

우리는 이미 **변화의 길** 위에 서 있습니다.

#2030 #입시경쟁 #사교육고통 #능력결 #대중운동

사교육걱정없는세상



■ 중학교 대안 교과서 <수학의 발견> 사용 효과 연구보고회 보도자료(2022. 7. 4.)

중학교 대안 교과서 <수학의 발견>을 사용한 학생들의 수학에 대한 흥미, 열의, 관심 높아져

- ▲ 사교육걱정없는세상은 2022년 6월 29일(수) 오후 3시 창비 50주년홀에서 중학교 대안 교과서 <수학의 발견> 사용 효과 연구보고회를 개최함.
- ▲ 조희연 서울시교육감은 축사를 통해 전문 기관의 연구로 검증한 결과는 <수학의 발견>의 가치를 확인하는 자료가 될 것이라고 했으며 도성훈 인천광역시교육감은 축사에서 <수학의 발견>이 교사 중심의 수업에 적합했던 검정 교과서를 보완하는 수업 교재로 자리매김할 것이라고 하였음. 노옥희 울산광역시교육감도 연구보고회에서 나온 내용들이 수학 수업의 혁신과 변화로 이어지길 바라는 축전을 보냄.
- ▲ 첫 순서로 기존 교과서와 <수학의 발견>을 이용한 수업을 비교하는 시연이 있었는데 교과서의 차이로 인한 교사와 학생의 활동 내용의 차이가 극명하게 드러남.
- ▲ 연구책임자 서강대 김구연 교수는 <수학의 발견> 수업에 참여한 학생들의 수학 및 수학 수업에 대한 흥미, 열의, 관심이 높아지는 연구 결과를 발표함. 이는 교사들에 대한 연구 결과에서도 동일한 것으로 나타남.
- ▲ 소명학교 최민기 교사는 대안학교에서 <수학의 발견>을 사용한 계기와 학생들의 변화에 대해 발표하였고, 함께 온 2명의 제자는 중학교 전 과정을 <수학의 발견>으로 공부하고 고등학교에 진학한 학생으로서 “<수학의 발견>은 집요하게 질문을 던지지만 결국 개념을 제대로 알게 해주는 책이다”라는 이야기를 전함
- ▲ 영림중 이경은 교사는 ‘전문적 학습공동체’를 통해 교사들이 무력감에서 벗어나 교사 주체적으로 함께 연대할 때 실제 수학교육의 변화를 체감하였음을 강조하였음.
- ▲ 사교육걱정없는세상 최수일 수학교육혁신센터장은 <수학의 발견> 보급 계획과 초·중·고 등 대안 교과서 개발 사업 전망에 대해 발표하고 <수학의 발견>이 학생의 자기 주도적 발

견, 개념 연결로 지식의 소유권 이양, 학습원리 실천으로 핵심역량 함양, 학생 친화적 용어 사용 등 기존 교과서와의 차별성을 강조하였음.

사교육걱정없는세상은 서강대 김구연 연구팀과 함께 중학교 대안 교과서 <수학의 발견> 사용 효과 연구보고회를 2022년 6월 29일(수) 오후 3시, 창비 50주년홀에서 개최했습니다. 많은 시민들이 현장 또는 온라인으로 참여하여 뜨거운 반응을 보여주었습니다. 이번 보고회는 <수학의 발견>이 학생, 학부모, 교사의 변화와 성장에 어떻게 기여하였는지 보고하는 자리였습니다. 연구결과에 설득력을 더하기 위해 기존 교과서와 <수학의 발견>을 사용한 수업 비교 시연, <수학의 발견>을 사용하고 고등학교에 진학한 학생들의 토크쇼, <수학의 발견> 전문적학습공동체 활약을 통한 수업 교사들의 노력과 결실을 들어보는 시간을 가졌습니다.



■ 조희연 서울시교육감은 축사를 통해 전문 기관의 연구로 검증한 결과는 <수학의 발견>의 가치를 확인하는 자료가 될 것이라고 했으며 도성훈 인천광역시교육감은 축사에서 <수학의 발견>이 교사 중심의 수업에 적합했던 검정 교과서를 보완하는 수업 교재로 자리매김할 것이라고 하였음. 노옥희 울산광역시교육감도 연구보고회에서 나온 내용들이 수학 수업의 혁신과 변화로 이어지길 바라는 축전을 보냄.

조희연 교육감은 지난 2020년 <수학의 발견> 완간 기념회에서 <수학의 발견>은 단순히 책 한권을 내는 과정이 아니라 수학교육 혁신의 새로운 여정의 시발점이라고 하였으며 <수학의 발견>의 홍보대사로 나섰습니다. 그럼에도 일각에서 대안 교과서가 어떤 효과를 가지냐는 물음에 쉽게 답하기 어려웠는데 이번에 외부 전문 기관에 공식적인 연구를 맡겨 그 효과를 검증한 객관적인 결과

를 내놓는 귀중한 자리가 마련된 것은 <수학의 발견>의 가치를 확인하는 자리가 될 것이며, 라고 했습니다. 서울시교육청은 <수학의 발견>이 가진 장단점을 살려서 적당한 방법을 찾아 교육현장에 적용할 것을 약속했습니다.

도성훈 교육감은 이번 연구보고서를 엄밀히 분석하고 <수학의 발견>이 가진 장단점을 살피서 교육 현장에 적용하겠다고 했으며 인천 관내의 여러 수학 교사가 전문적 학습공동체를 이루어 <수학의 발견>으로 같이 수업을 하면서 매주 수업 준비와 수업 나눔을 한다는 소식에 감사한 마음을 전했습니다.

노옥희 울산광역시교육감은 <수학의 발견>이 우리 아이들이 스스로 생각하고 이해하면서 문제해결 능력을 키우는 데 많은 도움이 되고 있고, 연구보고회에서 나온 내용들이 수학 수업의 혁신과 변화로 이어지길 바라는 마음을 표했습니다.

■ 첫 순서로 기존 교과서와 <수학의 발견>을 이용한 수업을 비교하는 시연이 있었는데 교과서의 차이로 인한 교사와 학생의 활동 내용의 차이가 극명하게 드러남.

이번 행사에서는 기존 교과서와 <수학의 발견>을 이용한 수업의 차이를 보여주기 위한 수업 시연이 있었습니다. 서울 혜원여중 2학년 학생들을 대상으로 부등식의 해를 구하는 과정을 동시에 학습하는 장면을 비교 분석할 수 있었습니다.

기존 교과서로는 대부분 교사가 주도하여 학생들에게 일방적으로 설명하는 구성이어서 수업 내내 주로 듣기만 해야 하는 학생들의 지루한 표정을 볼 수 있었으며, 교사의 개념 설명과 예제의 시범적 풀이를 본 후에 비슷한 문제를 따라 풀게 하는 장면에서 학생의 활동을 약간 볼 수 있었습니다. 이 과정에서 교사와 학생의 일대일 대화는 볼 수 있었지만 학생 사이의 상호작용은 확인되지 않았습니다.

한편 <수학의 발견>으로 수업하는 장면에서는 처음부터 학생들에게 주어진 과제가 학생 스스로 참여해서 같이 논의하는 것이었으며, 학생들은 과제 해결에 자기 생각을 적고 그것을 근거로 모둠 토의에 활발하게 참여하는 등 시종일관 학생 주도의 학습이 일어나는 것을 볼 수 있었습니다.

[그림 1] 기존 교과서와 <수학의 발견> 수업의 차이



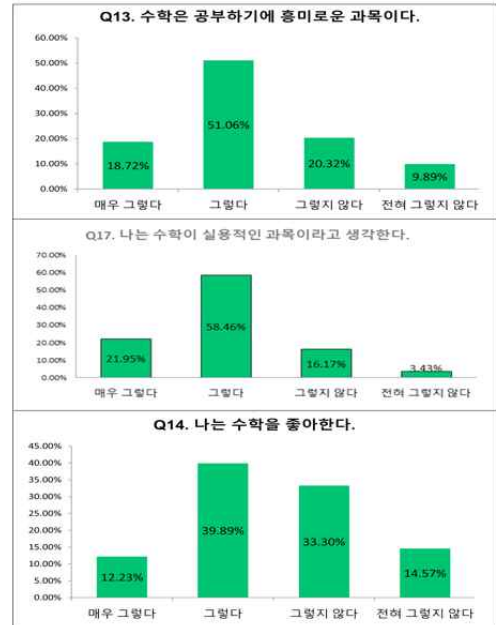
■ 연구책임자 서강대 김구연 교수는 <수학의 발견> 수업에 참여한 학생들의 수학 및 수학 수업에 대한 흥미, 열의, 관심이 높아지는 연구 결과를 발표함. 이는 교사들에 대한 연구 결과에서도 동일한 것으로 나타남.

김구연 교수는 <수학의 발견> 사용 효과를 분석하기 위해 2021년 12월부터 2022년 4월까지 장 장 5개월 동안 학생 1032명, 학부모 6인, 교사 21명과 설문 조사와 심층 인터뷰를 진행했습니다. 학생과 교사는 설문 조사와 심층 인터뷰를, 학부모는 심층 인터뷰를 진행했습니다.

연구 결과 <수학의 발견>으로 학습한 학생들의 수학 및 수학 수업에 대한 인식은 대체로 긍정적 이라고 했으며, 문제 풀이 중심의 수업이 아닌 수업에 대한 학생들의 인식도 대체로 긍정적이라고 하였습니다. 약 71%의 학생들이 학교 수업이 학원, 과외보다 내용을 이해하는데 도움이 되었다고 응답했고 약 84%의 학생이 수업 시간에 문제를 해결할 때 친구들과 토론하는 것이 도움이 되었다고 응답했습니다. 수학 및 수학 수업에 대해 흥미, 열의, 관심 의지가 52~80% 정도로 높았는데 이는 국제비교평가에서 한국 학생들의 정의적 영역의 성취도가 50% 이하인 것에 비해 차이가 많 습니다. 학생들은 수학 시간에 자신의 의견을 적는 것이 좋고 토론에 흥미를 느끼는 것으로 나타났 습니다.

연구 결과: 학생

- <수학의 발견>으로 학습한 학생들의 수학 및 수학 수업에 대한 인식은 대체로 긍정적
 - 수학 및 수학 수업에 대해 흥미, 열의, 관심, 의지
 - 수학 시간에 자신의 의견을 적는 것이 좋고, 토론에 흥미를 느낀다



[그림 6] 수학 수업에 관한 관심과 흥미

교사는 기존의 검정교과서가 문제 풀이나 계산을 중심으로 구성되어 있으므로 학생 사고 능력을 신장시키지 못한다는 문제의식이 있었는데 <수학의 발견> 과제가 문제 풀이나 계산에서 벗어났다고 인식하고 자발적으로 사용하는 경향이 있었습니다. 또는 학교 수학 수업에서 문제 풀이, 계산 연습은 어쩔 수 없이 필요하다고 생각하여 기존의 검인정교과서를 병행하는 경우도 있었습니다. <수학의 발견>을 사용한 결과 단순히 답을 맞히는 것에서 벗어나 이유에 관하여 고민하기 시작했다는 응답과 학생 스스로 어떤 부분을 이해하고 있는지 파악하는데 도움을 준다는 의견도 있었습니다. 전반적으로 학생의 정의적 영역, 사고능력, 수업 참여도 및 문제 풀이 능력에 변화가 있었다고 응답했습니다. 일부 교사는 선행학습을 했던 학생들이라도 <수학의 발견> 수업에서 생각할 거리가 많으므로 적극적으로 수업에 참여하는 등 전반적으로 수업 참여도가 높아졌다고 응답하기도 했습니다.

연구 결과: 교사

<수학의 발견>이 학업 성취도가 낮은 학생들에게 보다 흥미를 이끌어낼 수 있는 교과서라고 생각

<수학의 발견> 문제들이 학생들에게 생각할 기회를 제공하기 때문에 열린 사고를 할 수 있게 한다고 봄

계산 연습 등 기본적인 절차를 훈련하는 과정이 부족하다는 의견도 있음

학부모는 <수학의 발견>으로 수업하는 것에 대해서는 대부분 찬성을 했지만 고등학교 및 대학교 입시를 대비하기 위해서는 현실적으로 이를 위한 사교육을 진행할 수밖에 없었으며 사교육을 줄이려면 입시제도를 바꿔야 한다고 주장했습니다.

결론적으로 <수학의 발견>으로 학습한 학생들의 수학 및 수학 수업에 대한 인식은 대체로 긍정적이며 ‘문제 풀이 중심의 수업’이 아닌 수업에 대한 인식도 대체로 긍정적이었습니다. 학생과 학부모 모두 <수학의 발견>이 추구하는 교과서의 변화 방향성에는 동의하지만, 교과서의 변화를 통해 사교육을 줄이는 것은 어려운 일이라며 입시제도의 변화가 우선되어야 한다고 의견을 제시했습니다.

■ 소명학교 최민기 교사는 대안학교에서 <수학의 발견>을 사용한 계기와 학생들의 변화에 대해 발표하였고, 함께 온 2명의 제자와 중학교 전 과정을 <수학의 발견>으로 공부하고 고등학교에 진학한 학생으로서 느낀 점과 장단점에 대하여 토크쇼를 진행함.

소명학교 최민기 선생님은 학교에서 <수학의 발견>을 사용하게 된 계기와 사용 이전과 이후 달라진 점에 대해 발표했습니다. <수학의 발견>을 사용하게 된 계기는 수학을 배우는 목적이 지식을 배우는 것이 아닌 생각하는 훈련, 탐구학습의 즐거움을 알도록 하는 것인데 기존 교과서로는 그것을 구현하기 힘들다고 생각하고 있던 차에 2017년 <수학의 발견> 실험학교에 참여하면서 대안 교과서에 대한 기대를 확신하게 되었다고 했습니다.

소명학교에서는 2017년 교사 1명이 <수학의 발견>을 사용한 것을 시작으로 2018년에는 3명, 2019년에는 4명, 2020년 이후로는 모든 교사가 사용하게 되었다고 합니다. <수학의 발견> 사용 전에는 수동적인 수업태도, 자기 생각을 말하거나 기록하지 못하는 경우, 기존에 가지고 있던 수학에 대한 부정적인 인식(시험 스트레스, 선행의존, 반복된 실패감), 낮은 협동학습 참여율이 문제였는데 사용 후에는 이런 모든 것들이 개선되고 수업시간에 자는 학생이 없으며 학생들이 소외되지 않고 수업에 참여할 수 있게 되었다고 했습니다. 향후 계획으로는 배움과 연결되는 평가에 대한 연구, 지속적인 교사학습공동체 활동을 통해 <수학의 발견>이 수업을 변화시키고 학생 스스로 배움이 일어나도록 돕는 것이라고 했습니다.

이어서 중학교 과정을 <수학의 발견>으로 배우고 고등학교에 진학한 두 명의 학생과 인터뷰를 통해 <수학의 발견>이 고등과정 수학을 학습하는데 어떠한 영향이 주었는지 알 수 있었습니다. 고등학교 1학년인 이휘영 학생은 예전에는 조금만 어려운 문제를 만나도 포기하거나 답지를 보기 일쑤였는데 <수학의 발견>으로 배우고 나서 문제 속에 힌트를 찾기 위해 애쓰거나 배웠던 개념들을 다시 떠올려보려는 시도 덕분에 개념이 탄탄해졌고 그런 과정을 통해 어려운 문제를 만나도 포기하지 않는 끈기가 생겼다고 했습니다. 어려운 문제도 친구들과 같이 문제를 풀다 보면 다양한 아이디어를 통해 다양한 풀이를 하게 되어 좋다고 했습니다.

일반교과서와 다른 점에 대해서는 일반교과서는 풀이방법을 다 알려주고 짧은 시간에 주어진 문제들을 풀어야 해서 압박감이 느껴지고 못 풀면 실패감으로 힘들었는데 <수학의 발견>은 공식을 절대 알려주지 않고 스스로 할 수 있도록 시간을 줘서 좋았다고 했습니다. 특히 내 생각과 모둠의 생각을 쓰는 칸이 있어서 처음부터 완벽히 이해할 수 없는 개념이었지만 친구들의 발표를 듣다보면 오류가 발견되기도 하고 좋은 아이디어도 떠올라 혼자 공부할 때와 비교할 수 없을 정도로 개념을 완벽히 이해하게 되었다고 합니다. 불편한 점에 대해서는 <수학의 발견>이 굉장히 귀찮은 교과서라고 하며 답을 끝까지 알려주지 않고 혼자 찾도록 하니까 답답한 경우가 많은데 오히려 그 귀찮은 시간이 있어서 개념을 끝까지 이해하려고 노력했고 오랜 시간이 지나도 잊어버리지 않게 되었다고 했습니다.

박은지 학생은 중학교 때 배운 <수학의 발견>이 고등학교 수학을 공부할 때 어떤 영향을 주었는지에 대한 질문에 주입식으로 배우지 않았기 때문에 고등학교 수학을 공부할 때도 공식 암기보다는 개념을 파고드는 집요함이 생겼다고 대답했으며 문제를 해결하는데 필요한 창의성이 생겼고 중학교 개념들이 오래도록 남아 고등학교 공부하는데 많은 도움이 되었다고 했습니다.

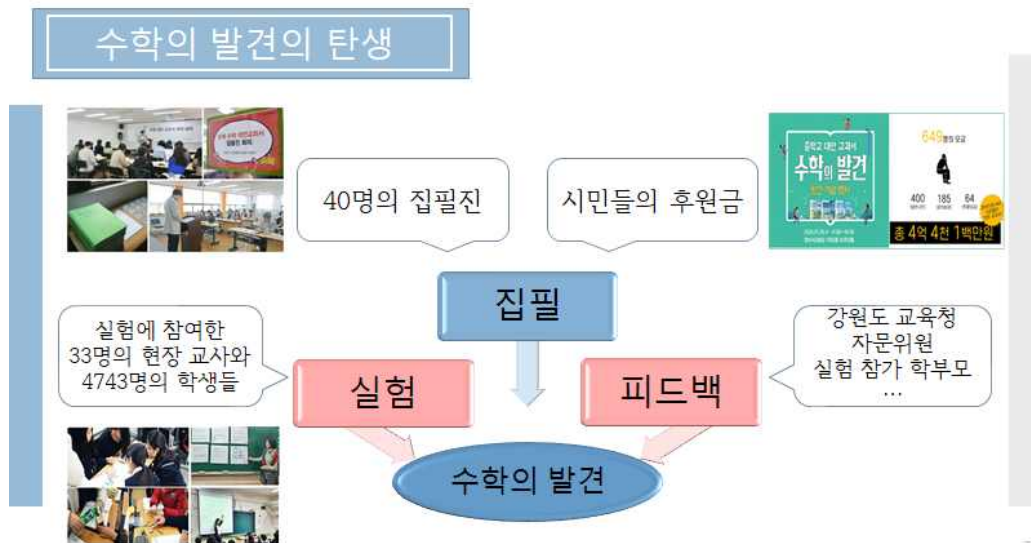


■ 영림중 이경은 교사는 ‘전문적 학습공동체 활동 성과보고’를 통해 <수학의 발견> 개발 과정, <수학의 발견> 전문적 학습공동체의 탄생 배경, 세미나팀 현황과 발자취를 돌아보며코로나 시국에 어떻게 학생들과 교사가 성장하고 변화되었는지 사례를 들어 설명함.

이경은 선생님은 <수학의 발견>의 탄생, 수학 수업의 성찰을 돕는 전문적 학습공동체에 대해 발표했습니다.

전문적 학습공동체란 수업의 혁신과 변화를 꿈꾸며 자생적으로 만들어진 소그룹 교사 모임입니다. <수학의 발견> 전문적 학습공동체는 <수학의 발견> 집필진과 실험학교 교사들을 중심으로 전국 수학교사모임과 협력하여 2019년 1월 23일 발대식을 갖고 첫 모임을 시작했습니다. <수학의 발견>을 수업에 잘 적용하기 위해서는 교사 개인의 노력보다 함께 노력해나가는 것이 훨씬 수월했습니다. 특히 지역팀과 더불어 전국 온라인 팀도 구성하여 미리 <수학의 발견>으로 수업을 한 교사들이 어떻게 수업에 활용했는지 노하우를 주고받으며 성장을 거듭해 마침내 2022년 현재 전국 14개 팀 123명이 참여하는 큰 모임으로 발전했습니다. 2020년 코로나 위기 속에서도 온라인 수업을 디자인하고 실험으로 방향을 찾으며 꾸준한 수업 나눔 그리고 학생과 주고 받는 피드백을 통해 극복해 나갔으며 2020년 10월 28일에는 컨퍼런스를 개최하여 언택트 시대 교육의 대안으로 <수학의 발견> 수업을 제시하기도 했습니다. 2022년 7월 22일~23일 전국수학교사모임 여름 연수에 <수학의 발견>을 활용한 수업 디자인을 모색하는 등 활발한 운동을 해나가고 있습니다.

[그림 4] 수학의 발견 탄생 과정



■ 사교육걱정없는세상 최수일 수학교육혁신센터장은 <수학의 발견> 보급 계획과 초등, 고등 대안 교과서 개발 사업 전망에 대해 발표하고 <수학의 발견>이 기존 수학 교과서와 비교하여 어떠한 차별성이 있는지 설명함.

[그림 5] 수학의 발견 5개년 로드맵

5개년 계획 로드맵

	2016	2017	2018	2019	2020
중1	실험교과서 초안 완성	현장 수업 실험 대안교과서 완성	대안교과서 효과 검증		
중2		실험교과서 초안 완성	현장 수업 실험 대안교과서 완성	대안교과서 효과 검증	
중3			실험교과서 초안 완성	현장 수업 실험 대안교과서 완성	대안교과서 효과 검증

최수일 수학교육혁신센터 센터장은 <수학의 발견>의 개발 철학으로 학생의 자기 주도적 발견, 개념 연결로 지식의 소유권 이양, 학습원리 실천으로 핵심역량 함양, 학생 친화적 용어 사용 등 네 가지를 들었으며 기존 수학 교과서의 고질적인 문제점과 대조적인 내용을 비교 설명했습니다. 이어서 5개년 계획 로드맵에 의한 대안 교과서 <수학의 발견> 제작 과정과 함께한 40명의 집필진과 33명의 실험학교 교사, 4743명의 실험학교 학생의 수고와 노력이 있어서 <수학의 발견> 중학교 1, 2, 3 학년 시리즈를 완간할 수 있었다고 했습니다. 향후 중학교 <수학의 발견> 보급을 위해서 원하는 시도교육청과 협약을 맺고, 학생 참여를 이끌어내는 수업 디자인 연수는 물론 전문적 학습 공동체 조직과 활동을 지원할 것이라고 밝혔습니다.

사교육걱정없는세상은 학교 현장의 수학 수업의 정상화와 한 명의 아이도 포기하지 않는 수학책임교육의 실현을 위해 고등학교 1학년 수학 대안 교과서를 개발하여 2022년 12월에 출간할 예정이며, 이후 2022 개정 교육과정에 의한 초등학교 수학 검정교과서 개발에도 참여할 계획입니다.

대안교과서 수학의 발견은 수학교육의 현장을 바꾸고 있습니다. 수학교육의 혁신을 실현하고자 하는 교사들에게 유익한 파트너가 되었습니다. 수학으로 좌절하던 학생들에게 수학의 재미를 일깨워주는 질문자가 되었습니다. 이를 통해 완전히 달라진 수학교실을 만나게 되었습니다. 이 모든 것의 시작은 한명의 아이도 포기하지 않는 수학교육을 만들고자 힘을 모아준 교사, 시민, 학부모, 학생들 덕분이었습니다. 이 변화의 흐름을 함께 만듭시다. 사교육걱정없는세상 수학교육혁신센터는 교사, 교육청이 한 명의 아이도 포기하지 않는 수학교육을 만들어가고 할 때 협력을 아끼지 않을 것입니다.

2022. 7. 4.

사교육걱정없는세상
(공동대표 정지현, 홍민정)

※문의: 사교육걱정없는세상 수학교육혁신센터 연구원 국중석(02-797-4044/내선번호 504)
사교육걱정없는세상 수학교육혁신센터 센터장 최수일(02-797-4044/내선번호 508)