

# 경향점수를 이용한 EBS 수학강의 효과 분석 : 자기조절학습능력을 중심으로\*

백순근(白淳根)\*\*

길혜지(吉惠芝)\*\*\*

김혜연(金惠娟)\*\*\*\*

## 논문 요약

이 연구는 자기조절학습능력을 중심으로 EBS 수학강의의 효과를 분석하기 위한 것이다. 이를 위하여 한국교육중단연구 5차년도 설문 조사에 응답한 고등학교 2학년 학생 중 EBS 수학강의 수강 여부 및 자기조절학습능력 관련 문항에 대해 성실하게 응답한 총 4,453명을 대상으로 EBS 수학강의를 수강할 확률인 경향점수(propensity score)를 구하고, 이를 활용한 결합표집 방법을 사용하였다. 즉, 경향점수를 활용하여 EBS 수학강의 수강 여부를 제외한 다른 관련 변인들에서 동등한 특성을 가지도록 EBS 수학강의 수강 집단과 미수강 집단을 결합표집하고, 집단 간 자기조절학습능력에 통계적으로 유의한 차이가 있는지를 검증하였다. 연구 결과, 각 집단별로 각각 1,273명씩 결합표집 되었으며, EBS 수학강의를 수강한 집단이 수강하지 않은 집단보다 자기조절학습능력 총점과 3가지 하위 영역(인지조절능력, 동기조절능력, 행동조절능력)별 점수에서 모두 통계적으로 유의하게 높게 나타났다( $p < .001$ ). 이러한 결과는 EBS 수학강의가 고등학생의 자기조절학습능력에 긍정적인 영향을 미치고 있음을 좀더 분명하게 드러내고 있다.

주요어 : 한국교육중단연구, EBS 수학강의, 자기조절학습능력, 경향점수, 결합표집

\* 이 논문은 한국교육개발원이 주최하고 서울대학교에서 개최된 제5회 한국교육중단연구 학술대회(2011.10.20)에서 발표된 원고를 부분적으로 수정, 보완한 것임.

\*\* 서울대학교 교육학과, 『2단계 BK21 역량기반 교육혁신 연구 사업단』 참여 교수

\*\*\* 교신저자, 서울대학교 교육학과, 조교, 『2단계 BK21 역량기반 교육혁신 연구 사업단』 참여 학생

\*\*\*\* 서울대학교 교육학과, 『2단계 BK21 역량기반 교육혁신 연구 사업단』 참여 학생

## I. 서론

21세기 지식·정보화 시대를 맞이하여 교사 중심에서 학습자 중심으로 교육패러다임이 전환되면서 학습자의 자기조절학습이 강조되고 있다. 여기서 자기조절학습이란 ‘학습자가 자신의 학습 목표를 체계적으로 달성하기 위해 스스로 사고, 감정, 행동을 통제·관리하면서 학습하는 것’을 의미한다(Schunk & Zimmerman, 1994). 이러한 자기조절학습은 학습자가 자신의 학습에 적극적으로 관여하면서 목적지향적인 행동을 보이는 현상을 설명하고자 구안된 개념으로서(양명희, 2002), 외적 환경에 의해서가 아니라 학습자 스스로 자신의 학습과정을 주도적으로 이끌어 감으로써 효과적인 학습이 이루어진다는 것을 상정하고 있다. 선행연구들에 의하면 자기조절학습능력에 대한 하위 요인들은 크게 3가지, 인지적 영역, 동기적 영역, 그리고 행동적 영역으로 제시되고 있으며(송인섭, 2006; 신종호 외, 2006), 학업성취에 영향을 미치는 주요 변인으로서 강조되고 있다(박현정, 2005; 정미경, 2007). 또한 자기조절학습능력은 일상 속에서 적극적으로 자신에게 주어진 과제를 해결하려는 능력 또는 태도와 상당한 관계가 있다는 점에서 그 자체로 중요한 교육 목표가 되고 있다(성현숙, 김언주, 2003).

아울러, 자기조절학습능력은 이러닝 학습환경에서도 그 의미가 강조되고 있으며, 특히 이러닝 학습환경에서 학습자의 자기조절학습을 어떻게 촉진하고 지원할 것인가에 대한 관심이 점점 높아지고 있다.(박혜정, 최명숙, 2008; 이인숙, 2003; 2002; 임철일, 2001; Puziferro, 2008). 그러나 선행연구들은 주로 온라인 학습환경에서 성인학습자들을 대상으로 이루어졌으며, 학생들을 대상으로 하는 연구는 다소 미흡한 실정이다.

한편, 우리나라 학생들이 일상적으로 경험하는 이러닝 학습환경으로는 EBS 강의를 들 수 있다. EBS 강의는 2004년 「공교육 정상화를 통한 사교육비 경감대책」의 일환으로써 이러닝 체제 구축을 통하여 수능과외를 대체하기 위하여 지속적으로 강화되어 왔다. 특히 2010년에는 EBS 강의와 수능과의 연계강화 정책이 발표됨에 따라 학생들은 학교 수업 외에 EBS 강의를 일상적으로 듣고 있다(한국교육과정평가원, 2010; 한국교육학술정보원, 2011). 이처럼 EBS 강의는 교육의 장을 온라인 공간으로 확장시키면서 학생들에게 학습 선택권을 확대할 뿐만 아니라 자기조절학습의 기회를 제공하고 있다(한건우 외, 2005; 한태명, 2004).

그래서 이 연구에서는 한국교육개발원의 한국교육종단연구 5차년도 자료를 활용하여 EBS 강의 수강 여부가 고등학생의 자기조절학습능력에 유의한 영향을 미치는 지를 경향점수를 이용한 결합표집(propensity score matching) 방법을 활용하여 분석하고자 한다. 이 때 결합표집이란 ‘종속변인에 영향을 미칠 수 있는 관련 변인들에 있어서 동일한(혹은 유사한) 속성을 갖는 사례들을 하나의 쌍으로 묶어 표집하고 각 쌍에 속하는 사례들을 실험집단과 통제집단에 나누어 할당하는 방법’으로, 종속변인에 영향을 줄 수 있는 관련변인들에 있어서 실험집단과 통제집단 간

동등성을 확보하려는 것이다(이종승, 2009; Shadish, Cook, & Campbell, 2002). 최근 교육학 연구에서도 교육정책의 효과성 분석에 있어 보다 엄밀한 인과적 효과 추정을 위하여 경향점수를 활용한 분석을 자주 수행하고 있다(김정은, 김지하, 2009; 민경석, 2008; 변수용, 김경근, 2010; 상경아, 2006; 안준기, 2009; 임진영 외, 2010).

이 연구에서는 EBS 강의를 통해 제공되고 있는 다양한 교과 중 수학 교과에 대해서만 자세히 분석하고자 한다. 왜냐하면 우리나라 학생들은 인지적 측면에서는 TIMSS 2007에서 수학 2위, PISA 2009에서 수학 1~2위(OECD 순위 기준)를 달성한 바와 같이 매우 높은 수준을 보이면서도 수학 학습에 대한 자신감, 즐거움, 흥미 등과 같은 정의적 측면에서는 상대적으로 낮은 수준을 보이고 있기 때문이다(한국교육과정평가원, 2008; 2010). 이와 관련하여 수학 교과와 관련된 인지적 특성 뿐만 아니라 정의적 특성에 대한 연구들이 활발하게 수행되고 있으며(교육인적자원부, 2007; 김경희 외, 2009; 박선화 외, 2010; 박정, 2007), 이 연구에서는 고등학생의 인지적, 동기적, 행동적 측면에서의 자기조절학습능력에 주목함으로써 우리나라에서 수학 교과 교육 활동과 관련하여 EBS 수학강의가 어떠한 역할을 담당할 수 있는지를 탐색하고자 한다.

요컨대 이 연구에서는 경향점수를 활용하여 EBS 수학강의 수강 여부 외의 다른 관련 변인들이 동등한 특성을 가지도록 EBS 수강 집단과 미수강 집단을 결합표집하고, 집단 간 자기조절학습능력에 차이가 있는지를 검증하여, EBS 수학강의 수강이 자기조절학습능력에 유의한 영향을 미치는지 체계적으로 검증하고자 한다. 아울러 EBS 수학강의가 수학 교과 교육 내실화에 어떠한 시사점을 줄 수 있는지를 탐색하고자 한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 이러닝 학습환경에서의 자기조절학습능력

Bandura(1986)와 Zimmerman(1986)은 학습자를 자신의 학습에 있어 능동적인 참여자 혹은 정보의 능동적 처리자로 바라보는 적극적인 관점을 제시하면서, 학습자가 상위 인지적, 동기적, 행동적인 측면에서 스스로의 학습을 조절해 가는 과정에 주목하였다. 우리나라에서도 연구에 따라 다소 차이가 있기는 하지만, 자기조절학습의 하위 요인으로 크게 세 가지, 즉 ‘인지적 요인’, ‘동기적 요인’, ‘행동적 요인’을 제시하고 있다(송인섭, 2006; 신종호 외, 2006). 여기서 인지조절이란 학습자가 학습과정에서 자료를 기억하고 이해하는데 사용하는 실제적인 전략을 의미하며(송인섭, 2006) 정보의 획득, 조직, 저장 그리고 활용을 촉진하는 시연, 정교화, 조직화 등이 이에 해당된다. 동기조절이란 학습자가 학습에 참여하는 이유와 목적으로써 목표에 도달하고자 하는

개인의 기대와 자신에게 있어 목표의 가치를 의미하며, 활동의 선택 및 노력의 양과 지속성을 결정하는 자기 효능감, 과제의 중요성에 대한 인식과 과제에 대한 내재적 흥미나 내재적 가치 등이 이에 해당된다. 마지막으로 행동조절이란 과제에 대해 관여하는 양과 질에 영향을 미치는 자원을 통제하는 전략을 의미하며, 학습을 최적화하는 사회적-물리적 환경을 스스로 선택하여 구조화하며 정보를 탐색하고 자기 강화를 하는 것이 이에 해당된다. 이것은 주어진 환경에 의해 지배받는 것이 아니라 학습자 자신의 의지에 의해 선택한 환경을 중시하는 것이다(김영상, 1992).

한편, 선행연구들에 의하면 자기조절학습능력은 학업성취도 및 학교 적응력 등 학습자의 인지적·정의적 성취에 있어 긍정적인 영향을 미치는 변인이다(현주 외, 2004). 그래서 최근 이러닝 학습환경이 활발히 구축됨에 따라, 이러닝 학습환경에서 학습자의 자기조절학습능력을 촉진하고 지원하는 방법에 대한 관심이 높아지고 있다. 이러닝 학습은 인터넷을 비롯한 여러 테크놀로지를 활용하여 보다 다양하고 효과적으로 수업을 실시하거나, 전통적인 면대면 수업이 아닌 교실 밖에서 테크놀로지와 교육 자료에 의존해 학습자가 스스로 학습하는 것을 의미한다(김귀중, 2008). 대체로 이러닝 학습환경에서는 학습자가 자신의 시간을 스스로 운영하고 정보를 처리하며, 자료를 계획하고 관리할 수 있는 능력을 요구한다(Hanna, Glowacki-Dudka, & Conceicao-Runlee, 2000). Moore(1993) 역시 원격교육을 특징짓는 주요 요소로써 상호작용(interaction), 구조(structure), 자율성(autonomy)을 제시한 바 있으며, 이 중 자율성은 원격교육 환경에서 학습자가 갖추어야 할 핵심적인 요소로서 자신의 학습을 스스로 통제할 수 있는 능력을 의미한다. 뿐만 아니라 이러닝 학습환경에서는 교수자와 학습자가 직접 대면하지 않고 매체를 통해 의사소통을 하게 되므로 학습자는 학습시간과 분량, 자원의 활용 방안을 결정함에 있어 일차적 책임을 지게 된다(이항녕, 2002). 이와 같이 이러닝 학습환경은 기본적으로는 학습자의 적극적 참여 및 자기조절학습을 요구하고 있다고 할 수 있으나, 동시에 이러닝 학습환경 그 자체가 학습자의 자기조절학습능력을 신장시키는 학습공간으로써 기능하고 있다고 할 수 있다(양용철, 2004; 이인숙, 2003; 임철일, 2001). 따라서 이러닝 학습환경에서 학습자가 성공적으로 학습하기 위해서는 학습자 스스로 자기조절학습능력을 향상시키고자 노력하는 것도 중요하지만, 동시에 학습자들이 보다 적극적으로 자기조절학습능력을 활용할 수 있도록 이러닝 학습환경을 새롭게 구성하는 등 전략적으로 자기조절학습을 지원하기 위한 노력도 중요하다. 참고로, 강명희와 김세은(2002)의 연구에서는 자기조절학습 촉진전략을 온라인으로 제공하는 것이 자기조절학습 능력 수준 향상에 긍정적 영향을 준다는 것을 밝힌 바 있다. 또한 임철일(2005)의 연구에서는 선행연구에 대한 분석을 토대로 이러닝 학습환경에서 자기조절학습을 지원하여 줄 수 있는 학습관리체계 설계를 위한 다양한 원리를 도출한 후, 이를 반영하는 학습관리체제를 개발하고 실제 이러닝 운영에 적용한 결과, 통계적으로 유의하지 않았으나 학업 성취 수준이 향상되었다고

밝힌 바 있다. 그리고 양용철(2004)의 연구에서도 자기조절학습능력을 활용하는 이러닝 학습환경을 구성하기 위하여 실험대상 학생들에게 진단검사를 시행하여 상대적으로 부족한 것으로 드러난 자기조절학습능력을 구체적으로 웹기반 학습과정에 반영되도록 설계하여 내용과 자기조절기능이 동시에 학습되도록 하였다. 그 결과, 이러닝 학습환경의 일부 영역이 자기조절학습기능의 습득과 활용에 상당한 관련이 있는 것으로 나타났다.

## 2. 이러닝 학습환경으로서의 EBS 강의

EBS강의는 1980년 7.30 교육개혁조치 이후로 공교육 정상화를 통한 사교육비 경감 방안의 일환으로 지속적으로 시행되어 왔으며, 현 이명박 정부에서도 2010년 사교육경감과 공교육 내실화를 위한 정책적 시너지효과를 높이기 위해 ‘교육과학기술부-EBS 교육방송-한국교육과정평가원 간 교류협력협정서(MOU)’를 체결하고, EBS 교재에서 수능의 70%를 출제하겠다고 발표한 바 있다(교육과학기술부, 2010). 이러한 정책들의 시행으로 EBS 강의의 월평균 순방문자 수는 128만 건에 달하였으며, 일평균 다운로드 수도 17만 2천 건에 달하는 등(정영식 외, 2010), EBS 수능강의 전문 채널인 EBSi의 순방문자 수 증가와 함께 방과후 학교 등에서 EBS 교재의 활용이 크게 증가하고 있다(교육과학기술부, 한국교육학술정보원, 2011).

보다 구체적으로 EBS 강의 운영 현황에 대해 살펴보면 다음과 같다. 우선, EBS 강의는 위성 TV와 인터넷, 라디오 등 다양한 매체를 통하여 제공되고 있으며, 인터넷의 경우 수능 전문 홈페이지인 EBSi(<http://ebsi.co.kr>)를 통해 서비스되고 있다. 강좌 개설 현황을 살펴보면, 매체별로는 인터넷 강좌가 가장 많고 TV 강좌와 FM 라디오 순으로 개설된 것을 알 수 있으며, 이 중 인터넷 강좌의 비율이 가장 높은 것은 학생의 수요가 있을 경우 시간적인 제약 없이 개설하기 쉽기 때문인 것으로 파악된다(정영식 외, 2010). 실제로 송승연과 황우형(2008)의 연구에서도 컴퓨터를 실시간으로 이용하여 EBS 강의를 수강하는 학생의 비율이 57.6%, 다운로드를 받아 수강하는 학생의 비율이 22.2%로 전체 응답자의 79.8%가 컴퓨터를 이용하여 EBS 강의를 수강하고 있는 것으로 나타났다.

한편, EBS는 수능강의의 공교육지원 잠재력과 경쟁력을 높이기 위하여 대폭적인 재정 지원을 통하여 강의의 질적 수준을 제고하는 등 종합적 개선을 추진하였다(교육과학기술부, 한국교육학술정보원, 2011). 구체적인 내용을 살펴보면 다음 <표 1>과 같다. 첫째, 학생들이 선호하는 우수 강사의 영입을 대폭 확대하였으며, 현직교사 중 영역별 우수교사 5명을 선발 후 EBS로 파견하여 근무하는 제도를 시범적으로 시행하였다. 이를 통해 강의자가 교재 개발 및 강의에만 전념할 수 있는 환경을 조성하는 등 우수강사를 확보하여 강의의 경쟁력을 높이고자 하였다.

둘째, 영역별 혹은 학습단계별 다양한 맞춤형 강좌를 개발하여 제공하였다. 2010년 이전에는

중상위권 학생을 위주로 강좌가 운영되어 왔기 때문에 수준별로 다양한 강좌를 충분히 제공하지 못하였다. 그러나 2010년 이후부터는 학생들이 자신의 수준에 따라 학습할 수 있도록 수준별 강좌를 제공하였으며, 특히, 수능대비용 문제풀이 강좌 위주의 강의에만 집중하는 것이 아니라 개념 이해 강의, 교재 요약 강의, 협력교재 강의 등과 같이 다양한 맞춤형 강좌를 제공하였다.

셋째, 학생들이 딱딱하고 지루하게 느끼기 쉬운 스튜디오 제작 위주의 강의에서 벗어나 EBS 수능 시범운영 학교를 중심으로 하여 현장에서의 강의를 확대하여 제작하고, 이를 제공함으로써 강의의 생동감을 불어 넣고 현장감을 강화하여 학생들의 흥미와 동기를 높이고자 하였다.

넷째, EBS 강의와 수능과의 연계가 강화됨에 따라 EBS 수능 교재의 품질개선을 위해 대표 집필진을 도입하는 등 집필진의 책무성을 강화하고 다양한 문항을 출제하기 위하여 문항 공모제와 문항평가시스템을 도입하였다. 이와 더불어 EBS 교재 집필방식을 매절에서 인세로 전환하여 집필진의 인센티브를 확대하고, 한국교육과정평가원의 EBS 수능교재 감수 자문체제를 강화하였다. 또한 저자 직강을 확대함으로써 교재 집필자와 강사의 분리에 따른 문제점을 보완하고자 하였다.

다섯째, EBS 수능 사이트를 전면 개편함으로써 이용자의 접근성과 편의성을 높였다. 구체적으로는 검색 기능과 학습단계 및 수준에 따른 맞춤형 학습 로드맵 서비스를 처음으로 제공하여 원하는 정보와 이용자의 수준에 따른 강좌를 쉽게 검색하여 이용할 수 있도록 하였다.

여섯째, 입시정보 제공 기능을 강화하기 위하여 37명의 대학생 멘토(일명 드림튜터)를 구성하여 대학생 선배로서의 학습 노하우, 상담 서비스를 제공하고 있으며, 특히 여름방학 기간 동안 E-Summer School을 운영하여 총 451개 반, 26,636명의 학생이 참여하였다. 이 외에도 대학 입학 사정관제 대비 강좌 및 학부모 대상 TV, 고교 및 지역방문 입시설명회 등을 개최하였다.

마지막으로 저소득층 및 소외계층에 대한 지원을 확대하였다. 청각 장애인 대상 자막서비스를 2009년의 2,500여 편에서 12,400편으로 늘리고, EBS 교재를 구매하기 어려운 학생들이 활용할 수 있도록 수능과 연계되는 교재 전량을 PDF로 전환하여 무료로 제공하기로 하였다. 그리고 지방자치단체 등과 같이 공공성이 높은 기관이 학생·학부모의 사교육비 부담을 덜어주고자 인터넷 서비스를 제공하는 경우에 MOU 체결을 통하여 EBS 교재 및 강의를 활용할 수 있도록 지원하여 주기로 하였다(교육과학기술부, 2011).

<표 1> 2010년 EBS 강의 개선 내용

구분	개선 내용
강사	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 스타강사 52명으로 확대</li> <li>- 우수교사 5명 EBS 파견근무제 도입 시행</li> </ul>
강좌/교재	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수준별 강좌 확대 제공(6단계)</li> <li>- 개념이해 강의, 문제풀이 강의, 요약강의, 협력교재 강의(예 : 수학정석) 등 다양한 맞춤형 강좌 제공</li> <li>- 지역현장강의 확대로 생동감 강화</li> <li>- 공모제 확대, 원고료의 인세전환 등 인센티브 강화로 고품질 교재 개발</li> <li>- 저자 직강교재 확대로 강의효과 증대</li> </ul>
서비스/입시정보	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EBS 수능사이트(EBSi) 전면 개편으로 사용자의 접근성과 편의성 개선</li> <li>- 드림튜터(대학생 멘토) 신설, Q&amp;A 서비스 강화</li> <li>- 맞춤형 학습 로드맵 서비스 실시</li> <li>- 대학별 TV 입학사정관제, 입시설명회 등 대입정보 서비스 제공 대폭 강화</li> </ul>
협력 및 제도	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유관기관 간 MOU 체결을 통한 협력제도화</li> <li>- 수능강의와 대입수능간 연계 제도화</li> </ul>
교재무상지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시도교육청, 사회복지공동모금회를 통해 저소득 소외계층 150,000명 지원</li> </ul>

※ 교육과학기술부, 한국교육학술정보원(2011)의 표(p. 109)를 재인용하였음.

이처럼, EBS 강의는 학교와 가정을 연계하는 이러닝 체제로서의 역할을 적극적으로 담당하고 있으며, 학생과 학부모를 포함하는 다양한 교육 주체들에게 많은 관심을 불러일으키며 널리 활용되고 있다. 특히, 학생 개인적 측면에서의 활용을 살펴볼 때, 학생들은 스스로 세운 학습 계획에 따라 시간적, 공간적 제한을 받지 않고 컴퓨터와 인터넷을 활용하여 EBS 강의를 수강하고 있으며, 타인에 의하여 정해진 강의를 수강하는 것이 아니라 개별 수준에 맞게 제작된 다양한 강의 중에서 자신의 수준과 학습 목표에 적합한 강의를 선택적으로 수강하고 있다. 앞서 살펴본 바와 같이, 2011년 현재 EBS 강의는 크게 내신 준비용 강의와 수능 대비용 강의로 나누어 제공되고 있으며, 이 중 위성방송 및 일반 케이블을 통해 시청할 수 있는 수능 전문 채널인 EBS 플러스 1은 고등학교 수능 교과 관련 프로그램을 집중적으로 편성하고 있다. 또한, 인터넷 수능 방송인 EBSi와 연계하여 모든 강의를 VOD 형태로 제작하여 인터넷 상에서도 수강할 수 있도록 하고 있으며, EBSi에서는 각 교과과정 및 교재별로 다양한 강사의 강좌를 제공하고, 학습단계 및 강의수준별로 교육 프로그램을 선택할 수 있도록 하고 있다(EBS, 2011).

이처럼, 학생들은 EBS 강의를 수강하는 과정에서 스스로 학습 목표를 세우고 이용 가능한 학습자원을 확인하며 그에 적합한 학습 전략을 선택하여 학습하고 학습 결과에 대해서 평가하는 등 학습의 전 과정을 자기주도적으로 수행하게 된다. 이에 EBS 강의 수강은 이러닝 학습환경으로써 기능하며 학생들의 자기조절학습능력 향상에 유의한 영향을 미칠 것으로 기대된다.

### 3. 경향점수를 활용한 결합표집

특정한 독립변인(처치변인)이 종속변인에 미치는 효과를 추정함에 있어 대부분의 연구에서는 독립변인 외에 다른 배경변인들을 통제하거나 표집 단계에서 선택편의(selection bias)를 최소화하도록 설계하고 있다. 그러나 공변량분석이나 중다회귀분석 등을 통해 배경변인들을 통제한다 하더라도 어떤 변인들을 통제변인(공변인)으로 사용하느냐에 따라 그 효과가 상당히 다르게 나타날 수 있다(상경아, 2006). 그리고 기존에 존재하는 집단을 대상으로 연구가 수행되기 때문에 조건에 따라 피험자들을 실험집단(처치집단)과 통제집단에 무선할당(random assignment)하는 것도 현실적으로 불가능하다. 이처럼 비실험적 설계에 기반하여 분석이 이루어질 경우 응답 자료에 내재하는 선택편의로 인해 인과적 효과를 추론하는 데 한계가 있다(변수용, 김경근, 2010; Schneider et al. 2007; Morgan & Winship, 2007).

한편, 이와 같은 분석 상의 한계를 극복하고 실험집단과 통제집단 간의 동등성을 확보하기 위하여 독립변인 외의 다른 관련 변인들에서 동일하거나 유사한 속성을 가진 사례들을 선택적으로 찾아 실험집단과 통제집단 각각에 할당하는 결합표집 방법이 제안되고 있다. 특히, Rosenbaum과 Rubin(1983)은 다수의 변인들을 동시에 고려하여 경향점수(propensity score)를 추정하고, 추정된 경향점수를 통해 결합표집을 하는 방법을 제안한 바 있다. 이 때 경향점수란 실험집단에 속할 가능성에 영향을 주는 관련 변인들을 공변인으로 하여 해당 사례가 실험집단에 할당될 조건부 확률을 추정한 것을 말한다. 즉,  $z$ 는 처치 여부에 대한 독립변인으로  $z=0$ 이면 통제집단에 할당되며  $z=1$ 이면 실험집단에 할당됨을 의미하고,  $x$ 가 실험처치에 영향을 미치는 공변인들을 의미할 때, 조건부 확률의 기대치는  $e(x) = \Pr(z=1|x)$ 와 같이 나타낼 수 있다.

이처럼 실험집단에 할당될 조건부 확률으로써의 경향점수는 일반적으로 로지스틱 회귀분석을 통해 추정할 수 있게 되며, 보다 구체적으로 경향점수를 사용하여 결합표집을 하는 절차를 살펴보면 다음과 같다(Hahs-Vaughn, & Onwuegbuzie, 2006; 상경아, 2006 재인용). 첫째, 선행연구를 검토하여 실험집단에 속할 가능성에 영향을 주는 변인들을 공변인으로 설정하고, 독립표본  $t$ 검증이나 카이제곱검증 등을 이용하여 실제로 분석하고자 하는 자료에서 실험집단과 통제집단 간 유의한 차이가 있는 지 확인한다. 둘째, 경향점수 산출을 위하여 설정한 공변인을 독립변인으로, 기존의 독립변인을 종속변인으로 하는 로지스틱 회귀분석을 실시하고 실험집단 혹은 통제집단에 할당될 확률을 산출하여 경향점수로 활용한다. 셋째, 경향점수를 이용하여 결합표집을 실시하되, 실험집단과 통제집단에 속한 사례 중 경향점수가 동일하거나 혹은 유사한 사례들을 각각 추출하여 대응시킨다. 넷째, 결합표집 이후에는 공변인들에 있어 실험집단과 통제집단이 동등한 특성을 가지게 되었는지 확인한 후 동등성이 확보되었다면, 경향점수를 활용한 분석을 하여 순수한 독립변인의 효과를 추정하게 된다(Rosenbaum & Rubin, 1984).



### Ⅲ. 연구 방법

#### 1. 분석 자료

이 연구에서는 고등학생의 EBS 수학강의 수강 여부가 자기조절학습능력에 미치는 영향을 분석하기 위하여 한국교육개발원의 한국교육종단연구(Korea Education Longitudinal Study, 이하 KELS)의 5차년도 자료를 이용하였다. KELS는 2005년 당시 전국 150개 중학교 1학년 학생 6,908명을 대상으로 하여 종단연구를 시작하였으며, 학생과 학부모, 교사를 대상으로 다양한 변인에 대한 자료를 충실히 수집해 오고 있다. 특히, 5차년도 조사에서는 이전과 달리 학부모가 아닌 학생이 EBS 수학강의 수강 여부를 직접 응답하도록 하고 있으며, 학습자 특성으로 자기조절능력을 측정하고 있다. 이 연구에서는 EBS 수학강의 수강 여부 및 자기조절학습능력 관련 문항에 성실하게 응답하여 준 4,453명을 대상으로 분석하였으며, 성별에 따른 EBS 수학강의 수강 여부 분포는 다음 <표 2>와 같다.

<표 2> 성별에 따른 EBS 수학강의 수강 여부 분포

		성별		전체
		남학생	여학생	
EBS 수학강의 수강 여부	수강	568(12.8%)	705(15.8%)	1,273(28.6%)
	미수강	1,769(39.7%)	1,411(31.7%)	3,180(71.4%)
전체		2,337(52.5%)	2,116(47.5%)	4,453(100.0%)

#### 2. 변인 구성

이 연구에서는 독립변인인 EBS 수학강의 수강 여부에 영향을 미치는 변인들을 공변인으로 설정하고 공변인으로부터 예측되는 EBS 수학강의 수강 확률이 유사하도록 결합표집한 후, 고등학생의 EBS 수학강의 수강 효과를 검증하였다. 먼저, 독립변인으로써 EBS 수학강의 수강 여부는 고등학교 2학년 때 EBS 수학강의를 수강한 적이 있는 지에 대한 예 혹은 아니오의 이분 응답에 해당한다. 그리고 종속변인으로는 자기조절학습능력을 설정하고, 선행연구에 따라 하위 변인을 인지조절능력, 동기조절능력, 행동조절능력의 세 가지로 나누어 분석하였다.

EBS 수학강의 수강 확률을 예측하는 데 기여할 수 있을 것으로 여겨지는 공변인으로 크게 6가지 변인을 탐색적으로 설정하였다. 첫째, ‘수학 교과이해도’는 학교 수업에서 수학 교과를 어느 정도 이해하고 있는 지에 대한 것으로, 값이 높을수록 학교 수학 수업에서의 교과이해도가 높음을 의미한다. 둘째, ‘수학 사교육 시간’은 일주일 동안 학원 또는 과외를 통해 받는 수학 수

업 시간을 의미하며, 그 값이 높을수록 수학 사교육을 많이 받는다는 것을 의미한다. 단, 여기에서 사교육이란 학원(단과반, 종합반), 과외(개인과외, 그룹과외), 학습지, EBS를 제외한 통신·인터넷 과외를 모두 포함하는 개념에 해당한다. 셋째, ‘수학 자율학습 시간’은 일주일 동안 학교 수업 및 학원 혹은 과외 시간을 제외하고 학습자 스스로 수학 숙제나 공부를 하는 시간에 대한 것으로, 그 값이 높을수록 수학 학습을 혼자 많이 하고 있음을 의미한다. 넷째, ‘지역 규모’는 1차년도 조사 시점을 기준으로 하여 학교가 소재한 지역 규모에 해당하며, 그 값이 클수록 지역 규모가 큰 것을 의미한다. 단, 1차년도 이후 지역 규모에 대해 별도의 조사가 이루어지지 않았기 때문에, 응답 학생들이 중학교 1학년 당시 재학했던 학교를 기준으로 하고 있다. 마지막으로 로그 월소득과 로그 월 수학 사교육비는 월평균 소득과 월평균 수학 사교육비를 로그 변환한 것으로, 사교육을 전혀 받지 않은 학생들이 결측치가 되는 것을 방지하고 심한 정적편포를 완화하기 위해 각각의 값에 0.1을 더한 후 자연로그(natural log) 값으로 변환하여 분석에 활용하였다(박현정의, 2008). 이 연구에서 사용된 주요 변인의 설명값 및 기술통계치를 구체적으로 살펴보면 다음 <표 3>과 같다.

<표 3> 분석에 사용된 주요 변인에 대한 설명값

변인 명		변인 설명	변인 값	평균(SD)
독립 변인	EBS 수학 강의 수강	고 2시기 EBS 수학 강의 수강 경험	0= 미수강, 1= 수강	
종속 변인	자기 조절 학습 능력	인지 조절 능력	인지조절(시연, 정교화, 조직화, 초인지)에 대한 12개 문항별 응답 평균값	4점 척도 2.63 (0.40)
		동기 조절 능력	동기조절(수학에 대한 내재적동기, 숙달목적지향성, 수학에 대한 자기효능감)에 대한 10개 문항별 응답 평균값	4점 척도 2.65 (0.54)
		행동 조절 능력	행동조절(노력조절, 시간관리, 공간관리, 자원관리)에 대한 10개 문항별 응답 평균값	4점 척도 2.64 (0.40)
공변인	수학 교과 이해도	수학교과에 대한 학교 수업 이해도	1 ~ 5*	3.38 (1.23)
	수학 사교육 시간	일주일동안 학원 또는 과외를 통해 받는 수학 수업 시간	0 ~ 8**	1.67 (2.33)
	수학 자율학습 시간	일주일동안 학교 수업 및 학원(과외) 시간을 제외하고 수학 숙제나 공부를 하는 시간	0 ~ 8**	2.75 (2.75)
	지역 규모	지역 규모	1=읍면지역 2=중소지역 3=광역시 4=특별시	2.52 (0.94)

로그 월 소득	월 소득을 자연로그 변환	만원단위 기입	5.68 (0.89)
로그 월 수학사교육비	월 총 수학 사교육비를 자연로그 변환	만원단위 기입	0.27 (2.78)

\* 1=20% 이하, 2=21~40%, 3=41~60%, 4=61~80%, 5=81% 이상

\*\* 0=전혀 안함, 1=1시간 이하, 2=2시간, 3=3시간, 4=4시간, 5=5시간, 6=6시간, 7=7시간, 8=8시간 이상

### 3. 분석 방법

이 연구에서의 경향점수는 관련 공변인들을 고려할 때 EBS 수학강의를 수강할 확률에 해당하며, 이를 이용하여 실험집단(EBS 수학강의를 수강한 집단)과 통제집단(EBS 수학강의를 수강하지 않은 집단) 간의 동등성을 확보한 후, EBS 수학강의 수강 효과를 고등학생의 자기조절학습능력을 중심으로 살펴보고자 하였다.

우선, EBS 수학강의 수강 여부에 영향을 미칠 것으로 기대되는 변인들을 공변인으로 활용하여 로지스틱 회귀분석을 실시하여 다음과 같이 EBS 수학강의를 수강할 조건부확률인 경향점수를 추정하였다.

$$p(\text{EBS 수학강의 수강 } j = 1 | x_j) = \frac{1}{1 + e^{-\text{Logit}(\text{EBS 수학강의 수강 } j)}}$$

단, 이 연구에서 경향점수를 추정하기 위한 로짓모형은 다음과 같다. 여기에서  $\text{Logit}(\text{EBS 수학강의 수강})$ 은  $j$ 번째 학생이 EBS 수학강의를 수강할 확률의 로짓값에 해당한다.

$$\text{Logit}(\text{EBS 수학강의 수강 } j) = \beta_0 + \beta_1 \text{수학교과이해도}_j + \beta_2 \text{수학사교육시간}_j + \beta_3 \text{수학자율학습시간}_j + \beta_4 \text{지역규모}_j + \beta_5 \text{로그월소득}_j + \beta_6 \text{로그월사교육비}_j$$

그리고, 이상의 방법으로 산출된 경향점수를 활용하여 결합표집을 실시하였으며, 실험집단에 속하는 사례의 경향점수와 동일하거나 가장 유사한 사례를 통제집단에 속하는 사례 중에서 중복을 허용함 없이 선택하여 결합하는 방식을 활용하였다. 여기서 경향점수 간 유사성의 확보 기준으로는 Rosenbaum과 Rubin(1985)이 제안한 결합표집 기준, 즉, 경향점수 전체 표준편차의 1/4에 해당하는 값을 사용하였다(민경석, 2008 재인용). 이 연구에서는 경향점수 전체 표준편차가 0.0697이었으므로 경향점수 차가 0.017보다 작은 경우에만 결합표집이 정확히 이루어진 것으로 간주하고 분석에 활용하였다.

결합표집을 통해 실험집단과 통제집단 간의 동등성이 확보된 후에는 EBS 수학강의를 수강한 집단과 수강하지 않은 집단 간 자기조절학습능력 총점과 3가지 하위 영역(인지조절능력, 동기조

절능력, 행동조절능력)별 점수에 차이가 있는 지를 독립표본 평균비교 절차인 t검증을 이용하여 검증하였다. 그 결과 두 집단 간 EBS 수학강의 수강 여부에만 차이가 있고 공변인들에서 차이가 없다면, 두 집단 간의 자기조절학습능력의 차이는 EBS 수학강의 수강의 효과라고 해석할 수 있을 것이다. 이와 같은 통계분석을 위해서 STATA 11.0 프로그램이 사용되었다.

## IV. 분석 결과

### 1. 경향점수의 추정

EBS 수학강의 수강여부를 예측하기 위한 로지스틱 분석결과는 다음 <표 4>와 같다. 분석 결과, 지역규모와 로그월소득 변인을 제외하고 다른 공변인들은 고등학생의 EBS 수학강의 수강여부를 유의하게 예측하는 것으로 나타났다. 구체적으로 살펴보면, 수학교과이해도가 높을수록, 수학자율 학습시간이 많을수록, 로그월수학사교육비를 많이 지출할수록 고등학생이 EBS 수학강의를 수강할 확률이 더 높았고 수학 사교육시간이 많을수록 EBS 수학강의를 수강할 확률은 낮은 것으로 나타났다. 반면, 지역규모 및 로그월소득의 경우 통계적으로 유의하게 EBS 수학강의를 수강할 확률을 예측하고 있지는 않았으나, EBS 수학강의 수학 확률에 영향을 미치는 변인으로써 탐색적으로 활용되어 로짓모형에 포함되었다. 이 때, 통계적으로 유의하지 않은 공변인들을 모형에 포함한 이유는 Rubin과 Thomas(1996)가 제안한 바와 같이 집단 간 차이가 통계적으로 유의하지 않더라도 피험자가 실험집단 혹은 통제집단에 속할 가능성을 예측하는 데 기여할 가능성이 있기 때문이다.

<표 4> EBS 수학강의 수강여부를 예측하기 위한 로지스틱 분석 결과

	회귀계수	표준오차	유의도
수학교과이해도	0.064	0.031	0.037
수학사교육시간	-0.072	0.019	0.000
수학자율학습시간	0.095	0.014	0.000
지역규모	-0.070	0.037	0.056
로그월소득	0.006	0.041	0.881
로그월수학사교육비	0.055	0.017	0.001
상수	-1.171	0.258	0.000

따라서 이러한 분석결과를 활용하여 j번째 학생이 EBS 수학강의를 수강할 조건부 확률 즉, EBS 수학강의 수강의 경향점수를 추정하기 위한 로짓모형을 제시하면 다음과 같다.

$$\text{Logit}(EBS\text{수학강의 수강}_j) = -1.171 + 0.064 \times \text{수학교과이해도} - 0.072 \times \text{수학사교육시간} \\ + 0.095 \times \text{수학자율학습시간} - 0.070 \times \text{지역규모} + 0.006 \times \text{로그월소득} \\ + 0.055 \times \text{로그월사교육비}$$

그리고 추정된 로짓값을 활용하여 j번째 학생의 경향점수를 일반적인 확률식의 형태로 제시하면 다음과 같다.

$$p(EBS\text{수학강의 수강}_j = 1 | x_j) = \frac{1}{1 + e^{-\text{Logit}(EBS\text{수학강의 수강}_j)}}$$

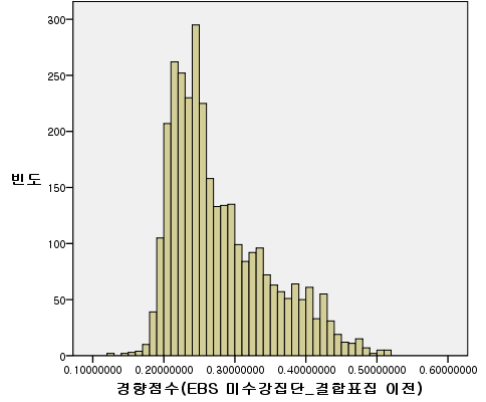
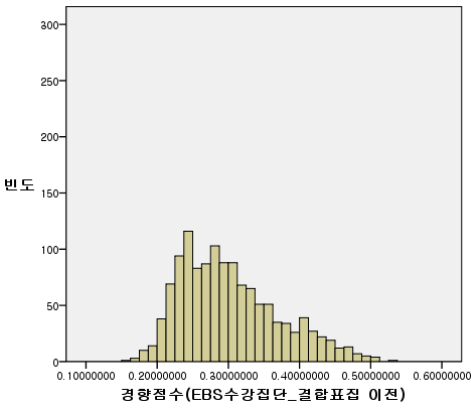
## 2. 결합표집 전후의 집단별 특성 비교

경향점수를 활용하여 결합표집한 결과 각각 1,273명씩 EBS 수학강의 수강 집단과 미수강 집단이 표집되었으며, 결합표집된 사례들의 경향점수 차이는 결합표집 기준으로써 앞서 제시된 경향점수 전체 표준편차의 1/4에 해당하는 값인 0.017보다 모두 작은 경우에 해당하였으므로 결합표집이 정확하게 이루어진 것으로 간주하고 모두 분석에 활용하였다. 한편, 결합 표집 이 전에는 두 집단의 경향점수가 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으나, 결합 표집 이후에는 두 집단의 경향점수는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다(<표 5>, [그림 1]. [그림 2] 참조). 즉, EBS 수학강의 수강집단과 미수강집단 간의 경향점수가 유사하도록 결합표집 되었다는 점을 확인할 수 있다. 따라서 결합 표집 후, EBS 수학강의 수강 집단과 미수강집단은 관련 공변인에 대하여 매우 유사한 특성을 지니고 있다고 볼 수 있다.

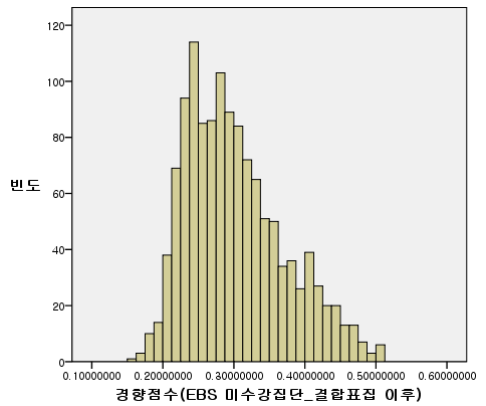
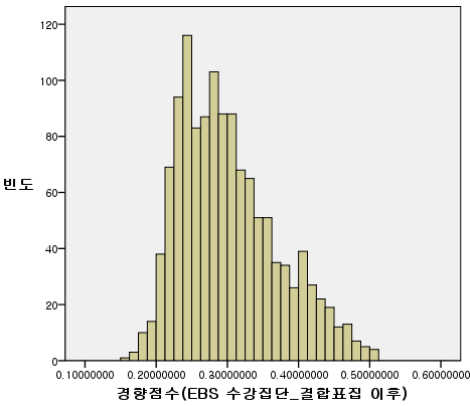
<표 5> 전체 집단과 결합표집 집단 간의 경향점수 차이 분석 결과

	EBS 수학강의 수강 집단	EBS 수학강의 미수강 집단	t
결합표집 이전	0.302(0.069) (N=1,273)	0.279(0.069) (N=3,180)	9.971***
결합표집 이후	0.302(0.069) (N=1,273)	0.302(0.068) (N=1,273)	-0.070

\*\*\* p < .001



[그림 1] 결합표집 이전 경향점수 분포



[그림 2] 결합표집 이후 경향점수 분포

한편, 결합 표집 이후, EBS 수학강의 수강 여부에 따라 공변인으로 삼았던 변인들에서 동등한 특성을 갖게 되었는지 살펴보면 다음 <표 6>과 같다. 즉, 결합표집 이 전에는 두 집단 간 수확 사교육시간과 지역규모를 제외한 4개 변인에서 유의한 차이가 있었으나, 결합표집 후에는 관련 공변인에서 모두 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이러한 분석 결과 역시, 결합표집 이후 EBS 수학강의 수강 집단과 미수강집단이 관련 공변인에 대하여 매우 유사한 속성을 지니게 되어 집단 간 동등성을 확보할 수 있음을 보여준다.

&lt;표 6&gt; 결합표집 전후의 집단 특성 분석 결과

	결합표집 전			결합표집 후		
	수강 집단 (N=1,273)	미수강 집단 (N=3,180)	t	수강 집단 (N=1,273)	미수강 집단 (N=1,273)	t
수학교과이해도	3.538	3.316	5.46***	3.538	3.588	-1.08
수학사교육시간	1.712	1.610	1.31	1.712	1.860	-1.58
수학자율학습시간	3.324	2.507	9.04***	3.324	3.335	-0.10
지역규모	2.483	2.529	-1.46	2.483	2.492	-0.24
로그월소득	5.732	5.664	2.29*	5.732	5.740	-0.25
로그월수학 사교육비	0.605	0.139	5.06***	0.605	0.605	-1.26

\*  $p < .05$ ; \*\*\*  $p < .001$

### 3. EBS 수학강의 수강이 자기조절학습능력에 미친 효과

경향점수를 활용하여 결합표집을 실시한 결과, EBS 수학강의 수강 집단과 미수강 집단이 EBS 수학강의 수강 여부를 제외한 관련 변인들에서 유사한 특성을 가지게 된 것을 확인할 수 있다. 이에 결합표집된 두 집단 간에 자기조절학습능력 및 3가지 하위요인에서 유의한 차이가 있는지를 살펴보면 다음 <표 7>과 같다.

분석 결과, 결합 표집 전후에 모두 EBS 수학강의를 수강한 집단이 수강하지 않은 집단보다 자기조절학습능력의 총점이 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다. 뿐만 아니라, 자기조절학습능력의 3가지 하위 영역, 즉, 인지조절능력, 동기조절능력, 행동조절능력 점수에서도 모두 EBS 수학강의를 수강한 집단이 수강하지 않은 집단보다 통계적으로 유의하게 더 높은 것으로 나타났다.

이처럼 두 집단 간 EBS 수학강의 수강 여부에만 차이가 있고 공변인들에서 차이가 없으며, 두 집단 간에서 자기조절학습능력에 유의한 차이가 나타났다면, 이는 EBS 수학강의 수강의 효과라고 볼 수 있다.

&lt;표 7&gt; 결합표집 전후 EBS 수학 강의 수강이 자기조절학습능력에 미친 효과 분석 결과

	결합표집 전			결합표집 후		
	수강집단 (N=1,273)	미수강집단 (N=3,180)	t	수강집단 (N=1,273)	미수강집단 (N=1,273)	t
인지조절능력	2.677	2.609	5.25***	2.677	2.626	3.43***
동기조절능력	2.766	2.605	9.13***	2.766	2.726	2.06***
행동조절능력	2.717	2.614	7.87***	2.669	2.614	3.29***
자기조절학습능력	2.720	2.609	9.39***	2.720	2.673	3.50***

\*\*\*  $p < .001$ 

## V. 요약 및 논의

이 연구는 고등학생들의 EBS 수학강의 수강효과를 자기조절학습능력을 중심으로 검증하기 위하여 한국교육개발원의 한국교육종단연구 5차년도 자료 중 해당 문항에 성실하게 응답한 총 4,453명의 자료를 이용하여 실시되었다. 특히, 독립변인인 EBS 수학강의 수강 여부에 영향을 미칠 것으로 기대되는 변인들을 공변인으로 설정하고 로지스틱 회귀분석을 통하여 경향점수를 산출하였으며, 이를 활용하여 결합표집을 함으로써 두 집단 간 EBS 수학강의 수강 여부를 제외한 관련 변인들에서 동등한 특성을 가지도록 조정하였다.

분석 결과, 첫째, 고등학교 2학년의 EBS 수학강의 수강 여부에 유의한 영향을 미치는 변인은 수학교과이해도, 수학자율학습시간, 로그월수학사교육비, 수학 사교육시간인 것으로 나타났다. 구체적으로 살펴보면, 수학교과이해도가 높을수록, 수학자율 학습시간이 많을수록, 로그월수학사교육비를 많이 지출할수록, 고등학생이 EBS 수학강의를 수강할 확률이 더 높았다. 반면, 수학 사교육시간이 많을수록 EBS 수학강의를 수강할 확률은 낮은 것으로 나타났다. 지역규모 및 로그월소득의 경우 통계적으로 유의하지는 않았으나, 지역규모가 작을수록, 로그월소득이 많을수록 EBS 수학강의를 수강할 확률도 높아지는 것으로 나타났다. 다만, 이와 같은 6개 변인은 선행 연구 결과를 참조하여(Rubin & Thomas, 1996) EBS 수학강의 수강 확률에 영향을 미치는 변인으로써 탐색적으로 활용되어 로짓모형에 포함되어 분석에 활용되었다.

둘째, 로짓모형에 의해 산출된 경향점수를 이용하여 결합표집을 한 결과, EBS 수학강의 수강 여부를 제외한 관련 변인들에서 모두 동등성을 확보할 수 있었으며, 집단 간 자기조절학습능력 총점과 3가지 하위 영역(인지조절능력, 동기조절능력, 행동조절능력)별 점수에서 모두 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 이를 통해 EBS 수학강의 수강이 고등학생의 자기조절학습능력에 유의한 영향을 미침을 알 수 있다.



다만, 이러한 차이는 결합표집이 실시되기 이전에도 EBS 수학강의를 수강한 집단과 수강하지 않은 집단 간에 통계적으로 유의미한 것으로 드러났는데, 그럼에도 불구하고 경향점수를 이용한 결합표집을 실시함으로써 연구에 사용된 자료의 대표성을 보다 체계적으로 확보하여 분석하였다는 점에서 의의를 찾을 수 있다. 즉, 이미 존재하는 집단을 대상으로 연구를 수행해야 하는 경우, 경향점수를 활용하여 결합표집을 함으로써 연구 설계에 내재해 있는 선택편의를 다소 줄일 수 있을 것으로 기대되므로, 연구 결과의 일반화 가능성을 그만큼 더 높인 것이다.

이러한 결과는 고등학생들의 수학에 대한 정의적 특성을 보다 강화하기 위한 교육 활동에 많은 시사점을 제공하고 있다. 예컨대, 박선화 외(2009)의 연구결과에 따르면 설문조사의 총 응답자 908명 중 71.7%의 수학교사들이 수학과 관련된 정의적 특성에 대한 교육의 필요성을 충분히 인식하고 있는 데 반하여 이를 어떻게 지도해야 하는 지에 대해 어려움을 느끼는 교사의 비율이 47.8%인 것으로 나타난 바 있다. EBS 강의는 고등학생의 인지적, 동기적, 행동적 측면을 모두 포함하는 자기조절학습능력에 있어 긍정적인 효과를 가져 올 것으로 기대되므로 고등학생의 수학에 대한 정의적 특성을 강화하기 위한 하나의 방안으로 적극 활용될 필요가 있다.

한편, 이 연구에서 경향점수를 추정하기 위하여 활용된 공변인은 기존에 EBS 수학강의 수강 여부에 영향을 미치는 요인에 대한 선행연구가 상당히 미흡하였다는 점에서 KELS 5차년도 자료에서 활용 가능한 변인 중 다소 탐색적으로 선택되었다. 그러므로 결합 표집을 하는 과정에서 중요한 관련 변인들이 누락되었을 가능성 또한 배제할 수 없다. 참고로, 경향점수를 이용한 결합 표집을 시행할 때 중요한 변인이 누락될 경우 그만큼 연구 결과의 일반화 가능성은 낮아진다고 할 수 있다. 왜냐하면 결합표집을 하는 과정에서 공변인으로 설정된 변인들에 대해서만 집단 간 동등성을 확보하는 데 관심이 있으므로, 결합표집 과정에서 중요한 변인이 공변인으로 고려되지 않았다면 실제적인 의미에서 집단 간 동등성을 확보하는 데 상당한 한계가 있기 때문이다. 따라서 EBS 수학강의 수강이 고등학생의 자기조절학습능력에 미치는 영향을 보다 면밀히 검증하기 위해서는 EBS 수학강의 수강에 영향을 미치는 관련 배경변인들에 대한 체계적인 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

## 참고문헌

- 강명희, 김세은(2002). 온라인 프로젝트를 지원하는 자기규제학습 촉진전략의 효과. **교육공학연구**, 18(1), 3-22.
- 교육과학기술부(2010). 사교육 경감과 공교육 내실화를 위한 교과부-EBS-한국교육과정평가원 간 MOU 체결 보도자료.
- 교육과학기술부, 한국교육학술정보원(2011). **2010 교육정보화백서**.
- 교육과학기술부(2011). 공교육을 보완하는 수능·EBS 연계 정착 보도자료.
- 교육인적자원부(2007). **수학과 교육과정**. 교육인적자원부 고시 제 2007-79호. 교육인적자원부.
- 김경희, 김수진, 김미영, 김선희(2009). **PISA와 TIMSS 상위국과 우리나라의 교육과정 및 성취 특성 비교 분석**. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2009-7-2.
- 김귀종(2008). e-Learning을 활용한 자기주도적 학습능력 향상에 관한 연구. **청소년문화포럼**, 17, 62-98.
- 김영상(1992) 교과특성, 학업성취, 성, 지능에 따른 자기조정 학습의 이용. 고려대학교 대학원 석사학위논문.
- 김정은, 김지하(2009). Propensity Score Matching방법을 사용한 사교육 유형별 효과 분석. **교육재정 경제연구**, 18(3), 63-87.
- 민경석(2008). 자아 존중감에 대한 경향점수를 이용한 평준화 효과 분석. **교육평가연구**, 21(3), 1-21.
- 박선화, 문광호(2009). **학교 교육 경쟁력 강화를 위한 교육과정 실행 방안 연구-수학과**. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2009-4-1.
- 박선화, 김명화, 주미경(2010). **수학에 대한 정의적 특성 향상 방안 연구**. 한국교육과정평가원 연구보고 RRI 2010-9.
- 박정(2007). 우리나라 중학생의 수학에 대한 정의적 특성 변화와 수학 성취에 미치는 영향력 분석. **수학교육**, 46(1), 19-31.
- 박혜정, 최명숙(2008). 대학 교육에서 e-러닝의 학습효과와 관련된 변인들의 관계 분석. **교육공학연구**, 24(1), 27-53.
- 박현정(2005). 자기주도적 학습태도 및 학습전략의 사용과 학업성취간의 관계. **한국교육**, 32(1), 203-222.
- 박현정, 상경아, 강주연(2008). 사교육이 중학생의 학업성취에 미치는 효과. **교육평가연구**, 21(4), 107-127.

- 변수용, 김경근(2010). 중학생의 방과후학교 참여가 사교육 수요에 미치는 영향. **한국교육사회학회**, 20(3), 51-81.
- 상경아(2006). 경향점수를 이용한 결합표집 방법에 의한 사교육 효과 분석. **교육평가연구**, 22(3), 717-735.
- 성현숙, 김언주(2003). 자기조절학습의 발달을 위한 동기적 요인의 역할. **교육심리연구**, 17, 333-354.
- 송승연, 황우형(2008). EBS 수능강의 이용 실태 및 사교육 격감에 미친 영향: 수리영역을 중심으로. **교과교육연구**, 1(1), 95-115.
- 송인섭(2006). **자기주도적 학습**. 서울 : 학지사.
- 신종호, 이현주, 김용남(2006). 사회심리적 환경이 자기조절 학습행동을 매개로 학업성취에 미치는 영향. **한국교육중단연구 학술대회논문자료집-한국교육개발원**, 361-383.
- 안준기(2009). 어학연수가 졸업 후 노동시장 진입에 미치는 영향. **교육행정학연구**, 27(2), 203-231.
- 양명희(2002). 자기조절학습 구성변인과 학업 성취와의 관계 연구. **아시아교육연구**, 3(2), 47-70.
- 양용철(2004). 웹기반 학습환경에서의 자기조절 학습기능 습득을 지원하는 교수설계 전략의 효과. **교육공학연구**, 20(4), 3-23.
- 이인숙(2002). e-Learning 학습전략 수준 및 학업성취도 규명. **교육공학연구**, 18(2), 51-68.
- 이인숙(2003). e-Learning 환경에서의 자기조절학습전략, 자기효능감과 e-Learning 학습전략 수준 및 학업성취도 관련성 규명. **교육공학연구**, 19(3), 41-68.
- 이종승(2009). **교육, 심리, 사회 연구방법론**. 서울 : 교육과학사.
- 이항녕(2002). 웹 기반 교육의 효과에 영향을 미치는 학습자 요인 탐색. 인천대학교 대학원 석사학위논문.
- 임진영, 이봉주, 황매향, 김재철(2010). 경향점수를 활용한 멘토링 장학 프로그램의 효과성 검증. **아시아교육연구**, 11(4), 189-221.
- 임철일(2001). 웹 기반 자기 조절 학습 환경을 위한 설계 전략의 특성과 효과. **교육공학연구**, 17(3), 53-83.
- 임철일(2005). 자기조절학습을 지원하는 기업의 이러닝 학습관리체제의 개발과 효과에 관한 연구. **교육공학연구**, 21(4), 77-100.
- 정미경(2007). 자기조절학습과 창의적, 비판적 사고력간의 관계, **영재와 영재교육**, 6(1), 163-182.
- 정영식, 임진숙, 홍선주, 정현수(2010). **2010년 EBS 수능강의 성과분석 연구**. 한국교육개발원.
- 한건우, 송기상, 이영준(2005). 공교육을 위한 EBS 수능강의 개선 방안, **교육정보미디어연구**,

11(4), 33-55.

- 한국교육과정평가원(2008). 중2 학생의 수학·과학 성취도 세계 2위, 4위. 한국교육과정평가원 보도자료.
- 한국교육과정평가원(2010). 대한민국, OECD PISA에서 최상의 성취수준 달성. 한국교육과정평가원 보도자료.
- 한태명(2004). 초·중등교육에서 e-learning 체제의 도입 및 향후 과제. **정보과학회지**, 22(8), 21-28.
- 현주, 김양분, 박현정, 류한구(2004). **KEDI 종합검사도구 개발을 위한 기초연구**. 한국교육개발원.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Hahs-Vaughn, D., & Onwuegbuzie, A. (2006). Estimating and using propensity score analysis with complex samples. *The journal of Experimental Education*, 75(1), 31-65.
- Hanna, D. E., Glowacki-Dudka, M., & Conceicao-Runlee, S. (2000). *147 practical tips for teaching online groups*. Essentials of web-based education.
- Moore, M. G. (1993). Theory of transactional distance. In D. Keefan (Ed.) *Theoretical Principles of Distance Education*. New York: Routledge.
- Morgan, S.L. and C. Winship(2007). *Counterfactuals and causal inference: Methods and principles for social research*. New York:Cambridge University Press.
- Puzziferro, M.(2008). Online technologies self-efficacy and self-regulated learning as predictors of final grade and satisfaction in college-level online courses. *American Journal of Distance Education*, 22(2), 72-89.
- Rosenbaum, P., & Rubin, D. (1983). *The central role of the propensity score in observational studies for causal effects*. In Rubin, D. (2006). Matched sampling for causal effects. Cambridge University Press.
- Rosenbaum, R., & Rubin, D. (1984). Reducing Bias in Observational Studies Using Subclassification on the Propensity Score. *Journal of the American Statistical Association*, 79, No.387, 516-524.
- Rosenbaum, P.R. & Rubin, D. B. (1985). Constructing a control group using multivariate matched sampling methods that incorporate the propensity score. *The American Statistician*, 39, 33-38.
- Rubin, D., & Thomas, N. (1996). Matching using estimated propensity scores: relating theory to practice. In Rubin, D. (1996). *Matched sampling for causal effects*. Cambridge University Press.

- Schneider, B., M. Carnoy, J. Kilpatrick, W.H. Schmidt, and R. J. Shavelson(2007). *Estimating causal effects using experimental and observational designs*. Washington. DC: American Educational Research Association.
- Schunk, D. H, & Zimmerman, G. J.(Eds.). (1994). *Self-regulation of learning and performance: Issues and educational applications*. Hillsdale, NJ:Erlbaum.
- Shadish, W. R, Cook, T. D., & Campbell, D.T. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Houghton Mifflin Company.
- Zimmerman, B. J. (1986). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of Educational Psychology, 81*(31), 329-339.
- EBS (2011). EBS home page. <http://www.ebs.co.kr/>

\* 논문접수 2011년 11월 9일 / 1차 심사 2011년 12월 2일 / 게재승인 2011년 12월 19일

\* 백순근: 서울대학교 사범대학 교육학과를 졸업하고, 동대학원 교육학과에서 석사학위를 취득하였으며 미국 버클리대학교 (UC Berkeley)에서 '교육측정 및 평가' 분야 박사(Ph.D)를 취득하였다. 현재 서울대학교 교육학과 교수로 재직 중이며, 주요 저서로는 '수행평가의 원리', '학위논문 작성을 위한 교육연구 및 통계분석', '백교수의 백가지 교육이야기' 등이 있다.

\* E-mail: dr100@snu.ac.kr

\* 길혜지: 서울대학교 교육학과를 졸업하고, 서울대학교 사범대학 교육학과에서 '교육측정 및 평가' 를 전공으로 석사 학위를 취득하고, 박사과정을 수료하였다. 현재 서울대학교 교육학과 조교로 재직 중이며, 『2단계 BK21 역량기반 교육혁신 연구 사업단』 참여 학생이다.

\* E-mail: kaedel7@snu.ac.kr

\* 김혜연: 서울대학교 교육학과를 졸업하고, 동 대학원 교육학과에서 '교육측정 및 평가' 분야의 석사과정 중이며, 『2단계 BK21 역량기반 교육혁신 연구 사업단』 참여 학생이다.

\* E-mail: swtyeon1@snu.ac.kr

Abstract

## The Effects of the EBS Mathematics Lectures Using Propensity Score : Focusing on the Self-regulated Learning Ability

Sun-Geun Baek\*

Hye-ji Kil\*\*

Hye-yeon Kim\*\*\*

The purpose of this study is to analyze the effects of EBS mathematics lectures focusing on the self-regulated learning ability by using 2009 Korean Education Longitudinal Study(KELS) data. Based on the 4,453 second grade high school students data, propensity score was calculated and matched sampling method was used by using the propensity score. 1,237 students was matched sampled into each group (the EBS mathematics lectures watching group or non-watching group). The results showed that the EBS mathematics lectures watching group scored significantly higher than non-watching group in the total points and three sub domains (cognitive regulation ability, motivational regulation ability, behavioral regulation ability) of self-regulated learning ability ( $p < .001$ ). This indicates that the EBS mathematics lectures has positive effects on the self-regulated learning ability of high school students.

Key words : Korea Education Longitudinal Study, watching EBS mathematics lectures, propensity score, matched sampling

---

\* Professor, Department of Education, Seoul National University

\*\* Teaching Assistant, Department of Education, Seoul National University, Corresponding Author

\*\*\* Graduate Student, Department of Education, Seoul National University