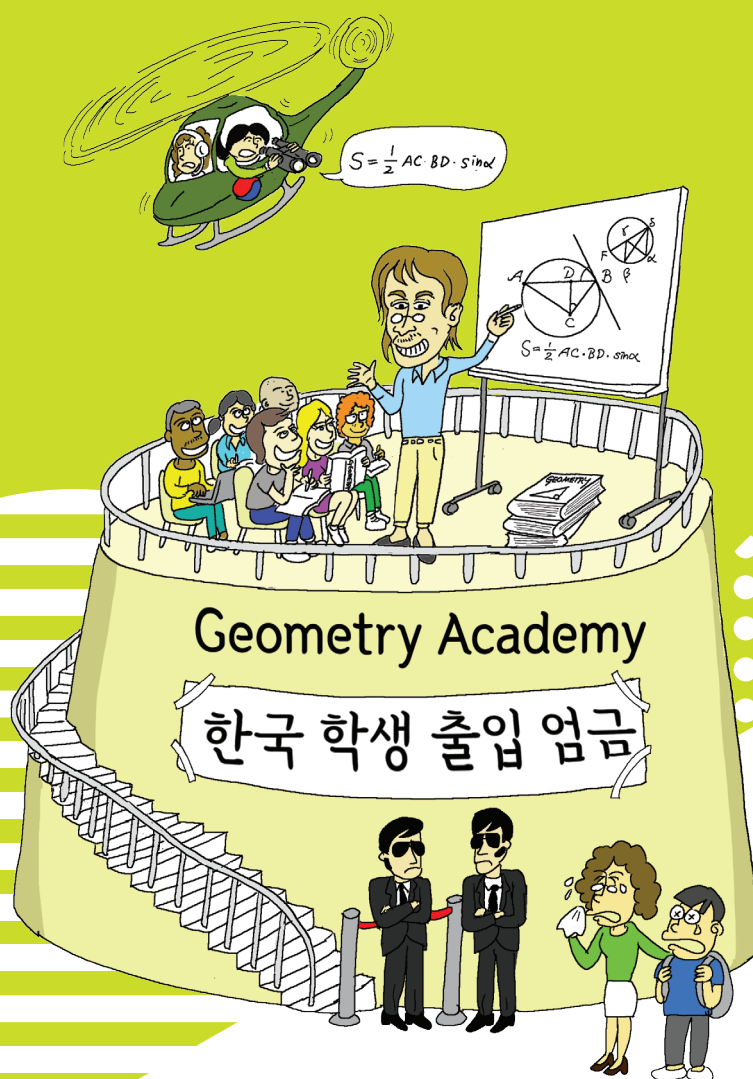


- 미래지향적 수학교육을 위한 제언 -

생각하는 힘을 길러주는 수학,
학습량 축소보다 교육의 질과 방법을 고민해야



- 미래지향적 수학교육을 위한 제언 -

생각하는 힘을 길러주는 수학, 학습량 축소보다 교육의 질과 방법을 고민해야

지난 2월말, 교육부가 발표한 '2021학년도 대학수학능력시험(이하 수능) 수학영역 출제범위'에 따르면 올해 고등학교 1학년이 보는 수능에서는 '기하(幾何, geometry)' 과목이 포함되지 않는다. 기하가 모든 이공계의 필수과목이 아니며, 수험생의 학습 부담을 완화해야 한다는 것이 이유다. 이번 결정은 '창의 융합형 인재 양성'을 위해 마련된 「2015 개정 교육과정(문·이과 통합형)」 중 '수학 교육과정 시안'이 발표될 때부터 우려됐던 일이다. 당시 교육과정 연구진, 자문단, 수학자 등 전문가들은 '기하'가 진로선택과목으로 분류되면 수능에 반영되지 않을 수 있으므로 반드시 일반선택과목이 되어야 한다고 피력했으나 교육부는 '교육과정 개발과 수능체제 연구는 별개'라며 받아들이지 않았다.

이번 '수능서 기하 배제' 사태는, 미래 변화를 반영하지 않는 우리나라 교육의 심각한 문제를 그대로 반영하고 있다. 현재 대부분의 지식은 인터넷에서 찾을 수 있으며, 인간 최고수도 인공지능을 바둑에서 이기지 못한다. 가까운 시일 내에는 대부분의 단순 반복 업무는 로봇이 대체할 것이다. 그러나 평창올림픽에서 1200여대가 넘는 드론을 단 한 명의 사람이 제어해 아름다운 장면을 연출했던 것처럼, 3D프린팅, 로봇공학, 생명공학, 나노기술 등 최첨단 기술들은 인간이 상상할 수 있는 많은 것들을 현실로 만들 수도 있다.

이러한 시점에서 사고력을 키워주는 대표적 학문인 수학의 교육범위를 축소시킨 것, 특히 공간적 상상력을 배울 수 있는 기하를 배제한 것은 매우 아쉬운 결정이다. 지난해 약 1억5천만 달러(한화 약 1,614억 원)의 기금으로 캐나다에 설립된 인공지능 연구기관의 명칭이 '벡터연구소(Vector Institute)'라는 것에서 볼 수 있듯이 기하는 데이터를 시각화할 수 있는 학문이다. 미국, 일본, 영국, 호주, 싱가포르 등의 대학입시를 보면 모두 기하 영역을 반영하고 있으며, 심화된 내용을 다루는 서술형 문제로 출제하고 있다. 미국에서는 2000년에 이미 NSF(국립과학재단)이 빅데이터의 시대를 예측하고, 수학·통계학 분야의 예산을 3배로 늘릴 것을 주창했고, 일본은 2007년 '유토리 교육(餘裕教育, 여유 있는 교육)'의 실패를 인정하고 다시 기초학력 강화로 교육 방침을 선회, 문과에서도 기하를 배우고 있다. 수학교육에 대한 해외 사례를 보듯이, 우리나라도 2021학년도 수능에서 기하 과목이 제외된 것에 대해서는 보완책을 강구하여야 하며, 2022학년도 수능부터는 기하 과목이 포함되어야 한다.

한국과학기술한림원은 지난 5월 2일 개최된 제125회 한림원탁토론회 '4차 산업혁명시대 대한민국의 수학교육, 이대로 좋은가?'의 논의결과를 바탕으로 다음과 같이 향후 수학교육의 방향을 제안한다. 우리가 만들어낼 미래 인재가 합리적 추정과 궤변을 구분하지 못하고, 사실과 선동을 혼동하며, 창의와 임기응변을 동류로 여기지 않도록, 앞으로 수학교육의 방향을 굳건히 세워야 한다.



01

미래를 위한 수학 중등교육시스템을 새로 마련해야 한다

필요한 정보를 인터넷에서 바로 찾을 수 있는 시대에 중요한 것은, 지식의 방대함이 아니라 정보로부터 의미를 끌어내는 능력이다. 특히 4차 산업혁명이 일어나면 구체적인 사례를 바탕으로 문제를 푸는 능력은 인공지능이 인간보다 잘 할 수 있다. 이 때 인간에게 필요한 능력은 정의되지 않는 문제의 개념을 정립하고 접근방법을 찾는 창의성이다. 즉 논리를 바탕으로 하는 수학교육을 통해 생각의 방식을 배워야 한다는 것이다.

‘기하학’이 필요하면 대학에 가서 배우면 된다는 주장은, 교육을 ‘지식의 전달’로만 평가절하 하는 것과 마찬가지다. 사유의 방식과 학습능력을 배우는 것은 고등교육 훨씬 전 단계에서 이루어져야 한다. 국경 없이 세계의 연구자들과 경쟁하는 과학기술계에서, 논리를 배우지 못한 우리나라 이공계생이 과연 글로벌 리더로서 활약할 수 있을지 생각해봐야 할 시점이다.

수학교육이 왜 필요한지, 또 앞으로 변화하는 환경에서 무엇을 어떻게 가르쳐야 할지를 고민하고, 이를 반영한 새로운 중등교육시스템을 마련해야 한다.





02

'수포자'는 학습량이 아니라 교육방법의 문제... 교육방법을 연구해야 한다

7차 교육과정부터 사교육 경감을 이유로 학습량을 줄여왔지만, 수학을 포기하는 학생, 소위 '수포자'와 사교육 비중은 오히려 늘어났다. 한국의 공교육 수학수업 시간은 전체 중 11%로 OECD 평균인 12%보다 낮다. 그러나 방과 후 수학 활동 참여 시간은 주당 5시간으로 OECD 평균인 3.1시간보다 상대적으로 높다. 공교육에서 부족한 수학 수업을 사교육에서 채우고 있는 실정이다.

또한 수학교육은 학습량이 아니라 학생들에게 수학을 배워야 하는 이유를 설명하지 못하는 것이 문제다. 공교육에서 미적분을 가르칠 때, 뉴턴이 천체운동을 기술하기 위해 미적분을 만든 과정을 잘 설명하지 않는다. 역사를 바꾼 원리인데, 학생들은 여전히 공식만 외운다. 물론 입시 위주의 교육 시스템으로 인한 영향도 있겠지만 수학을 왜 배워야 하는지에 대하여 강조하지 않는 것도 문제이다. 그렇다면보니 현재 우리의 수학교육은 사고(思考)의 연습이 아니라 빠르게 문제를 푸는 훈련이 되고 있다.

만일 학생들이 어려워한다면 가르치지 않는 것이 해법이 아니라 시간을 더 투자하여 이해하도록 하는 것이 교육이다. 특히 기초교육은 꼭 필요하다면 학생들이 싫어하더라도 더 집중해서 가르쳐야 한다. 수학에 이 야기를 더하고, 논리 과정을 배우는 그 의미에 생명력을 부여해 학생들의 흥미를 일으킬 수 있는 교육방법을 연구해야 한다.



03

과정을 중시하는 평가가 필요하다



현재의 단답형 문제 위주의 대학입시에서는 1개 틀리느냐 2개 틀리느냐에 따라 등급이 나뉘기 때문에 해결 방법에서 모험을 하지 않는다. 배운 틀에서 벗어나면 손해를 보기 때문에 정해진 방식으로만 문제를 풀고, 단 하나의 답을 찾는데 익숙해진다.

미래세대 학생들에게는 지식의 습득이 중요한 것이 아니라 지식의 습득 과정에서 이루어지는 역량이 더 중요하다. 따라서 무엇을 아는지가 아니라 지적역량 자체를 평가하는 것이 되어야 한다. 공식을 암기하면 풀 수 있는 문제가 아니라 수학적 사고력을 평가할 수 있는 서술형 문제를 도입해야 한다. 일본이 새롭게 보완한 시험은 육지선다형이며, 6개 문항 중 해당하는 답은 1개부터 6개까지 모두 고를 수 있도록 한다. 추측에 의해 문항을 맞힐 수 있는 경우를 줄이고, 답이 하나가 아닐 수 있다는 가능성을 제시한다. 궁극적으로는 논술형 문제로 가야하고 이를 위한 사회적 비용을 감수해야겠지만, 평가에 대한 사회적 객관성과 신뢰를 확보하며 서술형 문제부터 점진적 적용도 가능하다.



04

교육과정과 대입시험, 최소 십년대계(十年大計)는 되어야 한다

우리나라 교육과정은 너무나 자주 바뀐다. 1950년부터 1980년까지는 10년에 한 번씩 개정됐으나 1980년대 이후 그 주기는 2~5년으로 짧아지고 있다. 7차 교육과정부터는 ‘학습내용 적정화’라는 명목으로 20~30%씩 학습량도 줄이고 있다. 또 1994년 도입된 후 수능은 거의 3년마다 바뀌고 있어 연속하는 고등학교 3개 학년이 서로 다른 입시 체제로 대학에 들어가는 경우도 있다. 예를 들면 현재 고등학교 2학년은 기하와 벡터를 시험보고, 1학년은 보지 않는다. 현재 중3은 오리무중이다.

미국과 일본은 거의 10년을 주기로 교육과정을 바꾸고 있다. 미국의 대입시험인 SAT는 90년째 거의 그대로 하고 있어 예측이 가능하며, 특히 과학교육의 경우 1985년 미국과학진흥협회(AAAS)가 76년 동안 미국 과학교육의 틀을 획기적으로 개선하겠다고 ‘Project 2061’을 선언하고 이를 실천에 옮기고 있다. 우리나라도 최소 10년은 이어가는 교육과정이 필요하다.



05

어려운 일은 충분한 시간과, 소통을 통해 결정해야 한다.

현재 입시 제도나 교육 과정의 결정과정을 보면 대통령 임기인 5년을 주기로 몇 달 안에 모든 것이 확정된다. 또한 위원회에는 교육방법의 전문가인 교육학자가 대부분이다. 문화, 역사, 철학, 경제학, 수학, 물리학 등 다양한 분야의 석학들은 찾아보기 힘들고, 심지어 수학이나 과학교육 과정 정립에도 과학자를 비롯한 전문가는 극소수만 참여한다. 국민 기초 보편 교육과정을 정할 때는 여러 방면의 전문가 참여가 반드시 필요하다.

우리나라도 이제 어려운 일은 충분한 시간을 두고 결정해야 한다. 몇 달 안에 결정된 제도는 다음 정부에서 다시 바뀔 수 있다. 진정한 선진국이 되려면, 어렵고 중요한 문제일수록 천천히, 오랜 기간 많은 사람들이 논의해서 결정해야 한다. 15세기 초, 세종대왕은 세제개혁을 위해 17만 명의 주민투표를 실시했고, 전면 시행까지 45년을 투자했다. 교육은 그보다 더 중요한 문제다.

한국과학기술한림원은,

과학기술 분야 한국을 대표하는 석학단체로서 1994년 설립되었습니다.

1000여 명의 각 분야 연구리더들이 한림원의 회원이며, 각자의 역량과 지혜, 리더십을 결집하여 기초과학진흥을 위해 뛰고 있습니다.

국회와 정부 등 국가정책기관에 전문가 의견을 제시하고, 과학기술 분야 국제교류와 민간외교 활성화를 위해 노력 중이며, 국민들에게 한 발 더 다가가는 기관이 되기 위해 고민하고 있습니다.

한림원의 목소리는,

한국과학기술한림원이 과학기술분야의 사회적 이슈에 대한 석학들의 전문 의견을 제시하고,

첨예한 논쟁에 직면한 쟁점들에 대해 과학기술적 해결 방안과 정책 대응,

관련 법규 및 제도의 개선 방안 등을 건의하기 위해 마련되었습니다.

본 사업은 과학기술진흥기금 및 복권기금으로 지원되고 있습니다.

한림원에 대해 더 자세한 내용보기

 홈페이지 www.kast.or.kr

 블로그 kast.tistory.com

 포스트 post.naver.com/kast1994

 페이스북 www.facebook.com/kastnews

