여러 단원을 넘나드는 자신만의 노하우가 담긴 교재를 제공함으로써 자신의 우수성을 드러낸다. 수업에서 개념의 유도 과정이나 증명 과정을 강조하는 한편 수능 고득점을 위해 문제풀이 시간을 단축시키는 별해를 강조하고 있다.

학원의 경우 재원생들의 학습 동기가 높아 강사는 양질의 수업을 펼칠 조건을 가지고 있고, 수강생 수에 비례하여 보상을 받기 때문에 수업에 최선을 다하게 된다. 뿐만 아니라 학원 강사는 빈번한 수업 공개와 모니터링을 통한 경쟁 구도 속에 있기 때문에 스스로 수업 전문성을 신장시키는 노력을 하게 된다. 특히 본 연구에 참여한 고등학교급의 학원 강사들

은 교재 연구와 수업 준비, 그리고 다른 강사들과의 세미나에 상당히 많은 시간을 투자하고 있다.

학교 수업의 질을 높이기 위해서는 공교육 교사도 이처럼 교재 연구와 수업 준비에 매진할 수 있도록 행정 업무를 경감시키는 것이 절실하다. 이를 위해 단순 행정 업무를 담당하는 행정 보조 인력의 투입을 생각해 볼 수 있다. 또한 교사 재교육 프로그램의 강화도 필요할 것이다. 우리나라에서는 교사가 된 후 자격연수인 1급 정교사 자격 연수(1정 연수) 이외에 필수적으로 참여해야 하는 연수 프로그램이 존재하지 않는다. 그나마 1정 연수도 표준화된 커리큘럼이 존재하지 않고, 연수원과 연수 강사 섭외 상황에 따라 커리큘럼이 가변적이며, 대학교 수학 과목들을 재당하는 경우도 적지 않다. 따라서 1정 연수는 수업과 관련된 실제적인 지식과 능력을 습득할 수 있는 방향으로 개편되어야 하며, 평생 1회의 연수 이외에 추가적인 의무 재교육 제도를 고려할 수 있다. 또한 영어과의 TEE(Teaching English in English)와 같이 수학도 적당한 인증제(예를 들어 수학 문제해결력 지도 전문 교사)를 실시하여 교사들의 전문성 신장 노력을 유도할 수도 있을 것이다.

4) 교구의 적절한 사용과 다양한 수업의 장치 동원

초등학교 심화학원인 EB학원과 영재교육원 입시를 대비하는 EC학원에서는 다양한 교구를 수업에서 활용하고 있다. 추상화되고 형식화된 수학 내용을 제시하기에 앞서 그 내용을 구현할 수 있는 구체물을 동원하고 이를 다루는 경험을 제공하는 것이다. Piaget의 인지발달단계에서 초등학교는 구체적 조작기에 해당하므로, 발달단계에 부합되도록 구체물을 다루는 체험활동을 경험하도록 하고 이를 기반으로 형식화된 사고로 진전시키는 것이 바람직하다. 중학교의 경우는 형식적 조작기로 넘어가는 시기이므로 여전히 수학 개념과 원리가 담긴 구체적 조작물이 유용하게 사용될 수 있다. 특히 최근 들어 확대되고 있는 수학 교과교실에 다양한 구체물과 교구를 비치하도록 권장할 필요가 있다.

HB학원의 경우 마인드맵을 이용하고 수업 중간에 붙을 끄고 보다 집중하여 내용을 회상하도록 하는 등 학원 강사 고유의 수업 장치들을 동원하고 있다. 이러한 수업 장치는 보편화되기 어려운, 강사 특유의 시도들이지만 수업의 효과성을 배가시키기 위한 다양한 장치의 구안은 공교육에서 벤치마킹할 만한 요소이다.

참고문헌

- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: the exercise of control*. New York: W.H. Freeman.
- Greenwald, R., Hedges, L., & Laine, R. (1996). The effect of school resources on student Achievement. *Review of Educational Research*, 66, 361-396.
- Kang, C. (2005). The more, the better? The effect of private educational expenditures on academic performance: Evidence from exogenous variation in birth order. *Paper presented at the first Korean Education and Employment Panel conference*, Seoul.
- Schultz, T. W. (1961) Investment in Human Capital. *American Economic Review*, 51(1), 1-17.

- Strauss, A., & Corbin, J. (1998). *Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques*. Newbury Park, California: SAGE Publications.
- Tansel, A., & Bircan, F. (2005). Demand for education in Turkey: A tobit analysis of private tutoring expenditures, *Economics of education review*, 25, 303-313.
- 강현영, 고은성, 김태순, 조완영, 이경화, 이동환 (2011). 좋은 수학수업을 위해 수학교사에게 필요한 역량과 교사교육에 대한 현직교사의 인식조사. *학교수학*, 제13권 4호, 633-649.
- 김동욱, 김현철, 최재혁, 윤유진 (2010). 2010년 사교육 실태·의식조사 결과 분석. *성균관대학교 사교육정책중점연구소 기본과제 2010-1*.
- 김동원 (2010). 우리나라 수학 수업 연구의 현황과 전망. *수학교육학연구*, 제20권 2호, 121-143.
- 김미숙, 강영혜, 박소영, 황여정, 이희숙, 최봉현, 김현철 (2007). 사교육실태조사 및 사교육비 경감방안 연구. *한국교육개발원 CR2007-05*.
- 김양분 (2007). 선행학습 효과에 관한 연구: 공부 잘하는 아이, 못하는 아이. *교육연구*, 제27권 8호, 88-92.
- 김진영 (2007). 고 3 수험생들의 시간활용과 사교육의 효과. *한국교육*, 제34권 4호, 57-78.
- 김현철, 김이경, 채창균, 유한구, 이수정 (2008). 사교육 실태·의식조사 결과 분석 및 사교육 의존도 완화방안 연구. *대구광역시교육청*.
- 남기곤 (2008). 부모의 학력이 자녀의 학력 및 직업지위에 미치는 효과: 국제비교 분석. *교육재정경제연구*, 제 17권 11호, 61-92.
- 류동민 (2011). *학벌경쟁게임의 경제심리학*. 김상곤 외. *경제학자 교육혁신을 말하다*. 서울: 창비출판사.
- 박경미, 김현철, 김영화, 신혜숙, 전현욱, 최수일, 김성여, 강은주, 김동원, 이동환 (2011). 우리나라 수학교육 현안 조사연구. *한국과학창의재단 정책연구 2011-9*.
- 박은희 (2007). 사교육 유발 요인에 따른 사교육비 경감 정책의 방향. *사교육정책중점연구소 현안과제 2007-3*.
- 박정신 (2011) 사교육 참여가 초등학생의 수학에 대한 태도 및 수학 자기효능감에 미치는 영향 분석 연구. *연세대학교 석사학위논문*
- 상경아, 백순근 (2005). 고등학생의 수학과외가 학업성취도, 태도, 자기조절학습에 미치는 영향. *교육평가연구*, 제18권 3호, 39-57.
- 양은영 (2011). 사교육 스트레스가 중학생의 학습동기와 문제행동에 미치는 영향. *전남대학교 석사학위논문*
- 이수정 (2007). 명문대 중심 대입관과 사교육비 지출간의 관계 분석- 사교육 원인에 대한 사회심리적 접근. *교육행정학연구*, 제25권 4호, 455-484.
- 이종재 (2010). *사교육 : 현상과 대응*. 교육과학사.
- 조영달 (2005). *제도공간의 질적연구 방법론*. 서울: 교육과학사.
- 조용환 (1999). *질적 연구: 방법과 사례*. 서울: 교육과학사.
- 최승현 (2006). *수업평가 매뉴얼-수학과 수업평가 기준*. ORM 2006-24-5.
- 최승현, 황혜정 (2007). 수학 수업평가 기준 개발에 관한 기초 연구. *학교수학*, 제9권 3호, 372-352.
- 최형재 (2008). 사교육(私敎育)의 대학(大學) 진학(進學)에 대한 효과. *국제경제연구*, 제14권

1호, 73-110.

통계청 (2012). 2011년 사교육비 조사 결과.

한대동, 성병창, 길임주 (2001). 고등학생 학업성취에 대한 과외효과와 학교효과의 연구, 교육사회학연구, 제11권 1호, 33-54.

한신일, 김민정, 이용민 (2007). 사교육비 추이와 교육정책의 관계 분석. 사교육정책중점연구소 기본과제 2007-4.

A Case Study of Mathematics Lessons in Private Institute

Park, Kyungmee¹¹⁾ · Choi, Sooil¹²⁾ · Kim, Seongyeo¹³⁾ ·
Kang, Eunjoo¹⁴⁾ · Kim, Dongwon¹⁵⁾ · Lee, Donghwan¹⁶⁾

Abstract

There have been many studies about education in private institute, yet the researches on mathematics lessons in private institute have not been conducted enough. The purpose of this study is to analyze mathematics private lessons and obtain some implications to improve mathematics lessons in public education. First, a variety of mathematics private lessons were reviewed, and then three prevalent private lesson types were selected in each school level. Then, the nine lessons were observed and recorded, and characteristics were summarized. Later, analyzing frame with two axes (curriculum and communication) was developed, and nine lessons were located in the quadrant. As a conclusion, the weakness and strengths of mathematics private lessons were discussed along with implication to mathematics lessons in public education.

Key Words : Mathematics Lessons in Private Institute, Lesson Analysis, Characteristics of Lessons

11) Hongik University (kpark@hongik.ac.kr)

12) The Korean Society of Teachers of Mathematics (choisil@hanmail)

13) Daegok Elementary School (ksy5340@hanmail.net)

14) Kwangjang Middle School (92rosa84@hanafos.com)

15) KOFAC (pourpeda@kofac.or.k)

16) KICE (dhlee@kice.re.kr)