

우리는 이미 **변화의 길** 위에 서 있습니다.

#2030 #입시경쟁 #사교육고통 #해결 #대중운동 사교육걱정없는세상

■ [팩트체크③] 심화수학과 대학교육의 관계에 대한 보도자료(2024. 3. 18.)

수학·과학계는 최근 정부가 발표한 2028 수능 개편안에 심화수학(미적분Ⅱ+기하)이 제외된 것에 대해 연일 반발하며 기고, 발언 등의 반대 활동을 하고 있습니다. 사교육걱정없는세상은 시민들의 판단을 흐리게 하는 잘못된 사실이 그대로 전파되는 것을 바로 잡고, 이해를 돕기 위해 팩트체크 연속 보도를 합니다.

[팩트체크①] 심화수학을 고등학교 때 배우지 않으면 이공계 대학 학력이 저하된다?

[팩트체크②] 선진국 중 이공계열 대입에 미적분과 기하를 시험보지 않는 국가는 거의 없다?

[팩트체크③] 심화수학을 고교에서 배워 와야 대학교육에 무리 없다?

[팩트체크④] 수능 시험 범위가 줄어들면 어려운 문항(킬러문항)이 많아진다?

[팩트체크⑤] 수능에서 심화수학이 제외되더라도 사교육비가 줄어들지 않는다?

이공계 교수, “대학에서 1학점 추가하면 미적분 충분히 배워”

- ▲ 교육부는 수능에서 심화수학을 제외하는 ‘2028 대입제도 개편안’을 확정하였음. 이에 일부 이공계 대학 교수들은 심화수학을 고교에서 배워와야 대학교육에 무리가 없다고 주장하고 있음.
- ▲ 사교육걱정없는세상은 일부 이공계 교수들의 주장에 대해 사실 여부를 확인하는 보도를 계속하고 있음.
- ▲ 대학 이공계에서조차도 기하가 포함된 미적분을 필수적으로 필요로 하지 않는 학과가 44%인 절반에 가까움. 상경계 대학은 2~3주 정도면 충분하고, 이공계도 필요한 학과에 한해 1학점만 늘리면 충분하다는 주장이 제기됨.
- ▲ 미래사회에 필요한 역량은 융·복합 창의력, 협업과 의사소통 능력인데, 수능 시험 범위가 과도하게 되면 공교육은 지식 암기 위주의 교육이 성행하게 될 것임.

▲ 심화수학의 <미적분Ⅱ>는 <미적분Ⅰ>의 개념으로 충분하고, <기하>는 고1 수학의 ‘도형의 방정식’에서 기본 개념을 익히기 때문에 굳이 고교에서 심화수학을 다루지 않아도 대학교육에 큰 지장은 없음.

수학계 등 일부 이공계 교수들은 심화수학(미적분Ⅱ+기하)을 고교에서 배워 와야 대학교육에 무리가 없다고 말하고 있습니다. 이것은 심화수학 교육이 고교에서 개념적으로 이루어진다는 전제하에서는 일견 일리 있는 주장이라고 말할 수도 있습니다. 기왕이면 많이 배울수록 좋다는 것은 모두가 말할 수 있는 주장입니다.

하지만 올해부터 적용되고 있는 2022 개정 교육과정은 문·이과 통합은 물론이요 고2, 3에서 선택과목의 취지를 정확히 살려 고교학점제를 전면 시행합니다. 그러한 현 시점에 모든 학생이 치러야 하는 수능 시험에 진로 선택 과목인 <기하>와 <미적분Ⅱ> 과목을 수능 과목에 포함시켜야 한다고 주장하는 어이없는 상황은 교과 이기주의 그 이상도 이하도 아닙니다. ‘교육과정은 산으로 가고 수능은 바다로 간다.’는 표현이 전혀 어색하지 않습니다. 과거가 미래를 집어 삼키고 퇴행이 정상을 짓밟는 어이없는 주장이 연일 우리에게 던져지고 있습니다.

■ 대학 이공계에서조차도 기하가 포함된 미적분을 필수적으로 필요로 하지 않는 학과가 44%인 절반에 가까움. 상경계 대학은 2~3주 정도면 충분하고, 이공계도 필요한 학과에 한해 1학점만 늘리면 충분하다는 주장이 제기됨.

전 세계 공대는 대학 1학년 때 미적분학을 가르칩니다. 교재도 제임스 스튜어트가 쓴 『미적분학(Calculus)』으로 똑같습니다. 이 내용이 <미적분Ⅱ>와 큰 차이가 없습니다. 고교에서 <미적분Ⅱ>를 배우지 않으면 대학들이 약간 힘들어지는 정도이지 큰 문제는 없다는 것입니다.

박제남 인하대 수학교육과 교수는 “지금 우리나라 대학들은 미적분을 3학점씩 2학기 가르치는데, 수능에서 빠지더라도 4학점 2학기 정도로, 1학점씩만 늘리면 문제없을 것”이라며 “지금 연세대 공대가 그렇게 하고 있다.”고 말했다. 배영찬 전 한양대 화학공학과 교수도 “고교에서는 미적분 개념을 충분히 이해하게 하고 대학에서 전공 특성에 맞게 수학을 가르치면 좋겠다.”며 “지금 고교에선 1~2분 내에 문제를 푸는 요령을 반복하는데, 식만 세우면 계산은 컴퓨터가 하는 시대에도 맞지 않는다.”고 말했다.(조선일보 2024. 1. 17.)

[그림1] 생활 시간 조사(2020 통계청)



통계청이 2020년 발표한 '생활 시간 조사' 결과를 보면 하루 중 '학습'에 쓰는 시간은 고등학생 6시간 44분, 대학(원)생 3시간 29분이었습니다. 대학생이 학습에 쓰는 시간은 고교생의 절반 수준이었습니다. 고교생이 새벽부터 밤늦게까지 학업 고통에 시달리는 나라는 흔치 않을 것입니다. 고등학교에서 공부하느라 진을 뺀 학생들이 정작 대학에 가서는 별로 공부를 하지 않는 상황에서 대학생의 학습 부담이 늘어나는 우려를 하는 것은 납득이 어렵습니다.

이공계 대학의 기초 소양과목이 미적분이라는 주장은 맞지만 이런 미적분마저 이공계열 대학 학과에 모두 필요한 것은 아닙니다. 2015년 사교육걱정없는세상이 이공계 대학 교수들을 통해 조사한 결과에 따르면 이공계열 대학 학과의 44%가 미적분을 필요로 하지 않았습니다. 전공 공부에 미적분을 필요로 하는 학과는 이과 학생이 진학하는 전체 50개 학과(농생명 계열, 가정 계열, 자연계열, 공학계열, 의약학계열) 중 56%(28개)였습니다([표 1] 참고). 이처럼 미적분이 절대적이 아닌데도 불구하고 대학에서 이공계의 기초 교양 필수과목으로 미적분이 강제되는 것도 이제는 고민해야 할 것입니다.

[표 1] 대학 이공계 학과의 미적분 필요 여부

계열	학과	미적분	계열	학과	미적분
공학 계열	건축학과	○	농생명 계열	농업학과	×
	건축설비공학과	○		산림·원예학과	×
	조경학과	×		수산학과	×
	토목공학과	○		수의학과	×
	도시공학과	○		동물학과	×
	지상교통공학과	○		자연학과	×
	항공학과	○	가정 계열	가정관리학과	×
	해양공학과	○		식품영양학과	×
	기계공학과	○		식품조리학과	×
	금속공학과	○		의류·의상학과	×
	자동차공학과	○	자연 계열	수학과	○
	전기공학과	○		통계학과	○
	전자공학과	○		물리학과	○
	제어계측공학과	○		화학과	○
	광학공학과	○		생물학과	×
	에너지공학과	○		생명과학과	×
	반도체·세라믹공학과	○		환경학과	○
	섬유공학과	○		천문 기상학과	○
	신소재공학과	○		지구과학과	○
	재료공학과	○		의약학 계열	의학과
	컴퓨터공학과	×	치의학과		×
	응용소프트웨어공학과	×	한의학과		×
	정보·통신 공학과	○	간호학과		×
	산업공학과	×	약학과		×
	화학공학과	○			
	소방방재학과	×			

(※학과 분류는 서울진로진학정보센터(<http://bit.ly/43bnkjH>)를 참고하였음.)

2000년부터 시행된 제7차 교육과정 시기의 수능에서 문과에 해당하는 ‘수리 나형 시험’에 미적분이 빠진 당시 서울대 경제학과 류근관 교수는 “미적분을 배우지 않은 학생들이 처음 경제학과에 진학한 2005년에는 무척 당황했다. 하지만 경제학에 필요한 미적분을 가르치면서 금방 해결되었다. 미적분을 가르치는데 필요한 기간은 2주 정도면 충분하다.”고 말했으며, 건국대 경제학과 김진영 교수는 2015년 우리 단체 토론회에서 “미적분을 안 배웠던 학생들이 있었는데, 당시에는 경제학 수업을 할 때 2, 3주 정도를 할애해서 미적분을 가르쳐주면 해결되기 때문에 별 지장은 없었습니다. 그리고 그 학생들이 뒤떨어진다고 생각도 해본 적이 없고요. 상경계에서 필요한 수학은 사실 미적분보다는 통계와 확률 분야입니다.”고 말했습니다. 이처럼 미적분을 필요로 하는 상경계조차도 대학에서 2~3주 정도면 충분한 것을 전체 고등학생에게

가르칠 필요는 없습니다.

■ 미래사회에 필요한 역량은 융·복합 창의력, 협업과 의사소통 능력인데, 수능 시험 범위가 과도하게 되면 공교육은 지식 암기 위주의 교육이 성행하게 될 것임.

수학계 등 일부 이공계 교수는 심화수학이 인공지능 등 4차 산업혁명에 필요하다고 주장하고 있습니다. 시대적 화두인 인공지능을 언급하면 그것이 뭐든 솔깃하는 시류(時流)를 악용하고 있는 것입니다. 미래사회에 필요한 역량은 융·복합 창의력, 협업과 의사소통 능력인데, 굳이 고교에서 배우지 않아도 충분히 학습이 가능한 범위까지도 수능에 출제하게 되면, 공교육은 문제풀이 훈련, 진도빼기식 수업에서 벗어나는 것이 요원할 것입니다.

2022 개정 교육과정의 주요 배경을 살펴보면 인공지능 기술 발전에 따른 디지털 전환, 감염병 대유행 및 기후·생태환경 변화, 인구 구조 변화 등에 의해 사회의 불확실성이 증가하고 있다는 점, 그리고 사회의 복잡성과 다양성이 확대되고 사회적 문제를 해결하기 위한 협력의 필요성이 증가함에 따라 ‘상호 존중’과 ‘공동체 의식’을 함양하는 것이 더욱 중요해지고 있다는 점을 강조하고 있습니다.

『협력하는 괴짜(Cooperative Geeks)』의 저자 이민화는 “정답이 따로 없는 4차 산업혁명 시대에는 창조적인 발상과 집단지능을 활용한 협력적 문제 발굴과 해결이 중요해졌다. 최초 개척자의 역할을 할 인재를 키우기 위해서는 불확실한 상황에서 문제를 찾고 해결하는 창조와 협력의 교육이 필요하다”고 강조하고 있습니다.

인공지능 등 4차 산업혁명시대의 이상적인 인재상은 현재와 같은 우리나라의 교육 시스템에서 잘 길러질 수 있다고 보기 어렵습니다. 오지선다형으로 정답이 하나뿐임을 강요받는 교육은 더 이상 경쟁력이 없습니다. 『제4차 산업혁명』의 저자 크라우스 슈밥은 칸막이식 사고의 틀을 벗어나 다양한 생태계를 포용·통합하고 협력적이고 유연한 구조를 만들어내고, 공동의 담론을 만들어내야 한다고 주장하고 있습니다.

정성훈 전 한국공과대학장협의회장은 2018년 7월 7일 동아사이언스에서 열린 2022 수능 개편안 좌담회에서 유학 가면 처음에 한국 학생들이 뛰어난데 그러다 외국 학생들에게 나중에 역전되는 이유를 이렇게 설명하셨습니다. “무엇을 배웠느냐가 문제가 아니라 어떻게 배웠느냐, 사고력을 키워주는 교육을 했는가”가 중요하다는 것입니다.

“특히 이과에서 국내외 학생의 대학 이후 수준 역전 현상은 계속 지적된 문제다. 개인적으로도 비슷한 경험이 있다. 처음 유학 가면 한국 학생이 수학 과학에서 두각을 나타낸다. 배운 것도 많다. 그런데 어느 순간 역전돼 있다. 이걸 수업방식 때문이다. 하나를 가르치더라도 문제를 직접 수학적으로 파악해 기술하고, 해결하는 사고력을 키워주는 교육을 했는가의 문제다.”

■ 심화수학의 <미적분Ⅱ>는 <미적분Ⅰ>의 개념으로 충분하고, <기하>는 고1 수학의 도형의 방정식에서 기본 개념을 익히기 때문에 굳이 고교에서 심화수학을 다루지 않아도 대학교육에 큰 지장은 없음.

심화수학의 기초는 이미 충분히 가르치고 있습니다. 심화수학의 <미적분Ⅱ>는 <미적분Ⅰ>의 개념으로 충분하고, <기하>는 고1 수학의 도형의 방정식에서 기본 개념을 익히기 때문에 굳이 고교에서 심화수학을 다루지 않아도 대학교육에 큰 지장은 없습니다.

[표 2] <미적분Ⅰ>과 <미적분Ⅱ>의 내용 비교

미적분Ⅰ		미적분Ⅱ	
함수의 극한과 연속	<ul style="list-style-type: none"> 함수의 극한 함수의 연속 	수열의 극한	<ul style="list-style-type: none"> 수열의 극한 급수
미분	<ul style="list-style-type: none"> 미분계수 도함수 도함수의 활용 	미분법	<ul style="list-style-type: none"> 여러 가지 함수의 미분 여러 가지 미분법 도함수의 활용
적분	<ul style="list-style-type: none"> 부정적분 정적분 정적분의 활용 	적분법	<ul style="list-style-type: none"> 여러 가지 함수의 적분법 정적분의 활용

미적분의 기본 개념으로 중요한 것은 ‘미분’과 ‘적분’입니다. 구체적으로 미분에는 ‘미분계수와 도함수’, 적분에는 ‘부정적분과 정적분’이 있습니다. 그런데 이는 모두 <미적분Ⅰ>에 있습니다. <미적분Ⅱ>에는 개념적인 내용이 하나도 없습니다. 계산 방법(여러 가지 함수의 미분, 여러 가지 미분법, 여러 가지 함수의 적분법)으로만 채워진 <미적분Ⅱ>보다는 필수 개념을 모두 포함한 <미적분Ⅰ>만 제대로 공부하면 이공계 대학 공부에 하등 지장이 없습니다.

[표 3] <공동수학2>-‘도형의 방정식’과 <기하>의 내용 비교

공동수학2		기하	
도형의 방정식	<ul style="list-style-type: none"> 평면좌표 직선의 방정식 원의 방정식 도형의 이동 	이차곡선	<ul style="list-style-type: none"> 이차곡선
		공간도형과 공간좌표	<ul style="list-style-type: none"> 공간도형 공간좌표
		벡터	<ul style="list-style-type: none"> 벡터의 연산 벡터의 성분과 내적 도형의 방정식

<기하>에서는 ‘이차곡선’, ‘공간도형과 공간좌표’, ‘벡터’를 배우게 되는데 <공통수학2>의 도형의 방정식에서 다루는 ‘평면좌표’, ‘직선의 방정식’, ‘원의 방정식’, ‘도형의 이동’은 모두 기하에 사용되는 기초 개념입니다. 따라서 기하의 기초 개념은 모두 도형의 방정식을 배우는 고1에 습득하게 되므로 이공계 대학 중 기하를 필요로 하는 일부 학과 학습에 별 지장이 없습니다.

정리하자면, <미적분Ⅱ>와 <기하>를 고교에서 많이 가르쳐 보내는 것만이 능사가 아닙니다. 꼭 필요한 이공계 학과에서 대학 1-1학기 미적분 단위수를 1단위만 늘려도 해결 가능합니다. 모든 학생에게 필수적인 과목이 아닌 심화수학은 고등학교에서 가르치는 것보다 꼭 필요한 학과에서 대학 1학년 때 가르치는 것이 훨씬 수월한 방법일 것입니다. 심화수학을 고교에서 배워 와야 대학 교육에 지장이 없다는 수학기 등 일부 이공계 교수의 주장은 이치에 맞지 않음을 밝힙니다.

2024. 3. 18.

(사)사교육걱정없는세상

(공동대표 신소영, 나성훈)

※ 문의:

사교육걱정없는세상 수학교육혁신센터 연구원 김상우(02-797-4044/내선번호 513)

사교육걱정없는세상 수학교육혁신센터 센터장 최수일(02-797-4044/내선번호 508)

