



■ [팩트체크 ①] 기하, 과학Ⅱ와 국제 경쟁력 하락의 관계에 대한 사실 확인 보도자료(2018.8.8.)

수학·과학계는 최근 정부가 발표한 2022 수능 개편안에 기하와 과학Ⅱ가 제외된 것에 대해 연일 반발, 집단 행동 및 기고를 하고 있습니다. 사교육걱정없는세상은 기고 내용에서 시민들의 판단을 흐리게 하고 잘못된 사실이 그대로 전파되는 것을 바로 잡고 시민들의 이해를 돕기 위하여 다음과 같이 사실을 확인하는 연속 보도를 낼 계획입니다.

[팩트 체크 ①] “기하와 과학Ⅱ를 가르치지 않으면 국제 경쟁력이 하락한다.”

[팩트 체크 ②] “수능 과목이 아니면 고교에서 기하와 과학Ⅱ를 가르치지 않는다.”

[팩트 체크 ③] “수능 시험 범위가 축소돼도 난이도는 내려가지 않는다.”

[팩트 체크 ④] “진로선택 과목이 수능 시험 범위에 포함되는 것이 타당하다.”

“기하와 과학Ⅱ를 학습하지 않고 이공계로 진학하면 국제 경쟁력이 하락하는가?”

-미국 고등학생의 AP 미적분 이수비율은 3x에 불과

- ▲국제 경쟁력은 사고력과 창의력이 핵심. 즉 무엇을 배웠느냐보다 어떻게 배웠느냐가 중요하므로 기하와 과학Ⅱ의 교육 여부가 국제 경쟁력에 직결되었다고 보기 어려움.
- ▲대학 이공계에서조차도 기하가 포함된 미적분을 필수적으로 필요로 하지 않는 학과가 44%인 절반에 가까움. 그런데 수학 및 과학기술계가 기하를 수능에 반드시 포함할 것을 주장하는 것은 어불성설.
- ▲수학계가 계속 주장하는 미국의 AP 미적분 이수 비율이 상당히 높다는 주장은 사실과 다

름. 실제 AP 미적분 이수 비율은 미국 고등학생 전체의 3% 정도에 불과함. AP 전과목 수치를 착각한 것이든가 또는 한국 유학생 비율이 높은 미국의 상위권 고교 몇 개에 해당하는 이야기임.

▲상경계 대학도 미적분을 필요로 하지만 대학에 입학해서 2~3주 정도면 해결되므로 고등학생 문과 전체가 미적분을 배울 필요는 없음. 마찬가지로 기하도 이공계에서 기계공학과나 물리학과 정도에 필요한 것이므로 해당 학과 진학 후에 학습해도 전혀 늦지 않음.

수학 및 과학기술계 단체 13곳이 기하와 과학Ⅱ가 제외된 2022학년도 수능 출제범위 개편안에 대한 반대 기자회견을 연 데 이어 아예 수능 출제범위에 기하와 과학Ⅱ 과목을 포함할 것을 제안하는 서명운동에 나섰습니다. 이들의 주장을 모아보면 다음과 같습니다.

“고등학교에서 배워야 할 필수 기초소양 과목(기하, 과학Ⅱ)조차 학습하지 않고 대학에 진학한다면, 이공계 진학생들의 기초학력 저하와 국제 경쟁력 하락에 직면할 것이다.”

“기하에서 다루는 ‘타원’ ‘쌍곡선’ ‘벡터’ 개념은 이공계 대학과정에서 ‘알파벳’에 해당하는 ‘기초’다. 기하를 모르면 대학에서 전공분야 학업을 이어갈 수 없다.”

“과학Ⅱ 제외는 이공계 학생들에겐 사망선고와도 같다. 그대로 이공계 대학에 진학한다면 당장 1학년 수업조차 따라갈 수 없을 것이다.”

■ 국제 경쟁력은 사고력과 창의력이 핵심. 즉 무엇을 배웠느냐 보다 어떻게 배웠느냐가 중요하므로 기하와 과학Ⅱ의 교육 여부가 국제 경쟁력에 직결되었다고 보기 어려움.

21세기 국제 경쟁력을 좌우하는 신기술이나 4차 산업혁명에 수학과 과학이 필요한 것은 사실입니다. 그러나 그것이 꼭 기하와 과학Ⅱ 과목을 배워야만 하는 것은 아닙니다. 기하나 과학Ⅱ 안에 있는 지식 자체가 경쟁력을 가지는 것이 아니라 학생들이 가져야 하는 것은 2015 개정 교육과정이 요구하고 있는 핵심 역량(Core Competency)입니다.

‘창의융합형’ 인재를 6가지 ‘핵심역량’을 바탕으로 새로운 지식과 가치를 창출합니다.



정성훈 한국공과대학장협의회장은 지난 7월 7일 동아시아언스에서 열린 2022 수능 개편안 좌담회에서 유학 가면 처음에 한국 학생들이 뛰어난데 그러다 외국 학생들에게 나중에 역전되는 이유를 이렇게 설명하였습니다. “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 경험 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.”

7월 30일자 서울경제신문 인터넷 사이트에 보면 한 블록체인 업계 관계자는 “4차 산업혁명의 꽃으로 불리는 블록체인 기술은 수학과 과학적 응용 능력이 중요하다”며 “고등학생 때 기본 지식을 충분히 다지지 못한 채 대학 수업을 듣고 졸업하면 새로운 기술을 개발하는데 어려움이 크다”고 말했습니다. 수학은 공식을 외운 후 문제를 푸는 것이 아닌 전제와 가정이 있는 ‘논리’이기 때문에 기초 지식을 충분히 학습하는 것이 중요하다는 것입니다. “기업에서 원하는 개발 관련 인재상은 개발 경험이 많은 사람이 아니다”라고 전제한 후 “개발 부문에서 두각을 드러내는 사람들은 모두 수학과 과학적 사고력 및 응용력이 뛰어나다”고 덧붙였습니다. 기하

나 과학Ⅱ가 중요하다는 주장이 아니라 수학과 과학적 응용 능력이 중요하며 고등학생 때 기본 지식을 충분히 다져야 하는데 공식을 외운 후 문제를 푸는 방식의 현재 교육 방식으로는 기하나 과학Ⅱ를 배우더라도 쓸모가 없음을 설명하고 있습니다.

■ 이공계의 기초 소양과목은 기하를 포함한 미적분이라 할 수 있지만, 조사 결과 이공계 대학의 44%는 미적분을 필수적으로 필요로 하지 않고 있음.

이공계의 기초 소양과목은 기하라고 한정할 수는 없습니다. 기하는 고등학교에서는 미적분과 분리되어 있지만 대학에서는 미적분학 속에 포함되어 있습니다. 그런데 이런 미적분마저 이공계열 대학 학과에 모두 필요한 것은 아닙니다.

2015년 9월 15일에 사교육걱정없는세상은 미적분의 적절성 관련 전문가 토론회를 개최하였습니다. 이공계 대학 교수 10여명을 통해 조사한 결과에 따르면 이공계열 대학 학과의 44%가 미적분을 필요로 하지 않았습니니다. 그렇다면 결국 고교에서 미적분 수업마저 그 실효성에 의문을 표하지 않을 수 없습니다. 전공 공부에 미적분을 필요로 하는 학과는 이과 학생이 진학하는 전체 49개 학과(농생명 계열, 가정계열, 자연계열, 공학계열, 의약학계열) 중 56%(28개)였습니다(<표 1> 참고). 반면 미적분을 필요로 하지 않는 학과도 44%(22개)나 됐습니다. 이처럼 미적분이 절대적이 아닌데도 불구하고 이공계의 기초 교양 필수과목으로 <미적분>이 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	수학과	○	

	전기공학과	○	계열	통계학과	○
	전자공학과	○		물리학과	○
	제어계측공학과	○		화학학과	○
	광학공학과	○		생물학과	×
	에너지공학과	○		생명과학과	×
	반도체세라믹공학과	○		환경학과	○
	섬유공학과	○		천문기상학과	○
	신소재공학과	○		지구과학과	○
	재료공학과	○		의학과	×
	컴퓨터공학과	×		치의학과	×
	응용소프트웨어공학과	×	의약학 계열	한의학과	×
	정보통신 공학과	○		간호학과	×
	산업공학과	×		약학과	×
	화학공학과	○		※학과 분류는 서울진로진학정보센터 (http://bit.ly/1Eus0De)를 참고하였음.	
	소방방재학과	×			

■ 미국의 AP 미적분 이수 비율이 상당히 높다는 주장은 AP 전과목 수치를 착각한 것이든
가 또는 한국 유학생 비율이 높은 미국의 상위권 고교 몇 개에 해당하는 이야기이며 실제
AP 미적분 이수 비율은 미국 고등학생 전체의 3% 정도에 불과함.

미국 고등학교 수학에서 일반 학생들(우리나라 문과 정도)은 미적분을 전혀 배우지 않습니다.
이공계로 진학하는 학생들에 한해서 Precalculus(우리나라 미적분 I 보다 쉬운 기초 미적분)을
이수하고, 극히 일부 상위권 3% 정도가 미적분을 AP(대학과정 선이수)로 이수합니다. 그런데
미국이 국제 경쟁력이 없는 나라인가요?

2016년을 기준으로 미국의 공립 고등학교에 등록된 학생 수가 1,510만명입니다. 이 중 미적분
AP 과정 이수자는 공사립을 통털어서 AB 코스(한국의 미적분Ⅱ 정도)가 308,215명, BC 코스
(한국의 미적분Ⅱ+대학1학년 미적분 정도)가 124,931명입니다. 이것을 비율로 계산하면 AB
코스는 2%, BC 코스는 0.8%, 총 3%에도 못미칩니다. 이 비율은 수업을 듣는 학생 수를 기준
으로 계산한 것이므로 연말에 실제 시험에 응시하는 학생 수는 이보다 작을 것입니다. AP 이
수자 수는 공사립을 다 포함 한 것이므로 비율은 더 작아집니다. 대한수학회장 이향숙 교수의
“(미국에서) 고교 심화학습 과정인 AP 코스를 이수하는 학생이 늘고 있다.”는 주장은 사실일

수 있지만 그 수가 지극히 미미하다는 것을 알 수 있습니다.

	9TH GRADE	10TH GRADE	11TH GRADE	12TH GRADE	2016 PROGRAM TOTAL
ART HISTORY	345	4,252	8,420	12,097	25,523
BIOLOGY	3,995	32,208	90,509	108,072	238,080
CALCULUS AB	727	7,651	83,254	212,023	308,215
CALCULUS BC	451	4,483	35,233	82,863	124,931
CHEMISTRY	338	13,940	85,519	51,785	153,465
CHINESE LANGUAGE & CULTURE	1,456	3,114	4,092	3,541	12,524
COMPUTER SCIENCE A	1,365	10,374	19,934	25,334	57,937
<이하 30개 과목 생략>					
TOTAL NO. OF EXAMS TAKEN	177,243	626,730	1,811,608	2,006,854	4,704,980
TOTAL NO. OF STUDENTS	166,953	509,759	947,479	932,345	2,611,172

(미국 College Board 2016 AP 시험 응시 현황)

수학계에서 끊임없이 미국에서 미적분 AP 이수자가 30% 이상이라고 주장하는 근거는 어디에서도 찾을 수 없습니다. 아마도 한국 사람들이 주로 유학 가는 상위권 고등학교 몇 개의 예를 가지고 일반화하는 오류를 범했을 가능성이 있습니다. 또 한가지 추론할 수 있는 것은 위 통계에서 보면 2016년 AP 시험에 응시한 260만 명의 학생이 시험을 본 과목 수는 470만개인데, 이 과목 수를 전체 고등학생 수 1,510만명으로 나누면 그 비율이 31.1%입니다. 이 비율은 미적분 AP 시험 응시자 수뿐만 아니라 Art History, Biology, Physics 등 37개 과목 전체 응시자 수에 대한 것입니다. 이 비율을 인용해서 미적분 AP 이수자 30% 이상을 주장하는 것이라면 명백한 왜곡이자 오류입니다.

■ 상경계 대학도 미적분을 필요로 하지만 대학에 입학해서 2~3주 정도면 해결되므로 고등학생 문과 전체가 미적분을 배울 필요는 없음. 마찬가지로 기하도 이공계에서 기계공학이나 물리학과 정도에 필요한 것이므로 해당 학과 진학 후에 학습해도 늦지 않음.

실제로 기하를 필요로 하는 전공은 기계공학이나 물리학에서도 역학 정도 등 극히 일부에 필요한데 기하를 블록체인의 기초라고까지 주장하는 것은 무리가 있습니다. 공공 거래 장부라고 하는 블록체인은 암호와 네트워크, 데이터 처리 등을 직접적으로 필요로 하지만 기하는 관계가 먼 과목입니다. 그런데도 기하 때문에 블록체인 업계에 문제가 생기는 것처럼 주장하는 것은 타당성을 갖기 어렵습니다. 블록체인에 밀접한 수학은 함수나 확률과 통계 정도라고 생

각할 수 있습니다. 더구나 기업 업무에 필요한 수학 지식의 문제를 고등학교의 책임으로 돌리는 일을 대학교수들이 하는 것은 더욱 어이가 없습니다. 대학은 무엇을 한다는 말입니까?

이공계 기초 학력 저하나 국제 경쟁력 하락 운운은 수학·과학계의 전가의 보도였습니다. 2000년부터 시행된 제7차 교육과정 시기의 수능에서 문과에 해당하는 수리 나형 시험에 미적분이 빠졌고, 이과에 해당하는 수리 가형에서도 미적분Ⅱ가 확률과 통계, 이산수학과 같이 선택과목 중 하나로 정해졌을 때 수학계는 똑같은 이유를 들어 미적분을 문·이과에 필수로 넣어야 한다고 주장했습니다. 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 경제학교 김진영 교수는 2015년 우리 단체 토론회에서 “미적분 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.

이상을 정리해 볼 때, 기하나 과학Ⅱ는 국제 경쟁력과의 관계는 거의 없으며, 이 과목을 모든 학생에게 강제할 것이 아니라 꼭 필요한 학생에게 제대로 가르치는 정책이 필요합니다. 수능 과목으로 포함이 안된다고 해서 고교에서 전혀 안 가르치는 것이 아닙니다. 이 부분은 다음에 보도할 [팩트체크 ②]에서 설명 드리겠습니다.

2018. 8. 8. 사교육걱정없는세상
(공동대표: 송인수, 윤지희)

※ 문의: 사교육걱정없는세상 수학사교육포럼 대표 최수일(02-797-4044/내선번호 508)