

2022. 01. 05

아이들을 살리는 미래 수학교육 정책 토론회

■ 토론회

아이들을 살리는 미래 수학교육
정책 토론회

“수학학습 고통의 원인과
해결방법을 차기 정부에 제안한다”

공동주최 더불어민주당 국회의원 강득구, 사교육걱정없는세상,
전국수학교사모임, 좋은교사운동

일시: 2022. 01. 05. (수) 오후 4시

■ 머리말

아이들을 살리는 미래 수학교육정책 국회 토론회를 개최합니다!

- 수학교육 고통의 원인과 해결방법을 차기 정부에 제안한다.

더불어민주당 강득구 국회의원과 수학교사모임연합(사교육걱정없는세상, 전국수학교사모임, 좋은교사운동)이 공동주최하는 **아이들을 살리는 미래 수학교육정책 토론회**가 2022년 1월 5일(수) 오후 4시, 국회 제1세미나실에서 개최됩니다.

아이들의 수학 고통은 심각합니다. 그러나 어떤 정부에서도 수학교육의 문제를 해결하지 못하고 있습니다. 사교육걱정없는세상(이하 '사교육걱정')을 비롯한 수학교사모임연합은 미래를 준비하는 수학교육을 설계하고 아이들의 수학교육 고통을 해결하기 위하여 노력해왔습니다.

△2021년 10월 18일, 교육부가 발표한 제1~3차 수학교육 종합계획 내용을 분석하여 그 문제점을 언론 보도 △2022 개정 교육과정에 관한 수차례의 온/오프라인 행사 참여, 수학과 교육과정 개정의 문제점을 확인 △2021년 8월 5일 더불어 민주당 강득구 국회의원, 교육부 수학교육 담당 연구관과 연구사 회의개최, 2022 개정 교육과정에 대한 문제와 개선점 논의 △사교육걱정, 2021년 11월 18일에 시행된 대학수학능력시험 수학 문항 중 9개가 교육과정을 벗어난 것을 분석, 기자회견을 개최하여 수학교육의 개선을 요구 △2021년 12월 사교육걱정, 강득구 국회의원 공동으로 전국 150개 초·중·고등학교 교사 390명과 학생 3,707명, 총 4,097명을 대상으로 '수포자 설문조사'를 실시, 2022년 1월 5일 1시30분 기자회견 개최 예정

이러한 노력을 바탕으로 드디어 2022. 1. 5. 오후4시 새로운 수학교육의 미래를 그리는 토론회를 개최하게 되었습니다. 이번 토론회는 수학교육 종합계획, 2022 개정 교육과정, 수학평가와 수포자 등의 산적한 수학교육의 문제를 확인하고 해결책을 모색하여 수학교육 정상화 방안을 마련하기 위한 자리입니다. 또한 이번 토론회를 통해서 우리나라 수학교육이 미래를 잘 대비할 수 있는 대안을 제시할 것입니다

코로나19로 인해 국회 토론회장에는 발제자와 토론자 등 필수 인원만 현장에 참석하고, 다른 분들은 유튜브를 통해 온라인 생중계에 참여할 수 있습니다. 유튜브 '사교육걱정없는세상'과 '강득구 tv' 채널을 이용하기 바랍니다. 우리나라 수학교육의 미래에 관심이 있는 분들의 많은 참여 바랍니다.

2022. 1. 5.

국회의원 강득구
사교육걱정없는세상
전국수학교사모임
좋은교사운동

■ 인사말



더불어민주당 국회의원

강득구

안녕하십니까? 국회 교육위원회 소속 더불어민주당 안양 만안 출신 국회의원 강득구입니다.

임인년 새해가 밝았습니다. 올해는 대통령 선거가 열리는 해이기도 합니다. 그만큼 차기 정부의 교육정책이 어떻게 전개될지 교육주체는 물론 많은 학부모와 시민분들이 관심과 기대를 가지고 있습니다.

수학은 많은 국민들에게 익숙하면서도 상처와 아픔의 과목입니다. 오늘 마련한 이 토론회도 아이들에게 수학학습 고통의 원인이 되는 이유들을 구체적으로 진단하고, 해결 방법을 논의에 차기 정부에 제안하기 위해 만들어진 자리입니다.

뜻깊은 토론회를 위해 힘을 모아주신 사교육걱정없는세상, 전국수학교사모임, 좋은교사운동 단체와 관계자 여러분께 진심으로 감사의 말씀을 드립니다.

지난 12월, 저희 의원실은 사교육걱정없는세상과 함께 전국 17개 시도교육청 내 교사 390명과 학생 3,707명을 대상으로 ‘수학 포기자 설문조사’를 실시했습니다. 설문 결과, 2020 국가수준학업성취도평가 결과에서 공개된 수학 과목 기초학력수준 미달 비율보다 이번 조사에서 파악된 수포자 비율이 약 2.4배 더 높은 것으로 파악되었습니다.

수학을 포기하는 학생이라는 뜻의 ‘수포자’라는 신조어가 더 이상 낯설지 않게 쓰인 지 오래 되었습니다. 더 익숙해지기 전에 분명한 개선과 개혁이 있어야 합니다. 현재의 수학교육은 획기적인 교육과정 개편이 불가피하다는 목소리는 현장에서조차 지속해서 제기되어 왔습니다. 근본적인 변화 없이 현재의 수학교육과정과 정책이 ‘수포자’ 아이들을 양산하고, 사교육을 심화시키는 부작용을 계속 낳는다면, 이는 정부와 기성세대에 막중한 책임이 될 것입니다.

예로부터 교육을 ‘백년지대계(百年之大計)’라고 했습니다. 반대로 아침저녁으로 뒤바뀌며 시류에 야합하는 즉흥적이고 편의적인 계획을 ‘권의지계(權宜之計)’라고 합니다. 현재 우리 수학교육 정책이 백년지대계인지 권의지계인지 판단하고 행동할 때입니다.

저는 지난 해 국정감사에서 ‘수학 수능절대평가 도입’을 주장했습니다. 교육정책은 중장기적인 관점에서 일관되게 추진하는 것이 중요합니다. 차기 정부에서 교육이 ‘아이들을 살리는’ 교육이 될 수 있도록, 오늘 토론회를 통해 다양한 의견을 개진해주시기 바랍니다.

끝으로, 오늘 토론회에서 좌장을 맡아주신 박상의 전국수학교사모임 회장님을 비롯하여, 주제 발표를 통해 수학 교육과정의 문제점과 대안에 대한 공론의 장을 마련해주시는 각계각층의 교육 전문가분들께도 감사드립니다.

저도 토론회에서 논의되는 다양한 대안들을 토대로 의정활동에 임하여, 수
학교육이 아이들을 수포자로 내몰지 않고 바람직한 교육으로 나아갈 수 있도
록 최선을 다하겠습니다. 감사합니다.

2022년 1월 5일

국회의원 강득구

■ 인사말 - 정지현 사교육걱정없는세상 공동대표

안녕하세요. 사교육걱정없는세상 공동대표 정지현입니다. 그동안 사교육걱정없는세상이 교육부의 ‘수학교육 종합계획’ 과 ‘2022 개정 교육과정’ 의 문제점을 분석하고 개선점을 논의해왔고, 매해 수능 수학 시험을 분석하며 교육과정을 벗어난 문제를 지적해온 일들에 이어 오늘 이 토론회에서 전국수학교사모임, 좋은교사운동, 강득구 국회의원실과 함께 미래 수학교육의 방향을 모색할 수 있게 되어 반갑게 생각합니다.

수학교육의 중요성을 부정하는 사람은 아마도 없을 것입니다. 그러나 지금의 수학교육이 학생들의 수학적 사고력을 기르고 있는 교육인가 물어보면 많은 사람들이 고개를 흔들 것입니다. 저의 초중고 시절을 돌아볼 때, 저는 스스로 수포자라고 생각한 적이 없었습니다. 저는 저 나름의 최선을 다해 수학을 공부했지만, 안타깝게도 그때 공부했던 수학 개념이던지 수학적 사고력이 저에게 남아있는 것이 없습니다. 그때는 수포자라고 스스로 인식하지 않았지만 되돌아보니 저는 수포자였습니다.

저는 2001학년도 수능을 치른 세대입니다. 고등학교에 올라가 수능 준비를 하는데 있어서 수학 수업과 입시 준비는 너무나도 괴리가 컸기에 수능 대비를 위해서는 문제 유형을 많이 풀어보는 훈련을 해야 했습니다. 결국 저는 수학은 암기과목이나 마찬가지로 생각하며, 최선을 다해 암기하고 문제를 많이 푸는 훈련을 하는 것으로 고등학교 수학 공부를 했습니다. 제 친구들을 떠올려 볼 때도, 수학을 정말 좋아하는 친구조차도 문제풀이에 여념없이 집중하는 것이 가장 성실한 학생으로서의 태도였습니다. 이렇다보니 학기가 끝날 때마다 학교 창고에는 학생들이 한번씩 풀고 버린 문제집이 창고 천장까지 쌓일 뿐만 아니라 창고 문 밖으로 하얗게 넘쳐 흘러내리곤 했습니다. 그 풍경이 지금도 생생하게 떠오릅니다.

제가 수능을 치른 때로부터 20여년이 지났지만 지금의 수학 교육과 입시에서의 수학 평가는 학생들의 수학적 사고력을 기르는데 어떤 도움을 주고 있습니까? 수학 교육의 위기는 성적 하위권 학생들만의 문제가 아닙니다. 매해 불수능이니 물수능이니 난도 조절에 대한 논란이 일어나고, 소위 ‘킬러문항’ 으로 인해 대치동 학원가로 몰려가 킬러문항 푸는 훈련을 받아야 하는 학생들에게 과연 수학적 사고력을 기대할 수 있는 것인지 의문입니다. 그런 점에서 스스로를 수포자라고 생각하지 않는 학생일지라도 실제 수학적 사고력을 기르고 있는 것인지를 살펴본다면 수포자에 가까운 학생들이 적지 않을 것이라고 예상할 수 있습니다. 이렇듯이 초중고 12년 동안 들이는 시간과 비용과 노력에 비해 실제 길러져야 할

수학적 사고력은 길러지지 않고 있는 상황에서, 수학 교육과정과 평가 정책은 그 어떤 변화도 없이 미래를 맞이하고 있습니다.

2021년 10월, 사교육걱정없는세상이 강득구 국회의원실과 함께 교육부의 수학교육 종합계획(2012~2024년)을 분석한 결과, 입시 중심의 수학교육 문제는 방지하고 인공지능(AI)이 모든 문제를 해결할 것처럼 장밋빛 청사진으로 호도하고 있음을 발견했습니다. 수학교육 종합계획은 교육부와 한국과학창의재단이 이명박 정부에서 시작해 현재까지 10년간 366억 원이 넘는 엄청난 예산을 투입하고 현재도 진행하고 있는데, 수포자가 생기는 수학교육 환경의 개선에 대해서는 전혀 성과를 내지 못하고 있습니다. 단일 교과를 위해 긴 시간 많은 예산을 쏟아 붓고 있는 매우 이례적인 사업임에도 국민들의 세금만 낭비하고 있는 셈입니다.

교육부는 현재의 수학교육 종합계획을 과감히 버리고 수포자가 생기는 수학교육 환경에 대한 이해와 반성을 통해, 수학 교육의 목표를 다시 설정하고, 수학 수업의 질과 평가 정책을 개선하고, 수학교사의 전문성을 함양하는 환경을 구축하는 과제들을 담아 수학교육 종합계획을 다시 추진해야 합니다.

10년 전 출생인구 100만 시대에서 이제 대한민국은 출생인구 25만 시대를 맞이했습니다. 미래 수학교육을 받을 학생들이 1/4로 급감한 상황에서, 모든 학생들이 국가와 우리 사회가 책임져야 할 소중한 인재입니다. 지금의 수학 교육과 평가로는 이 아이들의 수학적 사고력을 기르고 국가 경제를 이끌어갈 인재로 양성하는 데에 한계가 분명합니다. 학생들이 문제 풀이 능력을 기르는게 아니라 진짜 수학적 사고력을 기를 수 있는 교육이 실현될 수 있도록, 국가가 서둘러 미래 수학 교육과정과 평가의 변화를 설계해야 합니다.

이제 두달여가 지나면 대통령 선거가 열립니다. 당면한 수학교육 문제를 해결하고 미래 수학교육을 설계하는 일을 책임질 미래 대통령이 선출될 것입니다. 오늘의 토론회는 미래 대통령이 반드시 숙고하고 정책적으로 실천해야 할 과제들을 논의하는 자리입니다. 대선 주자들은 이 토론회를 주목하고 수학교육의 고통을 해결하기 위한 대선 교육 공약을 내놓으시기를 촉구합니다. 감사합니다.

\

2022년 1월 5일

사교육걱정없는세상 공동대표 정지현

■ 인사말 - 박상의 전국수학교사 모임 회장

안녕하십니까. 전국의 수학교육 가족 여러분

오늘 우리는 대한민국의 미래 수학교육을 걱정하는 사람들이 모여 소중한 자리를 마련하였습니다. 이런 중대한 자리에서 전국수학교사 모임의 대표로 인사드리게 되어 매우 영광스럽게 생각합니다.

이번 행사에 많은 도움을 주신 강득구 국회의원님을 비롯하여 행사를 준비해 주신 교육 단체 선생님, 발제 및 토론자로 참여해주신 분들께 깊은 감사 말씀드립니다.

직접 대면하여 행사를 치르면 더욱 의미 있겠지만 팬데믹 상황 때문에 비대면으로 진행하게 되어 아쉽게 생각합니다. 다만 유튜브로 생중계되어 전국의 더 많은 선생님과 함께할 수 있어 오히려 다행이라 생각합니다.

오늘 이 자리에서 지금의 수학교육 현실을 들여다봅니다. 제가 고등학교를 졸업한 지 30년이란 시간이 흘렀습니다. 그때 당시 수업을 받던 한 학생이 어느덧 교단에 선지 23년이 지난 현재에도 비슷한 환경에서 수업을 하고 있습니다.

우리는 4차 산업혁명이라 불리는 디지털혁명 시대의 급변하는 사회에 살고 있습니다. 이러한 변화에 맞춰 학교 현장에도 주기적인 교육과정 개편, 교실 수업 방법에 대한 변화, 평가제도의 다면화 등 다양한 변화를 모색하고 있습니다.

그러나 입시라는 현실의 벽 앞에 수학이 입시를 위한 도구 과목으로 전락해서 아직 아이들은 수학 과목에 많이 힘들어하고 수포자라는 불명예스런 용어까지 나오고 있습니다.

우리는 이를 해결해야 하는 사명을 갖고 있습니다.

책상에 앉아 새로운 정책만을 내세울 것이 아니라 현장의 소리에 귀를 기울이며 교사가 중심이 되어 변화를 만들어야 합니다.

오늘 저희는 발전을 이야기하러 왔습니다. 나아가야 하고 꼭 나아갈 것입니다.

어쩔 수 없는 벽이라고 말하지 맙시다.

동료교사들을 믿고 아이들의 손을 잡고 결국 그 벽을 넘어갑시다.

오늘 나온 이야기가 단순 토론으로 끝나지 않고 작지만 단단한 실천으로 이어지길 희망합니다.

그리하여 학생들이 수학으로 우울해 하지 않고, 수학으로 즐거워하며, 수학으로 미래를 설계할 수 있는 그런 교실을 만드는 첫걸음이 되었으면 합니다.

감사합니다.

2022년 1월 5일
전국수학교사 모임 회장 박상의

■ 인사말 - 김영식 좋은교사운동 공동대표

안녕하십니까.

좋은교사운동 공동대표 김영식입니다.

새해 첫 주부터 강득구 국회의원실과 사교육걱정없는세상, 전국수학교사모임, 그리고 좋은교사운동이 함께 수학교육의 미래를 놓고 국회 토론회를 갖게 된 것을 매우 뜻깊게 생각합니다.

수학은 인간의 삶 속에서 자연스럽게 만들어진 학문의 영역입니다. 물건의 양을 포기한다거나 썸의 과정이 그 기초를 이루고 있고, 건축물을 만들고, 인간이 살아가는 자연현상을 탐구하는 과정에서 자연스럽게 형성되었습니다. 수학은 인간의 삶이 이루어지는 자연과 인간의 삶의 모습을 구성하고 설명하기 위한 학문, 즉 인간의 삶을 위한 학문입니다. 그렇기 때문에 수학을 배우는 과정은 곧 인간의 삶과 자연을 이해하는 과정이고, 그 속에서 발견되는 규칙성 속에서 경탄을 할 수도 있는 과정이며, 아이들이 수학을 배우는 과정은 인간의 삶에서 분리될 수 없는 영역이기도 합니다.

그러나 안타깝게도 우리 아이들이 수학을 공부하는 과정은 사람이 살아가는 삶과 분리되어 있습니다. 그저 숫자, 연산, 도형에 머무를 뿐입니다. 게다가 지금의 학교에서 배우는 수학은 아이들에게 두려움의 과정이요, 수학에 다가가면 갈수록 실패와 좌절, 열패감을 획득하는 과정으로 변질되어 있습니다. 누가 수학 학습의 과정을 이렇게 왜곡시킨 걸까요? 그저 수학을 문제풀이의 과정으로만 배우게 하고, 시험을 보기 위한 수학, 입시를 위한 수학으로만 접근하게 한 사람들이 그 범인입니다. 수학을 특정 전문집단을 위한 과정으로만 인식하는 분들이 범인입니다. 그리고 그 결과는 수학=고통, 수학=포기입니다.

이와 같은 현실 속에서 수학을 공부하는 즐거움을 아이들에게 돌려주고, 수학 때문에 고통스러워하는 아이들을 살리고자 정책 토론회를 갖게 된 것은 참 다행스러운 일입니다. 수학 학습의 고통의 원인을 드러내고, 해결책을 찾기 위해 전국의 수학교사들과 시민단체가 힘을 모았습니다. 이는 수학을 배우는 과정이 고통이 아니라 즐거운 일임을 가르치고, 수학을 통해 아이들의 사고력을 키우는 본질을 놓치고 싶지 않은 교사의 열정, 그 자체입니다. 여기에 힘을 더해 주신 강득구 국회의원님께도 너무 감사합니다.

오늘 토론회를 통해 수학교육종합계획, 2022 수학과 개정 교육과정, 그리고 수학 평가의 문제점과 대안을 종합적으로 검토할 예정입니다. 모쪼록 오늘 이 토론회가 아이들이 즐겁게 배우고 성장하게 하는 새로운 수학교육의 신호탄이 되어지기를 기대합니다. 수학 공부로 얻어지는 점수나 석차가 아니라 수학 그 자체를 배우는 즐거움이 전국의 교실에 가득해지기를 기대합니다. 좋은교사운동도 이 일에 함께 하겠습니다. 바쁘신 중에도 발제와 토론으로 참여해 주신 선생님들, 그리고 토론회에 관심을 가지고 방청해 주시는 많은 분들께 감사드립니다.

2022년 1월 5일

좋은교사운동 공동대표 김영식

■ 축 사



부총리 겸 교육부 장관
유은혜

안녕하세요. 부총리 겸 교육부 장관 유은혜입니다.

미래 수학교육정책 토론회 개최를 진심으로 축하드립니다. 먼저 바쁘신 의정활동에도 우리나라 교육발전에 대한 애정과 관심으로 이렇게 뜻깊은 자리를 마련해주신 강득구 의원님께 감사의 말씀을 드립니다. 아울러 오늘 토론회에 함께해주신 사교육걱정없는세상 관계자 분들을 비롯한 모든 참석자 여러분들께도 감사드립니다.

최근 지속되고 있는 코로나19 상황과 눈앞에 다가온 기후위기 등으로 우리 사회의 불확실성은 더욱 커지고 있습니다. 더욱이 4차 산업 혁명에 따른 디지털 혁신으로 우리 사회는 급격한 변화에 직면해 있고 교육 분야도 예외가 아닙니다. 이러한 상황에서 수학교육은 미래 불확실성을 극복하기 위한 논리적 사고와 문제해결력을 기르고 디지털 기초역량을 키우는 데에 있어서 핵심적인 영역으로 그 필요성이 더욱 커지고 있습니다.

이에 교육부는 지난해 11월, 기초 수리력과 디지털 기초소양 함양을 강조하는 내용을 포함하여 2022 개정 교육과정 총론의 주요사항을 발표한 바 있습니다. 또한, 수학교육 종합계획에 따라 공학도구 활용과 체험 공간 구축 그리고 수학 클리닉 운영과 같이 학생들의 수학적 흥미와 자신감을 키울 수 있는 다양한 방안들을 마련해서 추진해오고 있습니다.

앞으로도 교육부는 미래형 교육과정 개정을 바탕으로 교수·학습 방법과 평가도 개선해 나가면서 수학교육의 발전을 위해 노력할 것입니다. 오늘 토론회가 더 나은 수학교육을 위해 함께 고민하고 미래 우리나라 수학교육에 큰 방향을 만들어가는 뜻깊은 자리가 되길 기대합니다.

다시 한 번, 이번 행사를 마련해주신 관계자 여러분과 참석하신 모든 분들께 진심으로 감사드립니다. 감사합니다.

2022년 1월 5일

부총리 겸 교육부 장관 유은혜

■ 목 차

■ [제1 주제] 수학교육 종합계획의 문제점과 대안	1
□ 제1 발제	
이경은 영림중학교, 전국수학교사모임 차기 회장	1
□ 제1 토론	
김승환 교육부 교육과정정책과 교육연구원	29
■ [제2 주제] 2022 개정 수학 교육과정의 문제점과 대안	33
□ 제2 발제	
김성수 좋은교사운동 교육과정위원회 위원장	33
□ 제2 토론	
윤상혁 서울시교육청 장학사	67
2022 개정 교육과정 수학과 연구진	75
■ [제3 주제] 수학 평가의 문제점과 대안	77
□ 제3 발제	
최수일 사교육걱정없는세상 수학교육혁신센터 센터장	77
□ 제3 토론	
변희현 한국교육과정평가원 연구원	107

■ 제1 발제

수학교육 종합계획의 문제점과 대안

이경은 (영림중학교, (사)전국수학교사모임 차기회장)

I. 들어가며

1. 수학교육 종합계획의 추진 배경
2. 차시별 수학교육 종합계획의 주요 추진과제

II. 정부 교육 이슈의 형식적 반영의 반복

1. 제1차 수학교육 종합계획, STEAM 교육과 스토리텔링 강조
2. 제2차 수학교육 종합계획, 자유학기제 및 진로 교육 강화
3. 제3차 수학교육 종합계획, 인공지능 국가전략 반영 강조

III. 수학교육 종합계획의 문제점

1. 수업 외 행사와 체험에 중점을 두는 정책
2. 정책이 반영되지 않는 정규 수업 내용과 교과서
3. 평가에 대한 실질적 대안이 없는 정책
4. 학생과 교사가 배제된 교육 정책 결정 과정

IV. 수학교육 종합계획에 대한 대안 제안

1. 기존 사업에 대한 반성과 내실화
2. 교사를 지원하는 입장으로서의 정책 개발

I. 들어가며

1. 수학교육 종합계획의 추진 배경

이명박 정부는 교육인적자원부를 폐지하고 과학기술부와 통합하였다. 2008년 교육과학기술부라는 새로운 정부 조직을 구성하고 수학 및 과학교육의 통합이라는 명분으로 실무기관으로서 2008년 한국과학창의재단(이하 창의재단)을 출범시켰다. ‘수학교육 종합계획’은 창의재단에서 수학·과학교육을 지원하게 하는 배경에서 시작되었다. 교육과학기술부는 한국교육과정평가원에서 주로 진행하던 교육과정 연구 및 교과서 검인정, 각종 수학 및 과학 관련 연구 등 수학과 과학교육 전반을 창의재단에 전담시키기 시작했다. 수학교육의 여러 가지 사회적 문제를 해결하기 위한 정책으로 2011년¹⁾부터 총 세 차례의 수학교육 종합계획을 수립하고 발표했다.



[그림 3] 수학교육 종합계획의 진행 상황

지난 10년 동안 수학교육 종합계획이 3차에 걸쳐 발표되었고 관련 제반 연구 및 계획수립에 약 366억 원의 예산이 투입되었으나 현장에서는 그 실행의 효과를 거의 보지 못하고 있다. 이 발제문에서는 그동안의 수학교육 종합계획을 경험하고 바라보는 현장 교사로서 그 특징과 한계를 논하고자 한다.

1) 제1차 수학교육 종합계획은 2011년 11월에 ‘수학교육 선진화 종합대책’이라는 명칭으로 마련되었고 일부 수정되어 2012년 1월 ‘수학교육 선진화 방안’이라는 명칭으로 발표되었다. 이후 제2차 수학교육 종합계획이 시행되어 수학교육 선진화 방안은 ‘제1차 수학교육 종합계획’이라 불리기도 한다.

2. 차시별 수학교육 종합계획의 주요 추진과제

수학교육 종합계획 정책 문서는 추진 배경을 모두 언급한 후 중점 추진 과제를 제시하는 순으로 이루어져 있다. 각각의 주요 추진과제는 [표 1]과 같이 교수·학습개선, 평가 개선, 교사 지원, 수학 격차 해소, 환경 구축, 대중 인식 전환의 세부 요소로 분류해 볼 수 있다. 현장 교사의 수업 운영 및 학생의 수학학습과 가장 밀접한 관련이 있는 교수·학습 개선 및 평가를 위한 추진 정책, 기타 정책으로 나누어 각각의 정책이 현장에서 구체적으로 어떻게 구현되었으며, 어떤 효과가 있었는지를 살펴볼 것이다.

[표 1] 차시별 수학교육 종합계획 추진과제

구분	1차	2차	3차
교수·학습 개선	<ul style="list-style-type: none"> • 학교 수학 수업의 내실화 및 학습효과 제고 	<ul style="list-style-type: none"> • 배움을 즐기는 수학교육 • 체험·탐구 중심의 수학교육 	<ul style="list-style-type: none"> • 학생의 수학 역량 및 자신감 강화 • 지능정보기술 활용 학습 지원
평가 개선	<ul style="list-style-type: none"> • 평가방식 개선 및 내실화 	<ul style="list-style-type: none"> • 과정 중심의 수업 및 평가 	없음
교사 지원	<ul style="list-style-type: none"> • 교사 전문성 제고 및 사기 진작 	<ul style="list-style-type: none"> • 교사의 수학교육 전문성 향상 	<ul style="list-style-type: none"> • 수학 교원의 전문성 향상
수학 격차 해소	<ul style="list-style-type: none"> • 취약계층 수학격차 해소 	<ul style="list-style-type: none"> • 학생의 수학학습 성공 경험 부여 	없음
환경 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 수학교육 장기 발전기반 조성 	<ul style="list-style-type: none"> • 수학교육 발전의 제도적 장치 마련 • 수학교육 활성화 거점 마련 • 수학교육 협력체제 구축 	<ul style="list-style-type: none"> • 역량 중심의 맞춤형 수학교육 시스템 구축
대중 인식 전환	<ul style="list-style-type: none"> • 수학 저변 확산 및 대중화 	<ul style="list-style-type: none"> • 국민과 함께하는 수학 대중화 	<ul style="list-style-type: none"> • 모두를 위한 수학교육 지원

※ 자료: 수학교육 선진화 방안(2012.1). 교육과학기술부.

II. 정부 교육 이슈의 형식적 반영의 반복

1. 제1차 수학교육 종합계획, STEAM 교육과 스토리텔링 강조

제1차 수학교육 종합계획은 이명박 정부의 신자유주의 교육개혁 기조 아래 ‘사교육비 경감’ 공약이 각종 교육 정책에 영향을 미치던 때였다. 학교 현장에서는 자율과 경쟁이 강조되었고, 가정의 사교육비 부담을 줄이려는 목적으로 주요 교과와 방과후학교를 강화하였다. 제1차 수학교육 종합계획은 입시로 인하여 수학교육에 나타났던 부작용에 대한 문제의식이 있었다. 입시용 수학교육 풍토 개선, 실제 수업과 교육과정과의 괴리 축소, 도구적 가치가 아닌 ‘생각하는 힘(사고력)’의 신장, 수학의 인지적, 정의적 측면의 내실화 등을 내세웠다. 아쉬운 점은 [표 2]와 같이 실제 추진된 과제는 수학 교사들이 현장에서 어려움을 겪는 거리가 먼 대책이라는 점이다.

[표 2] 제1차 ‘학교 수학수업의 내실화 및 학습 효과 제고’ 정책 상세 내용

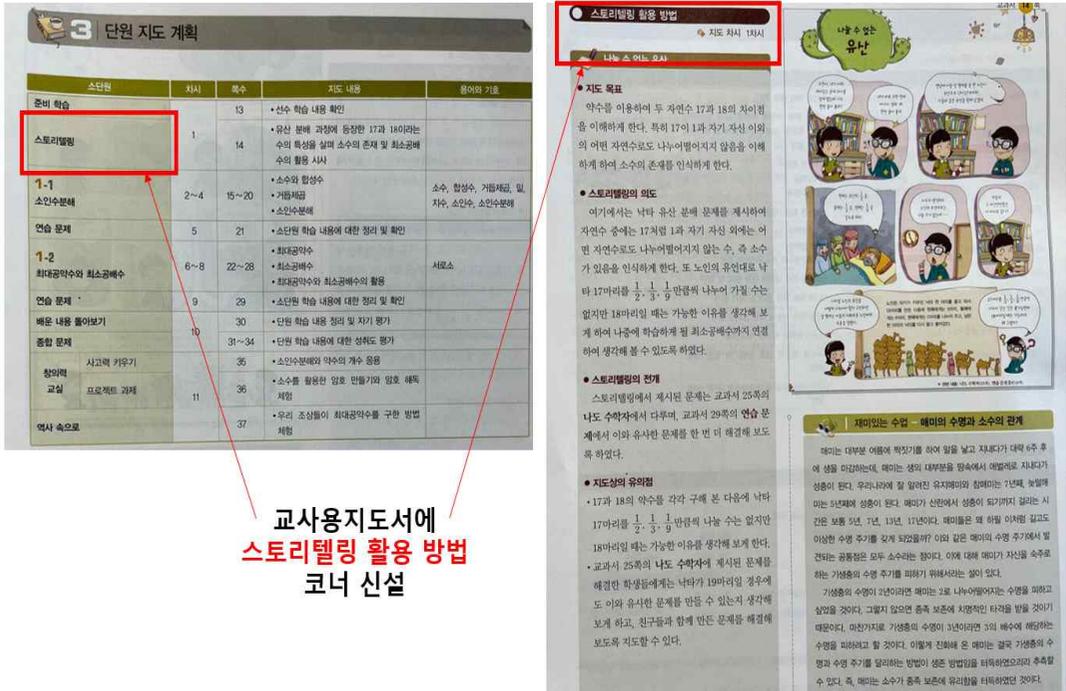
세부 추진과제	상세 내용
통합적 시각 및 문제해결능력을 키우는 범교과적 교수학습 시도	<ul style="list-style-type: none"> 수학과 타 교과간 공통학습요소가 반영된 통합교수학습자료 개발·보고 융합인재교육(STEAM)과의 연계를 통해 창의적 과학기술인재가 자라날 수 있는 토양 조성 통합교과 연수과정 개발
쉽고 재미있게 배우는 수학 교과서 제작	<ul style="list-style-type: none"> Story-telling 방식을 통해 유기적으로 연계하여 수학에 대한 이해와 흥미 제고 스토리텔링 구조 및 내용 예시
체험·탐구 활동이 가능한 선진형 수학교실 구축	<ul style="list-style-type: none"> 교구, 공학적 도구를 활용한 다채로운 학습 선진형 수학교실 ‘수학체험거점센터’ 구축
자기주도학습 지원 사이트 구축	<ul style="list-style-type: none"> 추후 스스로 회복이 가능하도록 예·복습, 문제풀이, 자기진단 및 피드백 도와주는 학습사이트 구축 학년 중심 아닌 주제 중심의 교수학습자료 모듈화 휴대용 기기와 연계한 S/W 및 App 개발
수학에 Game-learning 요소 도입	<ul style="list-style-type: none"> 흥미가 없거나 기초학력이 낮은 학생들을 대상으로 게임 형식을 통해 흥미와 몰입도를 갖고 수학 학습할 수 있도록 유도 게임을 통해 수학적 원리와 내용 쉽게 체득, 수학적 능력을 개발할 수 있는 교육적 요소 강화 게임회사와 학계, 교육계가 온라인, 오프라인 등 활용할 수 있는 다양한 콘텐츠 개발

<p>중고교 교수학습에 공학적 도구 및 교구 활용기반 조성</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구 활용을 권장 (2009개정 교육과정) • 연구시범학교 운영을 통해 공학적 도구 및 교구의 활용에 관한 지침 마련
--------------------------------------	---

당시 교육과학기술부는 ‘2011년 업무계획’에서 초·중등 STEAM 교육을 강화하겠다고 청와대에 보고했다²⁾. 창의재단은 융합 인재가 중요한 시대라는 구호 아래 STEAM 자료 개발 사업을 추진하고 교사 연구단을 늘렸다. 그러나 교육과정은 분과형으로 구성되어 정작 학교에서는 융합수업을 하기가 어려운 환경이었다. 개발된 자료들은 정규 수업이 아닌 영재교육원 또는 수학 동아리와 관련되었다. 창의재단의 STEAM 교육 사이트의 교사연구회 성과물을 살펴보면 정규 수업 자료로 활용하기 어려운 난이도의 과제가 다수이다. 중학교 분과의 자료만 살펴보더라도 수학이 중심과목인 경우는 340개의 자료 중 7개 뿐이다. 주축이 된 교과는 주로 과학, 기술이었고 수학과 교육과정과 수업이 실제로는 융합 수업을 정규 수업에서 구현하기 어렵다는 것을 재차 확인할 수 있다.

제1차 수학교육 종합계획의 ‘스토리텔링’ 정책도 이와 비슷한 양상으로 진행되었다. 2009 개정 수학 교과서 집필이 이루어지던 시기에 교육과학기술부는 중간에 스토리텔링 형식으로 교과서를 집필하도록 요구하였다. 갑자기 내려온 지시에 따라 이 정책을 반영한 새로운 연구를 할 시간은 없었고 각 교과서 저자들은 [그림 2]와 같이 스토리텔링이라는 이름이 들어간 코너를 신설하는 정도로 형식적으로 반영하는데 그쳤다.

2) 교육부 홈페이지(<https://www.moe.go.kr>)의 정책 코너 중 2020년 이전 주요업무계획을 참고하였다. STEAM 교육은 과학의 science, 기술의 technology, 공학의 engineering, 예술의 arts, 수학의 mathematics의 각 첫 글자를 의미한다.



[그림 2] 스토리텔링이 하나의 코너로 신설된 2009 개정 수학 교과서의 예(대교)

수학에 흥미가 없고, 기초학력이 부족한 학생들을 위한 정책으로 제시된 ‘자기주도학습 지원 사이트 구축’, ‘Game-learning’ 등의 정책은 더 문제였다. 기초학력이 부족한 학생들은 온라인으로 수학을 학습하기 더 어렵다는 상황을 감안한다면 진단평가를 실시하고, 부족한 부분에 대한 문제를 풀고 관련 풀이 영상을 시청하도록 하는 자기주도적 학습 시스템은 무용지물이나 마찬가지다.

수학적 요소가 가미된 수학 게임을 통해 수학 개념을 학습할 수 있는가의 문제도 짚어볼 필요가 있다. 중·고등학교의 수학과 성취기준은 개념적이고 추상적인 사고를 필요로 한다. 게임을 통해 학습할 수 있는 수준은 기능적인 연산 정도이다.

2. 제2차 수학교육 종합계획, 자유학기제 및 진로 교육 강화

제2차 수학교육 종합계획은 제1차 수학교육 종합계획의 학교 수업의 내실화에서 후퇴하여 수업이 아닌 ‘프로그램 개발’을 주요 과제로 제시하였다. 일반적인 수업이 아니라 ‘진로 연계 프로그램’, ‘자유학기 프로그램’ 개발을 지향하고 있다. 박근혜 정부 때 교

육부의 ‘꿈과 끼를 키우는 행복교육’의 실현을 위한 자유학기제 실시 정책의 영향을 받은 것이다. 제2차 수학교육 종합계획은 제1차 계획의 입시 주요 교과로 인하여 나타난 특성과 문제점, 평가와는 다르게 진행되었다. 정규 수학 수업 개선을 통한 직접적인 문제 해결보다 수학 수업이 아닌 다른 시간, 다른 활동으로 수학교육 문제를 해결해 보겠다는 발상이다.

제2차 수학교육 종합계획의 교수·학습 분야 정책에 해당하는 ‘배움을 즐기는 수학교육’, ‘체험·탐구 중심의 수학교육’이라는 추진과제는 [표 3]과 같다.

[표 3] 제2차 배움을 즐기는 수학교육, 체험·탐구 중심의 수학교육 정책 상세 내용

세부 추진과제	상세 내용
쉽고 재미있는 수학교육	<ul style="list-style-type: none"> ● 실생활 연관 내용 강화(2015개정 수학과 교육과정) 수학의 유용성 체감할 수 있는 수학 교과서 개발 유도 ● 통계교육 내용 개편 ● 실용수학, 경제수학, 수학과제탐구 과목 개설 ● 스토리텔링 우수 사례 공모 ● 수학 독서, 독후감쓰기
현장 중심 수학교육 프로그램 개발	<ul style="list-style-type: none"> ● 전문가 인력풀 활용하여 수학 프로그램 개발 ● 수학 기반 융합교육 프로그램 개발
진로 연계 수학 프로그램 개발, 운영	<ul style="list-style-type: none"> ● 수학 관련 전문가 활용한 진로 프로그램 개발 ● 진로 분야별 맞춤형 수학 프로그램 개발, 보급 ● ‘수학 진로 캠페인’ 추진
자유학기제 프로그램 개발, 운영	<ul style="list-style-type: none"> ● 수준별, 주제별, 내용별 참여 활동형 수학 프로그램 개발, 보급 (예: Math Tour) ● 수학체험전, 창의체험활동, 수학 동아리 등 활용가능한 체험 탐구 주제 및 프로그램 개발, 보급 ● 자유학기제 지원센터 및 연구자 중심으로 현장 수요가 높은 프로그램 발굴, 개발, 보급
공학적 도구 활용 지원	<ul style="list-style-type: none"> ● 교과별, 내용별, 수학 수업과 동아리 활동 등 체험 탐구 중심 수학수업을 위한 교구, SW 및 첨단IT 활용 지원

[표 3]에서 추진한 정책은 창의적 체험 활동, 수학체험전, 동아리 활동에서 활용할 수 있는 프로그램 개발을 중심에 두었다. 이는 수학교육 종합계획의 연속성, 연계성 강화를 전면에 내세웠던 제2차 수학교육 종합계획의 의의와는 다르다. 제1차 수학교육 종합계획에서 강조했던 융합 교육, 스토리텔링 정책은 문서상에만 존재할 뿐 우수사례를 모집하는 것 외에 새로운 사업으로 대체되었다. 이 정책의 영향으로 2015 개정 교과서에서는 2009 개정 교과서에 신설한 스토리텔링 코너가 삭제되고 ‘실생활 이야기’와 ‘진로, 직업 이야기’ 코너

로 바뀌었을 뿐 달라진 내용은 없다.

평균율 속의 무리수

음악 시간에 합창했던 기억을 떠올려 보세요. 처음에는 각 파트별로 연습하다가 함께 노래하면 여러 파트의 음이 섞여 좋은 소리가 나는데, 이는 같이 소리를 냈을 때 어우러지는 음들이 있기 때문입니다.

그렇다면 좋은 소리를 내기 위해 음을 조율하는 방법에는 어떤 것이 있을까요?

음을 조율하는 방법에는 악기의 형의 길이의 비가 유리수로 나타나는 **순정율**(純正律)과 유리수로 나타나는 **평균율**(平均律)이 있습니다.

순정율은 음정의 비율이 길 비율과 정팔음이 같은데 반올림하지 않아서 반올림하지 않아서 나 오кта브의 양쪽의 길이 여러 개의 정팔음이 함께 소리를 내야 할 때는 불협화음을 만들어 내게 됩니다.

평균율은 이러한 순정율의 불협화음을 줄이기 위하여 반올림 사이의 간격을 균등하게 조정했기 때문입니다.

그렇다면 어떻게 음 사이의 간격을 동일하게 만들 수 있을까요? 먼저 한 옥타브 내에서 낮은 도와 높은 도의 중간이 되는 음을 찾기 위해서는 $1 : a = a : \frac{1}{2}$ 즉 $a^2 = \frac{1}{2}$ 이 되는 수 a 를 구해야 합니다. 이때 a 는 유리수가 아닌 수로, 이 단원에서 배울 **무리수**입니다.

이와 같이 음악의 뿌리에도 수학이 숨어 있다는 사실을 알 수 있습니다.

김영희 * 작곡가



작곡가, 막대한 내용을 따라 하는 작사만 내줄 일이 쉬운 일은 아니다. 음악 이론 등을 기초로 하여 생애의 경험을 바탕으로 표현하고, 이와 같은 작업을 통해 문학, 가사, 영화, 미술, 광고 등의 다양한 분야를 담당한다.

현대 암호를 만드는 이차방정식

제2차 세계 대전 당시 연합군은 수적인 우세에도 불구하고 독일의 유보트와 전자 부대의 공격을 정보원에 위치지 속수무책으로 밀릴 수밖에 없었습니다. 독일군은 **에니그마**(Enigma)라는 새로운 암호화 기기를 사용하여 연합군이 도저히 알 수 없는 통신을 했기 때문이죠. 이 당시 연합군이 사용한 암호는 단순한 문자를 치환하거나 대치하는 수준의 고전 암호였기 때문에 연합군은 독일군의 정보를 파악할 수 없었습니다.

하지만 수수께끼와 같은 독일군의 암호는 영국의 수학자 튜링(Turing, A.; 1912~1954)이 해독하여 연합군이 전쟁에서 승리를 하게 하는 데 결정적인 역할을 하게 됩니다.

에니그마를 기점으로 많은 수학자들이 모여 현대 암호가 발전하게 됩니다. 현대 암호화자들은 $ax^2+bx+c=0$ 과 같은 **이차방정식**과 다양한 수식을 이용하여 어려운 문제를 만들고, 암호를 생성한 사람이 해를 구할 수 있도록 조작하여 다양한 암호 알고리즘을 만들었습니다.

이러한 현대 암호는 우리가 사용하는 무선 랜, 휴대 전화 통신에 모두 내장되어 여러분이 통화하는 내용들 다른 사람들이 도청하지 못하도록 보호해 주고 있습니다.

김영환 * 정보 보안 전문가



정보 보안 전문가, 정보 시스템과 정보 자산의 안전을 위한 보안 업무를 수행하는 사람으로, 각종 정보 통신 네트워크와 시스템에서 정보의 유출 및 손실, 시스템 파괴, 바이러스 등의 보안 위협 요소로부터 정보 통신 시스템을 보호하는 다양한 활동을 합니다.

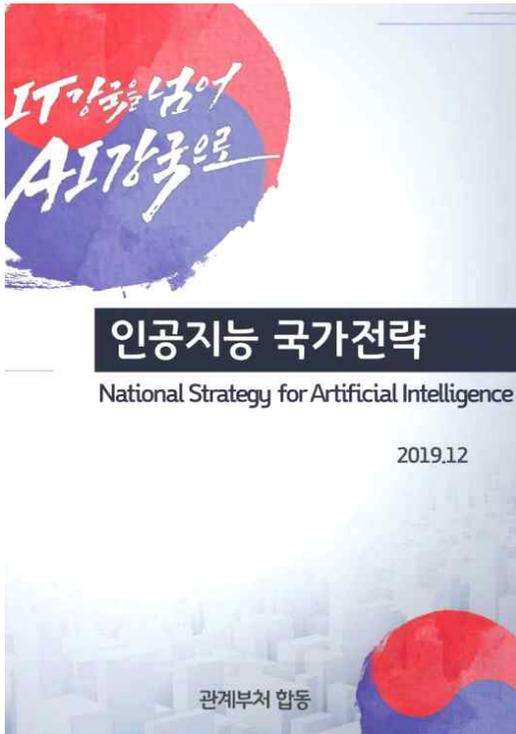
[그림 3] 정보 보안 전문가, 작곡가 등 직업을 관련짓는 코너 신설(신사고)

교과서의 읽을거리를 추가하는 것이 좋지 않다는 이야기가 아니다. 교과서 및 과제를 개발하겠다는 정책의 구현 방식이 핵심 내용, 전개 방식 등의 본질적인 내용은 기존과 동일하면서 새로운 코너의 신설로 새로운 아이콘을 추가하는 것으로는 미흡하다고 여겨진다.

3. 제3차 수학교육 종합계획, 인공지능 국가전략 반영 강조

제3차 수학교육 종합계획은 2019년 12월에 발표 예정이었으나 당시 문재인 대통령의 ‘인공지능(AI) 국가전략’이 발표됨에 따라 이후로 미뤄졌다. 제3차 수학교육 종합계획은 제4차 과학교육 종합계획, 제1차 정보교육 종합계획, 제2차 융합교육 종합계획과 함께 발표되었다. 이로 인해 제3차 수학교육 종합계획은 기존 제1, 2차와는 취지와 추진 배경부터 달랐다.

인공지능 국가전략 28쪽 [그림 4]와 같이 초·중·고 교육과 관련하여 컴퓨팅 사고력(computational thinking) 강화를 위해 SW·AI 기본 소양을 습득할 수 있도록 필수교육 확대를 강조했고 제3차 수학교육 종합계획도 수정되어 뒤늦게 발표되었다.



[그림 4] 인공지능 국가전략, 28쪽

◇ SW·AI 중심 학교 커리큘럼 개편 “초·중·고 SW 필수교육 확대(’22)”

○ 초·중·고 학생의 **컴퓨팅 사고력**(computational thinking) 강화를 위해 **SW·AI 학습기회 대폭 확대**

- (초등 저학년) 어릴 때부터 자연스럽게 SW·AI에 대한 **이해와 흥미를 배양**하도록 **놀이·체험 중심**의 SW·AI 커리큘럼 편성(’22)

- (초등 고학년~중학교) 모든 학생이 미래 사회의 **필수역량**인 SW·AI **기본소양**을 습득할 수 있도록 **필수교육 확대**(’22)

* 초·중등 교육과정 개정 시 교육시수(현 51시간) 확대 및 다양한 교과에서의 SW·AI 역량 함양 추진

- (고등학교) 학생들이 자발적으로 SW·AI 심화과정을 이수할 수 있도록 **SW·AI 교육과정 중점 교과 지속 확충**(’20~)

초등학교 저학년	초등 고학년~중학교	고등학교
흥미 배양 SW·AI 활용 놀이·체험 확대 * AI와 직·접기, 생하기 등	필수 역량 함양 SW 필수 교육 확대 * 자기 교육과정 개편(’22)	자발적 심화 학습 SW·AI 교육과정 중점 교과 * AI 융합교육 중점교과(’20: 37개교, 34명, SW 교육융합학교(’21: 37개), AI 교과(’20: 24, 10명, 서울사), 국립공과 3곳 AI 특화교육(’20)

◇ 교원 SW·AI 역량 강화 및 학교 인프라 확충 “교원 SW·AI 역량강화(’20~)”

○ SW·AI 교원의 **양성·임용과정**부터 **SW·AI 과목** 이수 지원(’20~)

- (교육대학교) AI 관련 내용을 필수 이수도록 교사 자격 취득을 위한 기준(교사) 개정
- (사범대학교) 교직과목 및 관련 전공과목에 SW·AI 관련 내용 포함
- (교육대학원) AI 융합교육 관련 전공 신설, 참여교사 지원

○ 전국 초·중·고에 **기가(Giga)급 무선망 구축**(학교당 최소 4개 교실) 완료(’20)

○ **SW·AI 영재** 발굴·육성, **취약 계층·지역** 교육, **강사** 양성 등 **학교 밖**에서도 다양한 수준·내용의 **SW·AI 교육 기회** 제공

* 정보보호영재교육원(’19. 4개 → ’20. 5개), SW미래채움센터(’19. 5개 → ’20. 10개), SW교육 지원·체험센터(’20. 37개), SW·AI전로체험버스(’19. 20회 → ’20. 40회)

제3차 수학교육 종합계획은 학교 단위 수학교육의 문제점에서 출발하려고 했던 기존의 수학교육 종합계획과 전혀 성격이 달라졌다. 학교 현장의 수학교육 문제보다 사회적 요구, 국가 법령(2018년 과학·수학·정보 교육 진흥법)의 시행을 바탕으로 국가경쟁력 제고, 국가와 사회 발전이라는 거시적 배경판을 제시하고 있다. [그림 5]와 같이 추진 배경에서 수학교육의 목적을 ‘미래 첨단기술의 주요 기저로서 활용되는 교과’로 제시하였다. 이러한 거시적 배경은 교육 현장에 있는 사람들에게 자칫 혼란을 야기할 수 있다. 수학교육이 어느 방향으로 나아가야 하는지에 대해 보다 정확하고 구체적인 지침이 필요하다.

I 추진 배경

- 인공지능(AI), 데이터 사이언스 등 미래 첨단기술의 주요 기저로 **수학이 활용**됨에 따라, 수학교육의 강화에 대한 사회적 요구 증대
 - 지능정보화 시대의 **핵심 인재**를 양성하고, 누구나 **수학적으로 생각하는 힘을 함양**하여 개인과 국가 경쟁력을 제고할 필요

[그림 5] 제3차 수학교육 종합계획 추진 배경 첫 번째 근거

앞서 창의재단이 주관했던 STEAM 교육 활성화 정책도 비슷하다. 수학 교과가 주축이 되어 융합교육을 추진했다고 볼 수 없으며, 타 교과의 수업 자료에 수학적인 특정 요소가 활용된 정도만 가지고는 이를 수학 수업으로 볼 수 없다. 수학을 어떻게 학습해야 융합적 사고가 일어날 수 있는가는 수학교육 정책에서 더 구체적으로 고민해야 할 문제이다. 현실적인 구현을 위해서도 구체적인 관점에 초점을 맞춘 정책이 필요하다.

제3차 수학교육 종합계획에서 교수·학습 분야 정책으로는 ‘학생의 수학 역량 및 자신감 강화’, ‘지능정보기술 활용 학습 지원’의 두 가지를 들 수 있다. 상세 내용은 [표 4]와 같다.

[표 4] 제3차 학생의 수학 역량 및 자신감 강화, 지능정보기술 활용 학습 지원 정책 상세 내용

세부 추진과제	상세 내용
기초학력 향상 지원 및 학교급별 교육연계 강화	<ul style="list-style-type: none"> ● 수학 점핑학교 운영 ● 수업보조교사를 활용한 1교실 2교사제 운영
성공 경험을 통한 수학 자신감 향상 지원	<ul style="list-style-type: none"> ● 온라인 상담시스템 고도화 및 프로그램 운영 (수학클리닉) ● ‘수학 공감 캠프’, ‘매스-talk’ 운영
실용적 수학 학습 활성화	<ul style="list-style-type: none"> ● 실생활 문제해결 중심의 수학 학습 프로그램 개발, 보급 ● 탐구·활동 중심의 통계 수업 모델학교 운영 ● 수학적 모델링 프로그램 개발, 보급 ● 융합 수업을 위한 주제 중심의 콘텐츠 개발, 보급 ● 산학 연계 프로젝트 수업 ● 학생 동아리 활동 지원
지능형 수학교실 구축 등 학습공간 혁신	<ul style="list-style-type: none"> ● 개인 맞춤형 탐구 교실 구축 ● 사이버 수학교실을 통한 개인별 맞춤형 학습 및 탐구활동 지원
수학 학습관리 시스템 구축 및 학생별 학습지원	<ul style="list-style-type: none"> ● 개별화 맞춤형 수업 지원 및 학습자 자기주도적 학습 방법 개선(AI 수학학습 지원시스템 구축) ● 온라인 학습 사이트 운영 지속, 시스템 고도화

<p>공학적 도구 활용 등 수학 탐구활동 강화</p>	<p>(EBSMath), AskMath 플랫폼 기능 고도화</p> <ul style="list-style-type: none"> • 알지오매스 Kids 추가 개발 • 통그라미 기능 개선 및 빅데이터 활용 기능 개발 • 맞춤형 공간 및 정보통신 기술을 활용한 수학 수업 모델 개발(미래형 수학교실)
-------------------------------	--

[표 3]과 같이 제3차 수학교육 종합계획은 실용적 수학 프로그램 개발, 지능형 수학교실, 수학 학습 관리 시스템 구축에 집중하고 있다. 무엇을 어떻게 가르쳐야 하는가에 대한 교육 과정 및 정규수업 지원보다는 첨단 기술을 활용하여 교실 환경을 꾸미고, 수업 시간 외에 운영하는 온라인 학생 관리 시스템을 구축한다는 것이 주요 내용이다. 인공지능 국가전략에 따라 수학교육 정책에 ‘온라인’, ‘사이버’, ‘첨단기술’, ‘미래 교실’ 등의 용어가 사용되었다. 이와 달리 2021년 내내 교육부는 코로나19 심각 단계 상황에서도 가능하면 전면등교 기조를 유지하여 ‘대면교육’의 중요성을 강조하였다. 그러나 정부문서인 수학교육 종합계획에는 아직 알 수 없는 첨단기술을 바탕으로 한 ‘온라인 수학 학습 시스템’이 현재 우리나라의 수학교육의 대안인 것처럼 제시된 점이 안타깝다.

제3차 수학교육 종합계획에서 추진했던 기초학력이 부족한 학생을 위한 온·오프라인 지원을 위한 ‘점핑학교’가 현장에서 어떻게 구현되었는지 살펴보겠다. [그림 6]은 서울형 점핑학교에 대해 단위학교에 배부된 공문의 일부이다.

IV 세부 추진 계획

중점 추진 프로그램 (※1개 이상 운영 가능)

[프로그램 1] 인공지능(AI) 학습플랫폼 기반 맞춤형 학습 처방 집중 지원

- 인공지능(AI) 연계 학생 개인별 진단평가를 통해 수학 학습 곤란 요소 분석
- 민간 개발 우수 플랫폼과 콘텐츠를 활용한 **학습자 맞춤형 학습 자료 제공**
- 플랫폼이 제공하는 학습 이력 및 분석 결과 데이터를 바탕으로 교사의 피드백 지원

[프로그램 2] 수학교구를 활용한 수학적 사고 신장 지원

- 다양한 수학 교구를 구비하고, 이를 활용한 구체적인 수학적 조작 활동을 통해 수학 원리를 내면화하는 수업 운영
- 교구를 활용하여 학생이 학습 활동에 직접 참여함으로써 수학에 대한 흥미와 수학적 호기심을 가질 수 있는 기회 제공

[프로그램 3] 학생 활동 중심 수학교육 활성화

- 다양한 공학 도구 및 체형 교구를 활용한 학생 중심의 활동과 탐구 수업 실시
- 수학에 흥미를 갖고 창의적 사고력을 신장할 수 있는 수학체험프로그램 운영

※ 예시: 수학과 친해지는 날 운영(10월 24일 K-데이 (1K= 2¹⁰=1024), 11월 11일 도미노데이 등), 수학 UCC 만들기, 수학 디자인 전시회, 수학관련 창의적 구조물 제작 등

[프로그램 4] 온라인 상담시스템(AskMath*)을 활용한 수학 클리닉 운영

- 온라인 상담시스템(AskMath*)을 활용하여 수학학습심리, 수학학습 방법, 수학학습 성향에 대한 진단검사 실시
- 수학 학습에 대한 문제점을 분석하여 수학 학습 방법과 태도에 대한 상담을 통해 수학에 대한 흥미와 자신감 부여 및 수학 불안감 해소 지원
- 또래 멘토링 프로그램 운영을 통한 눈높이 수학 학습 지원

[그림 6] 서울형 점핑학교 세부 추진 계획

[프로그램 1]과 관련하여 인공지능(AI) 학습플랫폼 기반 맞춤형 학습 안내 연수에서는 [그림 7]과 같은 클래스팅, 웅진씽크빅, (주)비상교육, 노리코리아 등 온라인 사교육 업체의 시연이 이루어졌다. 심지어 일부 사교육 업체들은 사용 비용을 비공개했고 목적사업비 중 절반 이상을 이 사기업 프로그램 구매에 사용한 학교들이 있다.

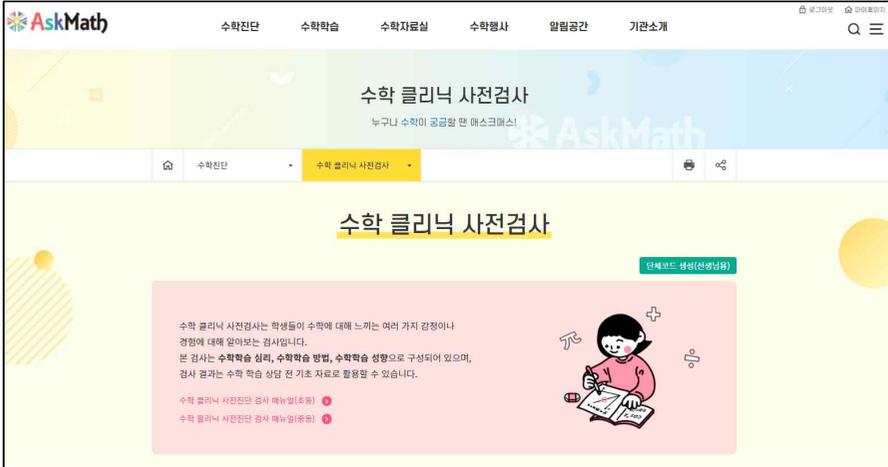
시간	주요 내용			
15:00 ~ 15:10	2021 서울형 수학점핑학교 운영 안내			
15:10 ~ 16:20	업체명	프로그램명	적용대상	비고
	클래스팅	클래스팅 AI	초1 ~ 중3	무료
	웅진씽크빅	스마트올 AI 학교 수학	초1 ~ 초6	무료
	(주)비상교육	수학플러스러닝	초1 ~ 고3	유료
	노리코리아	노리AI 스쿨수학	초1 ~ 고1	유료
	티맥스에이아이	와플수학	중1 ~ 중3	유료
16:20 ~ 16:30	운영 관련 질의 응답			

[그림 7] 서울형 점핑학교 담당자 연수 자료 일부

[프로그램 4]의 AskMath 사이트는 수학 진단, 수학 클리닉 사전 검사 두 가지의 검사를 통해 기계적인 처방만을 내리고 있다. 학습 부진의 원인은 매우 다양하다. 이제 학습 부진의 문제에 대해서는 단순히 설문지를 통해서 걸러내기보다는 면밀한 상담을 통해서 학교 현장에서 활용할 수 있는 학생 개개인에게 맞춘 수학 상담 매뉴얼이 필요한 시점이다. 이는 과정중심평가의 방향과도 일치한다. 수학을 못하는 학생을 클리닉 대상으로 바라보는 관점도 아쉽다.

[프로그램 1], [프로그램 4]만 보더라도 수학에서 가르쳐야 할 핵심에 대한 연구와는 별도로 진행되는 시스템 구축은 결국 문제풀이 중심의 사교육 시스템을 공교육 안으로 들여오

는 형태로 구현될 수 밖에 없다. 이는 기초학력 부진학생에 대한 현실성 없는 대안이 됨을 확인할 수 있다.



[그림 8] 창의재단 ASK MATH 사이트의 수학클리닉 사전검사 시스템

Ⅲ. 수학교육 종합계획의 문제점

현재까지의 논의만 보더라도 수학교육 종합계획의 여러 정책들이 수학교육에 대한 본질적인 철학을 제시하지 않은 채 여러 교수학습 방법을 통한 일시적이고 대중적인 처방만을 했다는 것을 알 수 있다. 여기서는 보다 구체적으로 살펴보려고 한다.

1. 수업 외 행사와 체험에 중점을 두는 정책

앞서 제시한 것처럼 제2차 수학교육 종합계획부터 체험 프로그램, 진로 프로그램, 수학적 체험관(수학문화관) 건축, 창의체험활동 프로그램, 수학 동아리 등 정규 수업 외 사업을 추진하려는 경향이 강해졌다. 정규 수업 지원은 이런 사업들에 비해 성과를 수치화할 수 없으며 보통 수업 내용이 달라지지 않으므로 이슈를 반영하기 어렵기 때문으로 보인다. [표 5]는 차시별 정규 수업 및 평가 지원보다 수업 외의 활동 지원을 강화한 행사들이다. 이 정책들이 수학교육을 현장 개선에 얼마나 기여했는지 수학교육 종합계획 10년이 되는 시점에 그 실효성을 검토해 볼 필요가 있다.

[표 5] 차시별 수학 체험 및 행사 사업 사례

차시	공간 구축, 행사, 체험 위주 사업 사례
1차	<ul style="list-style-type: none"> • 선진형 수학교실 구축 • 학부모 및 성인 대상 수학교실 • 지역 및 수학축제의 확산
2차	<ul style="list-style-type: none"> • 수학교사 한마당(창의재단 사업발표회), 성과발표회, 수학교육상 • 진로연계 프로그램 개발 • 수학축제의 확산, 가족단위 수학공감 프로젝트 • 수학산책(Math tour) 개발 • 수학거점학교(수학클리닉 프로그램, 각종 선도연구학교) • EBSmath 사이트 운영, AlgeoMath 개발 • 수학의 날 지정, 수학 방송 프로그램 • 지역별 수학문화관 건립
3차	<ul style="list-style-type: none"> • 점핑학교 운영 • 수학말하기대회(Math-Talk) • EBSmath 사이트, AskMath 플랫폼 고도화, AlgeoMath • AI 영재교육 관리 플랫폼 구축, 수학 영재 판별 R&E프로그램 개발 운영, 수학 영재 양성을 위한 수학캠프 • 지능형 수학교실 구축 • 수학학습관 구축 • 매쓰 투어(Math-Tour) 프로그램 확산 • 수학 축제, 수학 체험전 운영, 수학 체험 시설 및 프로그램 활성화 • 수학과 친해지는 날 운영

제2차 수학교육 종합계획에서 학부모 및 성인 대상 수학교실을 확대하고 수학문화관 건립을 추진하는 것으로 이어지며, 제3차 수학교육 종합계획에서는 제2차에서 추진하던 Math-Tour 프로그램 확산, 수학과 친해지는 날 지정 등의 행사, 수학체험센터 활용 외에 온라인 매체를 이용한 홍보를 추가했다. 또한 대중 강연, 콘서트, 방송 영상 등을 제작하여 송출하는 정책을 추진하겠다고 한다.

수학체험관(수학문화관)은 학생들이 수학에 대한 자신감과 흥미를 신장시키고 수학을 포기하는 학생들의 수를 감소시키며 대중의 수학에 대한 인식 전환을 위한 방안으로 운영하고 있다. 제1차 수학교육 종합계획이 추진된 이후 총 31개의 수학체험관이 수학문화관이 건립되었거나 예정이다. 안타까운 점은 학생들이 수학을 어려워하고 싫어하는 이유가 학교 ‘밖’에 건설된 수학문화관이나 수학체험센터와 같은 건물에서 교구 체험 활동이 없었기 때문이라는 것이다. 체험관에 나가서 수업하는 몇 번의 경험으로 학생들의 이러한 인식을 전적으로 바꿀 수 없다. 학생들의 수학에 대한 인식 전환을 위해 무엇보다 필요한 것은 건물보다 유의미한 체험을 할 수 있는 수학 교육과정의 변화이다.

[표 6] 수학교육 체험 시설 구축 현황

□ 수학교육 체험시설 구축(예정 포함) 현황

구분	수학문화관	수학체험센터	합계
기관수	7	29	36

□ 시설별 세부 현황

순	시도	기관명	개관일	소재지
1	서울	노원수학문화관	2019.10.17	서울 노원구 노원구청
2	부산	서부수학체험교실	2009.3.	부산 사하구 대신중학교
3	부산	북부수학체험교실	2010.3.	부산 북구 덕천중학교
4	부산	동래수학체험교실	2008.3.	부산 동래구 여명중학교
5	부산	남부교구지원센터	2010.3.	부산 동구 성남초등학교
6	부산	해운대교구지원센터	2010.3.	부산 해운대구 해운대교육지원청
7	부산	부산수학문화관	2022년 예정	부산 (구)개성중학교 운동장 부지
8	울산	울산수학문화관	2021년 예정	울산 북구 약수초등학교
9	광주	광주수학체험센터	2018.3.	광주 동구 광주창의융합교육원
10	대전	대전수학체험센터	2019.5.	대전시 유성구 대전교육정보원
11	대전	대전수학문화관	2021.3.	대전시 유성구 유성초등학교
12	세종	세종수학체험센터	2020.3.	세종 평생교육학습관
13	강원	원주 수리과학정보체험센터	2021.3. 예정	원주시
14	강원	춘천 수리과학정보체험센터	2021.9. 예정	춘천시
15	강원	동해 수리과학정보체험센터	2022년 예정	동해시 창호초등학교 부지
16	충북	충북수학체험센터	2018.3.	충북 청주시 충북자연과학교육원
17	충남	충남수학체험센터	2019.3.	충남 아산시 충남과학교육원
18	전북	전북수학체험센터	2015.3.	전북 익산시 전북과학교육원
19	전북	전북남원체험센터(동부권)	2021.이후 예정	전북 남원시 아현동
20	전남	전남수학체험센터	2018.8.	전남 나주시 전남과학교육원
21	전남	목포수학체험센터	2018.10.	전남 목포시 중앙초등학교
22	전남	순천수학체험센터	2018.10.	전남 순천시 순천연향초등학교
23	경북	경북수학문화관	2021년	경북 포항에 거점센터
24	경북	서부(상주) 수학체험센터	2022.2. 예정	경북 포항
25	경북	남부(경산) 창의인재교육지원센터	2022. 예정	경산시 (구)성암초등학교
26	경북	북부(안동) 수학체험센터	2021.7. 예정	경북 안동시 (구)풍천중학교
27	경북	중부(칠곡) 수학체험센터	2021.8. 예정	경북 칠곡군 오봉분교
28	대구	대구초등수학체험센터	2020.3.	대구 창의융합교육원
29	경남	경남수학문화관	2018.3.	경남 창원시 창원중앙중학교(최초)
30	경남	김해수학체험센터	2017.3.	경남 김해시 무암초등학교
31	경남	양산수학체험센터	2015.3.	경남 양산시 서남초등학교
32	경남	밀양수학체험센터	2017.3.	경남 밀양시 밀주초등학교
33	경남	거제수학체험센터	2018.9.	경남 거제시 거제중앙초등학교
34	경남	거창수학체험센터	2019.3.	경남 거창군 거창초등학교
35	경남	진주수학체험센터	2018.3.	경남 진주시 (구)진양고등학교
36	제주	제주수학체험관	2020.4.	제주 제주시 제주미래교육연구원

※ 강득구 의원실 (창의재단 보고)

창의재단의 ‘매스-talk’ 는 학생들의 성공 경험을 통한 자신감을 주는 행사로 기획되었다. 수학적 의사소통 방식의 하나로 ‘말하기’ 의 중요성을 염두에 둔 행사로 보인다. 그러나 행사 영상을 살펴보면 수업에서 서로 생각을 나누며, 보다 심화된 수학적 사고가 일어나도록 하는 수학적 의사소통으로서의 ‘말하기’ 가 아니었다. 쇼의 형태로 이루어지는 이 행사에서의 말하기는 수학 내용을 이용한 ‘방송용 말하기’ 이다.



[그림 9] 2021 매스-talk 고등학교 시상자

창의재단에는 그 외에도 다양한 종류의 행사와 상이 있다. 행사 의도가 수학에 대한 성공 경험을 늘린다는 것인데, 수학 학습에서의 성공 경험은 행사 참여보다는 매일 학교에서 참여하고 있는 ‘정규 수학 수업’에서 지속적으로 이루어지는 형태여야 학습 동기로서 의미가 있다.

창의재단의 보고서에 의하면 제3차 수학교육 종합계획부터는 이전 정책에 비해 점점 더 정규수업이 아닌 학교 밖 사업에 중점을 두고 있다. [표 7]과 같이 최근 2년간 집행한 예산 109억 중 수학 학습 관리 시스템, 공학적 도구 개발, EBSMath 사이트 개발에 82억(75.2%)를 사용했다.

[표 7] 제3차 수학교육 종합계획 예산 집행 내역

(단위: 백만원)

사업명	예산			
	'20집행	'21예산	증감	증가율
과학기술인재육성(일반회계)	1,191	1,471	280	23.5%
1. 수학 교육과정 프로그램 연구	155	155	-	
2. 수학 교수학습 자료 개발	100	500	400	400%
3. 수학교육 활동 지원	936	816	△120	△12.8%
공학도구 활용 수학학습지원(특교)	1,500	1,700	200	13.3%
EBSMath 사이트 운영	2,500	2,500	0	0
합 계	5,191	5,671	480	9.2%

※자료: 강득구 의원실 (창의재단 보고)

여기서 짚고 넘어가야 할 문제는 온라인 수학 학습 관리 시스템 개발 및 구축이 수학 부진 학생을 위한 프로그램 개발이라는 점이다. ‘멘토링’ 과 ‘수학클리닉’, EBSMath를 통한 자기주도적 온라인 학습 등이 그 예인데, 이러한 프로그램은 수학 부진학생들이 왜 생기는가에 대한 연구에 기반하지 않은 것으로 보인다. 한국교육학술정보원은 ‘초중등 원격교육 실태조사’ 를 통해 코로나19로 인해 실시된 원격수업으로 인해 중위권은 60.9%, 하위권은 77.9%가 학업 성취가 떨어졌다고 응답했다. 부진한 학생일수록 온라인 자기주도학습이 불가능하다는 것이 코로나19로 인해 더 명확해졌다. 하지만 수학교육 종합대책은 학생 맞춤형 교육으로 부진학생들의 성공 경험, 자신감, 학습 성취를 온라인 프로그램을 통해 해결하겠다고 10년째 제안하고 있다.

자기주도학습 사이트, EBSMath의 다양한 콘텐츠의 질이 문제가 아니다. 이러한 프로그램이 학교 수업에서 수학을 힘들어하고 어려워하는 학생들을 지원하고 있느냐는 것이다. 이 프로그램들이 의미 있는 학습 성취로 연결될 수 있는가에 대한 연구가 필요하다.

수학 기초 학력이 부족한 학생들은 수학 실력 외에 기초 문해력이 부족한 경우가 많다. 과학기술을 가르치기 위한 융합 교육과정만 연구하도록 독려할 것이 아니라 이런 학생들을 이해하고, 범교과적 이해에 기반한 수학부진학생들을 위한 온라인 사이트가 아닌 교육과정과 과제 등을 개발해야 한다. 변별의 도구로서 사용되는 수학 교과의 평가는 변별을 위해 난이도가 꾸준히 높아지고 있다. 이러한 상황에서 중하위권은 수학을 점점 더 포기하게 된다. 수학을 포기하지 말라고 독려하며, 기초적인 수준의 계산만 연습하게 하거나, 영상을 보게 하는 수준의 정책이 필요한 것이 아니다. 학생들이 살면서 필요한 수학적 사고를 개발할 수 있는 특별한 수학교육과정과 교과서를 만드는 보다 적극적이고 실제적인 정책이 필요하다. 대학 진학 시 공과대학에서 필요하다는 논리로 배우는 수학이 아닌 삶에서 수학적 사고가 필요하다고 느낄 수 있어야 한다.

교육부와 창의재단이 제출한 자료에는 항목만 구성되어 있고 구체적으로 각 사업에 얼마나 사용되었는지 확인할 수 없다. 단위 학교의 수업에서의 학생 참여 중심수업 운영과 평가 등 현장의 수학교육 문제를 해결하는 등의 예산은 없었다.

2. 정책이 반영되지 않는 정규 수업 내용과 교과서

우리의 수학 수업이 시대 변화의 흐름을 담아내기 위해 정책이 얼마나 반영되었는가는 교육과정의 교과서를 보면 알 수 있다. 수학교육의 변화는 교과서의 변화에서부터 시작한

다 해도 과언이 아닐 것이다.

수학교육 정책은 융합 수업, 스토리텔링 수업, 자유학기 수업, 창의 체험 활동 수업, 진로 연계 수업, 인공지능 수업 등 지속적으로 달라져왔다. 문제는 수학교육의 본질, ‘무엇을 가르쳐야 하는가’에 대한 연구가 없다는 점이다. 수학 교과서의 본질적인 필요성에 대한 연구는 배제한 채 현재의 기초를 전달하기 위한 ‘방법’에만 초점이 맞춰졌다.

현재의 교육과정은 대수, 해석, 기하 등 대학 수학에 필요한 내용을 역순으로 가르칠 뿐이다. 교육적 관점에서 ‘학교 수학’이 가르쳐야 할 내용이 변화하지 않으면 어떤 정책이 시행되더라도 수학 수업인 학생들의 인식은 달라질 수 없다.

[그림 10]은 제4차 교육과정의 1984년 교과서부터 2015 개정 교육과정의 2021년 교과서(동아출판(박))에서 중학교 3학년 인수분해 부분을 설명하는 부분이다. 2021년 판형은 커지고, 종이 질과 컬러는 좋아졌지만 다루는 예제, 설명 방식, 내용은 성취기준, 탐구활동, 사용하는 예시, 기술 방법 모두 달라지지 않았음을 볼 수 있다.

2. 인수분해

§1. 인수분해의 뜻

- 인수분해의 뜻을 알아보자.
- 다항식에서 공통인수를 찾아 내어 인수분해하여 보자.

☞ 다음 식을 전개하여라.

(1) $x(x+1)$ (2) $(x+2)(x+3)$

위의 풀음에서

$$x^2 + x = x(x+1)$$

$$x^2 + 5x + 6 = (x+2)(x+3)$$

임을 알 수 있다. 이와 같이, 하나의 다항식을 2개 이상의 다항식의 곱의 꼴로 나타낼 때, 처음 식을 **인수분해**한다고 한다.

이 때, $x^2 + 5x + 6 = (x+2)(x+3)$ 에서 $x+2$, $x+3$ 을 각각 $x^2 + 5x + 6$ 의 인수라고 한다.

인수분해와 전개 사이에는 다음과 같은 관계가 있다.

$$(x+2)(x+3) = x^2 + 5x + 6$$

$(x+2)(x+3) \xrightarrow{\text{전 개}} x^2 + 5x + 6$
 인수분해

01

인수분해의 뜻

학습 목표 • 인수분해의 뜻을 이해할 수 있다.

인수분해는 무엇인가?

생각해 보시오

다음 대화를 읽고, 물음에 답하여 보자.



10을 소인수분해하면 2×5 이니까 $10 = 2 \times 5$ 로 나타낼 수 있어.

다항식 $x^2 + 5x + 6$ 도 두 일차식의 곱으로 나타낼 수 있을까?

2학년 때 배운 곱셈 공식을 이용하면 될 것 같은데.....

(1) $(x+2)(x+3)$ 을 전개하여 보자.

(2) (1)을 이용하여 $x^2 + 5x + 6$ 을 두 일차식의 곱으로 나타내어 보자.

(1) $(x+1)(x+3)$ 을 곱셈 공식을 이용하여 전개하면

$$(x+1)(x+3) = x^2 + 4x + 3$$

이 된다. 위의 등식에서 좌변과 우변을 서로 바꾸어 놓으면

$$x^2 + 4x + 3 = (x+1)(x+3)$$

이므로, 다항식 $x^2 + 4x + 3$ 은 두 일차식 $x+1$ 과 $x+3$ 의 곱으로 나타낼 수 있다.

하나의 다항식을 두 개 이상의 다항식의 곱으로 나타낼 때, 각각의 식을 처음 식의 인수라고 한다. 예를 들어 위의 전개식에서 $x+1$ 과 $x+3$ 은 $x^2 + 4x + 3$ 의 인수이다.

제4차 교육과정

2007 개정 교육과정

01 인수분해의 뜻

● 인수분해의 뜻을 이해할 수 있다.

인수분해는 무엇인가?

생각해 봅시다. 다음 대화를 읽고, 물음에 답하여 보자.

10을 소인수분해하면 2×5 이다.
 $10 = 2 \times 5$ 로 나타낼 수 있다.

다항식 $x^2 + 5x + 6$ 도 두 다항식의 곱으로 나타낼 수 있을까?

여기에 배운 곱셈 공식을 이용하면 될 것 같은데.....

(1) $(x+2)(x+3)$ 을 전개하여 등식으로 나타내어 보자.
 (2) (1)에서 나타낸 등식의 좌변과 우변을 서로 바꾸어 보자.

다항식 $(x+1)(x+3)$ 을 전개하여 등식으로 나타내면
 $(x+1)(x+3) = x^2 + 4x + 3$
 이 된다. 이 등식의 좌변과 우변을 서로 바꾸면
 $x^2 + 4x + 3 = (x+1)(x+3)$
 이다. 즉, 다항식 $x^2 + 4x + 3$ 은 두 일차식 $x+1$ 과 $x+3$ 의 곱으로 나타낼 수 있다.

이와 같이 하나의 다항식을 두 개 이상의 다항식의 곱으로 나타낼 때, 각각의 식을 처음 식의 인수라고 한다. 또, 하나의 다항식을 두 개 이상의 인수의 곱으로 나타내는 것을 그 다항식을 인수분해한다고 한다.

$x^2 + 4x + 3 \xrightarrow[\text{인수분해}]{\text{인수분해}} (x+1)(x+3)$

2009 개정 교육과정

02 인수분해

● 다항식의 인수분해를 할 수 있다.
 태도와 실천 ● 곱셈 공식과 인수분해의 관계를 이해하여 인수분해에 관심과 흥미를 가진다.

인수분해란 무엇일까?

생각해 봅시다. 다음 대화를 보고, 물음에 답해 보자.

21을 소인수분해하면 $21 = 3 \times 7$ 인데, 이것은 $3 \times 7 = 21$ 에서 좌변과 우변을 서로 바꾸어 놓은 것과 같다.

곱셈 공식은 인수분해에도 다항식 $x^2 + 3x + 2$ 도 간단한 다항식의 곱으로 나타낼 수 있을까?

그러면 곱셈 공식을 이용할 수 있겠네.

1 곱셈 공식을 이용하여 $(x+1)(x+2)$ 를 전개하고, 이를 등식으로 나타내어 보자.
 2 위의 1에서 얻은 등식의 좌변과 우변을 서로 바꾸어 놓아 보자.

다항식 $(x+1)(x+2)$ 를 전개하면
 $(x+1)(x+2) = x^2 + 3x + 2$
 이다. 이 등식의 좌변과 우변을 서로 바꾸어 놓으면
 $x^2 + 3x + 2 = (x+1)(x+2)$
 이다. 즉, 다항식 $x^2 + 3x + 2$ 는 두 일차식 $x+1$ 과 $x+2$ 의 곱으로 나타낼 수 있다.
 이와 같이 하나의 다항식을 두 개 이상의 다항식의 곱으로 나타낼 때, 각각의 식을 처음 식의 인수라고 한다. 또, 하나의 다항식을 두 개 이상의 인수의 곱으로 나타내는 것을 그 다항식을 인수분해한다고 한다.

$x^2 + 3x + 2 \xrightarrow[\text{인수분해}]{\text{인수분해}} (x+1)(x+2)$

2015 개정 교육과정

[그림 10] 교육과정이 바뀌어도 늘 같은 교과서

매 정권이 바뀔 때마다 교육의 이슈가 달라지고, 수학교육 종합계획이 발표되었다. 이는 교육과정 개정마다 영향을 주지만 수학과 성취기준은 삭제, 이동, 병합 정도의 수준이므로 교육과정에 따라 쓴 교과서도 달라진 점이 없다.

같은 교육과정을 따라 만든 다른 출판사들의 수학 교과서의 내용도 대부분 똑같다는 점 또한 문제이다. [그림 11]은 2015 개정 교육과정에서 중학교 1학년 수학 교과서 6종에서 다각형의 대각선의 개수를 탐구하는 부분이다.

다각형의 대각선의 개수는 어떻게 구할까?

활동하기 다음과 같이 활동하여 보자.

다각형에 표시된 한 꼭짓점에서 대각선을 모두 그어 보자.

다각형에 대하여 다음 표를 완성하여 보자.

다각형	사각형	오각형	육각형	칠각형
꼭짓점의 개수				
한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수				

일반적으로 n 개의 선분으로 둘러싸인 다각형을 n 각형이라고 한다. n 각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $(n-3)$ 이고, n 개의 꼭짓점에서 그을 수 있는 모든 대각선의 개수는 $n(n-3)/2$ 이다. 그런데 각 대각선은 두 번씩 중복되어 세이므로 n 각형의 대각선의 개수는 $n(n-3)/2$ 을 2로 나누어야 한다. 따라서 n 각형의 대각선의 개수는 다음과 같다.

다각형의 대각선의 개수
 n 각형의 대각선의 개수는 $\frac{n(n-3)}{2}$ 이다.

다각형의 대각선의 개수는 어떻게 구할 수 있나요?

생각 다각형의 대각선의 개수는 어떻게 구할 수 있나요?
 생각 옆기에서 오거리에 대각선으로 설치할 수 있는 횡단보도의 개수는 오각형의 대각선의 개수와 같다. 오각형에서는 각 꼭짓점에서 2개의 대각선을 그을 수 있고, 오각형의 꼭짓점은 5개이므로 모두 $5 \times 2 = 10$ (개)의 대각선을 그을 수 있다. 이때 각각의 대각선은 양 끝 꼭짓점에서 중복되어 세이므로 실제 오각형의 대각선의 개수는 $\frac{10}{2} = 5$ 이다.

다각형의 대각선의 개수는 다음과 같다.

다각형	사각형	오각형	육각형	칠각형	...
한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수	1	2	3	4	...
대각선의 개수	$\frac{4 \times 1}{2} = 2$	$\frac{5 \times 2}{2} = 5$	$\frac{6 \times 3}{2} = 9$	$\frac{7 \times 4}{2} = 14$...

다각형에서 변의 개수와 꼭짓점의 개수는 같다.

다각형의 대각선의 개수는 어떻게 구할까?

활동하기 아래의 다각형을 보고, 다음 활동을 해 보자.

- 각 다각형의 표시된 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선을 모두 그어 보고, 아래의 표를 완성해 보자.
- 각 다각형의 모든 꼭짓점에서 대각선을 그어 보고, 아래의 표를 완성해 보자.
- 아래의 표를 완성하고, 꼭짓점의 개수와 대각선의 개수 사이의 관계를 추측해 보자.

다각형	사각형	오각형	육각형	칠각형
꼭짓점의 개수				
한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수				
다각형의 대각선의 개수				

오각형의 꼭짓점은 5개이고 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선은 2개이므로, 5개의 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선은 모두 $5 \times 2 = 10$ (개)이다. 이때 각 대각선은 두 번의 그었으므로 오각형의 대각선의 개수는 $\frac{5 \times 2}{2} = 5$ 이다.

다각형의 대각선의 개수는 어떻게 구하는가?

활동하기 다음을 통하여 다각형의 대각선의 개수를 구하는 방법을 알아보자.

n 각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수를 구하려고 한다.

- 각 다각형의 한 꼭짓점 P에서 대각선을 모두 그어 보자.
- 그림을 보고, 다음 표를 완성해 보자.
- n 각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수를 말해 보자.

	사각형	오각형	육각형
꼭짓점의 개수	4		
한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수	1		

활동하기 위의 활동에서 n 각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $n-3$ 임을 알 수 있다. 따라서 n 각형의 각 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수의 합은 $n(n-3)$ 이다. 그런데 이것은 한 대각선을 두 번씩 세는 것이므로 n 각형의 대각선의 개수는 $n(n-3)/2$ 을 2로 나누어야 한다.

다각형의 대각선의 개수는 어떻게 구할까?

개념 열기 다음 그림의 사각형, 오각형, 육각형에 대한 물음에 답하십시오.

- 각 다각형의 꼭짓점 A에서 그을 수 있는 대각선을 모두 그리시오.
- 표의 빈칸을 알맞게 채우시오.

	사각형	오각형	육각형	...	n 각형
꼭짓점의 개수	4개				
한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수	1개				
(꼭짓점의 개수)-3	1				

활동하기 위의 개념 열기에서 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 다각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수-3임을 알 수 있다. 일반적으로 n 각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선은 꼭짓점 자신과 그와 이웃하는 두 꼭짓점을 제외한 $(n-3)$ 개이므로 n 각형에서 그을 수 있는 대각선은 모두 $n(n-3)$ 개이다. 이때 각 대각선은 두 번씩 중복되어 세었으므로 $n(n-3)/2$ 을 2로 나누어야 한다. 따라서 n 각형의 대각선의 개수는 모두 $\frac{n(n-3)}{2}$ 개이다.

탐구하기

오른쪽 그림과 같이 원위에 6명의 학생이 앉아 일렬의 학생을 제외한 학생들과 모두 서로 한 번씩 악수를 하였다. 다음 물음에 답하여 보자.

활동 1 오직 한 학생과 그 학생이 악수한 학생을 선으로 연결하여 보자.

활동 2 모든 학생들이 악수한 횟수는 모두 몇 번인지 생각하여 보자.

활동하기 6명의 학생을 육각형의 각 꼭짓점이라고 생각하면 모든 학생들이 악수한 횟수는 육각형의 대각선의 개수와 같다. 육각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $(6-3)$ 이므로 육각형의 각 꼭짓점에서 그을 수 있는 모든 대각선의 개수는 $6 \times (6-3)$ 이다. 이때 각 대각선은 두 번씩 세이므로 육각형의 대각선의 개수는 $\frac{6 \times (6-3)}{2} = 9$ 이다.

- 다음 다각형에 대하여 표를 완성하십시오.

다각형	사각형	오각형	육각형	팔각형	십각형
꼭짓점의 개수			6		
한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수		$6-3=3$			
대각선의 개수		$\frac{6 \times (6-3)}{2} = 9$			

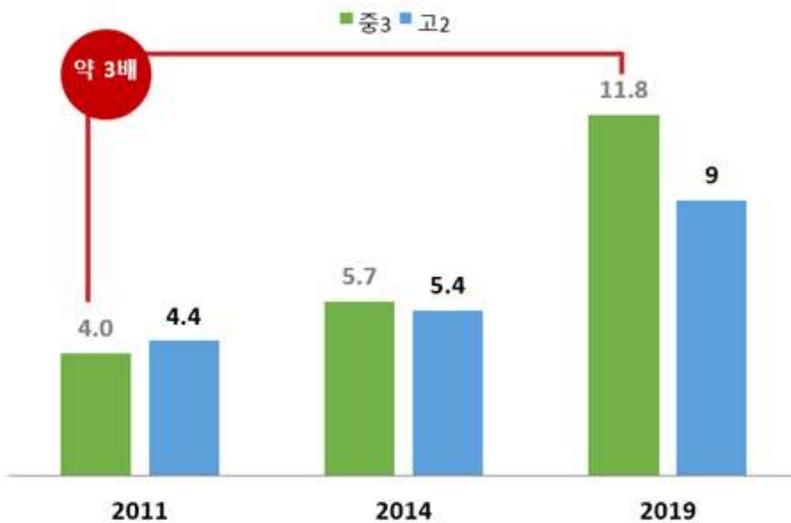
[그림 11] 내용이 모두 똑같은 2015 개정 교과서 6종 (교학사, 동아출판(강), 동아출판(박), 미래엔, 비상교육, 지학사)

가르치고 있는 내용은 시대의 변화를 반영하지 못하고 있는데, 무엇을 가르쳐야 하는가에 대한 수학 교육과정의 연구가 없다. 교육과정 개정 시 연구보고서는 어떤 내용을 가르칠 것인가 말 것인가 하는 문제에 대해 단편적인 설문조사에 근거하고 있다. 형태만 융합 수업 이거나, 스토리텔링 방식으로 가르치는 것은 수업의 변화로 이어지지 않는다.

기존 교과서에 대한 과감한 변화가 필요하다. 수학교육 정책은 이를 지원하고 가능하도록 견인해 나갈 수 있어야 한다. 교과서를 개발하는 새로운 정책이 필요하다.

3. 평가에 대한 실질적 대안이 없는 정책

[그림 12]는 교육부 국가수준학업성취도 평가 결과 보도자료이다. 2011년 국가수준 학업성취도 평가에서 수학 기초학력 미달 학생은 중3은 4.0%, 고2는 4.4%에 불과했지만 2019년 중3은 11.8%, 고2는 9%로 2~3배 증가했다. 2012년부터 수학교육 종합계획이 추진되었지만 기초학력 미달에 도움이 되지 않았다.



출처: 교육부 국가수준학업성취도 평가 결과 보도자료

[그림 12] 우리나라 학생 수학 기초학력 미달 비율(단위: %)

2019년 국제 교육성취도 평가 협회(International Association for the Evaluation of

Educational Achievement)가 전 세계 58개국의 초등학생과 38개국의 중학생을 대상으로 연구한 『수학·과학 성취도 추이 변화 국제비교 연구』에서 우리나라 초·중학생의 수학에 흥미와 자신감은 국제 평균보다 훨씬 낮은 것으로 나타났다. 특히 우리나라 중학생의 54%는 수학에 자신이 없고 61%는 좋아하지 않는다는 결과를 보였다. 우리나라 중학생 절반 이상이 수학을 싫어하고 자신 없어 한다고 해석할 수 있다.

[표 8] 수학에 대한 자신감 흥미 국제비교

과목		자신감			교과 학습에 대한 흥미		
		학생 비율(%)			학생 비율(%)		
		매우 자신있음	자신 있음	자신 없음	매우 좋아함	좋아함	좋아하지 않음
초4	우리나라	15	49	36	22	38	40
	국제 평균	32	44	23	45	35	20
중2	우리나라	8	38	54	8	32	61
	국제 평균	15	42	44	20	39	41

※ 교육부(2020), 수학·과학 성취도 추이변화 국제비교 연구(TIMSS) 2019 결과 발표

제1, 2, 3차 수학교육 종합계획에는 단위 학교에 적용되는 평가 개선 정책의 비중이 작았다. 평가로 인해 수업의 변화를 피하기 어려움을 호소하는 교사들이 많지만 정책은 평가 개선을 지원하는 연수를 개발하는 것 외에는 없었다. 특히 제3차 수학교육 종합계획에는 평가 관련 주요 추진 과제가 전혀 없다.

제1차 수학교육 종합계획은 취약계층 수학 격차 해소를 주요 추진 정책으로 삼았다. 제2차 수학교육 종합계획은 학생의 수학학습 성공 경험 부여라는 포괄적인 표현을 사용하며 영재, 수학 우수학생을 위한 심화 수학 개발도 정책 안에 포함시켰다. 제3차 수학교육 종합계획에서는 상대적으로 수학 격차에 대한 별다른 언급이 없다. ‘모두를 위한 수학교육 지원’이라는 수학 대중화 정책 안에 누구나 수학학습을 다시 시작할 수 있도록 기회를 제공한다는 정도로만 제시하였다.

평가 개선과 관련된 차시별 추진 분야와 과제는 [표 9]와 같다.

[표 9] 평가 관련 차시별 추진 과제 및 상세 내용

차시	주요 추진 과제 및 상세 내용
1차	평가 방식 개선 및 내실화 중고교 수학 내신 문제 난이도의 합리화 수학적 과정이 반영된 창의적 평가기반 조성

	교사의 평가역량 강화
2차	과정 중심 수업 및 평가 지원 교사의 평가 자율성과 책임감 강화
3차	역량 중심 수학교육을 위한 수업·평가 혁신 수학적 역량 평가를 위한 과정 중심 평가 및 서·논술형 평가 확대 AI 평가 지원 시스템 개발 보급

제1차 수학교육 종합계획은 2009 개정 수학과 교육과정에서 ‘수학적 과정(mathematical process)’을 평가하도록 하였다. 제2차 수학교육 종합계획에서는 ‘과정 중심의 수업 및 평가’를 제시함으로써 현장에서 과정중심평가에 대해 고민하고 실행할 방법을 모색할 수 있는 기회를 제공했다. 하지만 제3차 수학교육 종합계획에서는 현장에서 제1, 2차 수학교육 종합계획에 의해 실행하였으나 미흡한 부분을 개선하겠다는 의지를 확인하기 어려웠다.

2015 개정 교육과정에서 강조된 과정중심평가는 수업을 내실화하고 수업에 참여하는 학생들의 성취과정을 관찰하여 이를 평가하는 방식이었다. 평가의 과정 자체가 학생의 성장에 도움이 되도록 하자는 취지이다. ‘AI 평가 지원 시스템’ 개발을 포함하여 기존의 평가 패러다임의 관점에서 단순히 학생들이 문제를 풀 수 있는지의 여부를 진단하고 결과를 통보하는 것으로 인식하는 생각을 바꿀 필요가 있다.

학교에서 평가의 문제는 단순히 채점이 어렵다는 것을 넘어선다. 평가는 교과서 문제와 동일하게 무엇을 가르칠 것인가에 대한 고민도 포함한다. 역량 중심, 타 교과와의 융합 프로젝트를 수업에서 추진하기 위해서는 ‘가르쳐야 할 내용’ 자체를 바꿔야 한다. 단순히 채점 시스템을 구축하는 것만으로 수업과 평가의 실질적 변화를 이끌어 내기 어렵다는 점에 대한 공감대가 형성되었으면 한다.

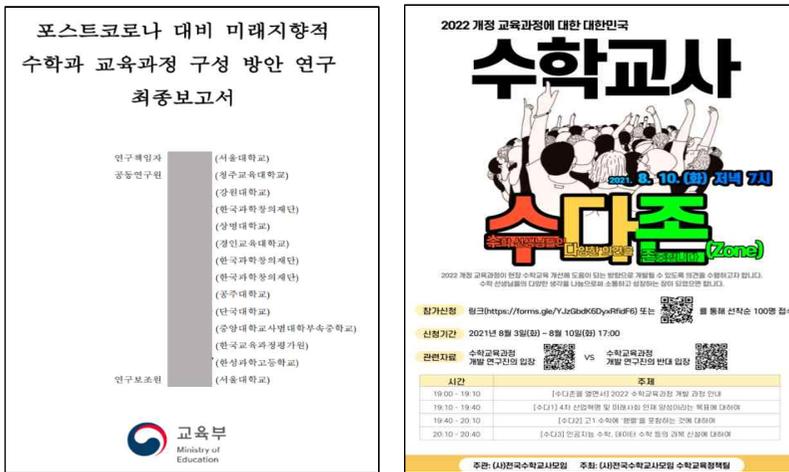
4. 학생 개인이 아닌 국가의 필요가 강조되는 수학교육 정책

제1차 수학교육 종합계획에서는 교육과정의 잦은 변화가 현장에 피로감을 주고 있다는 현실을 반영하여 현장과 밀착된 교육과정 장기 기초연구를 추진 과제로 제시하였다. 현장과 학계가 공동으로 관련 연구를 추진한다는 정책이 수학교육의 변화를 견인한다는 철학이 담겨있다고 보인다. 그러나 제2차 수학교육 종합계획부터는 창의재단이 주관하는 ‘수학거점 학교’ 중심의 정책, ‘수학 축제’, ‘수학의 날’ 등 성과가 눈에 잘 나타나는 행사 위주의 정책으로 변화하고 있다.

제3차 수학교육 종합계획에서는 영재 육성을 통해 첨단기술을 견인하겠다고면서 수학의 도구적 가치, 수학교육의 수단적 가치를 강조하였다. 수학교육 종합계획이 발표될 때마다 국

가의 발전을 위해 필요한 인재의 양성을 점점 더 강하게 지향하고 있다.

교육 정책 결정 과정에서 경제 논리와 정치 논리가 우선시 될 때 결국 교사와 학생을 통제 대상으로 간주하여 정책 시행 과정에서 학생과 교사를 소외시킬 수 있다(박준형, 2006³⁾). 수학교육의 목표가 인재 양성인가, 수학과 수학교육의 공공성을 지향하는 것인가, 또는 영재를 양성하는 것은 국가에 어떤 이익을 가져오는가 등에 대한 것은 교사와 학생, 정책입안자들의 합의가 필요하다. 이러한 합의가 기반이 되지 못한 수학교육 종합계획은 형식적으로 적용될 뿐이며 수학교육에 현존하는 문제들을 해결하는 데 도움이 되지 않을 것이다. 국가교육과정 연구도 마찬가지이다. (사)전국수학교사모임은 2022개정 교육과정의 기초연구인 ‘포스트코로나 대비 미래지향적 수학과 교육과정 구성방안 연구’ 발표를 듣고, 교육과정에 대한 의견을 수렴하는 토론회를 열었다. 기존의 형식적인 공청회가 의견을 수렴하는 창구로서의 기능을 다하지 못했다고 생각했기 때문이다.



[그림 13] 포스트코로나 대비 미래지향적 수학과 교육과정 구성 방안 연구 보고서와 이에 대한 (사)전국수학교사모임의 토론회 ‘수다존’ 포스터

교육과정은 무엇을 가르칠 것인가와 더불어 어떻게 가르치고, 어떻게 평가할 것인가의 내용을 총괄하고 있다. 하지만 교육과정 연구진은 수업 시수나 평가는 교육 과정 연구에서 다룰 문제가 아니라고 한다. 창의재단 역시 평가 담당 기관은 아니어서 평가와 직결되는 정책을 제안하지 않는다. 교사들은 교육과정이 수업 시수 문제 따로, 평가 문제 따로 구분해 이해할 수 없다. 교육과정, 수업, 평가는 누가 먼저랄 것도 없이 서로 영향을 주고 받는

3) 박준형(2006). 교육행정학연구, 24(3), 27-50.

다. 미래지향적 교육과정은 그에 맞는 내신 평가, 대학 입시, 수업 시수 등을 고려하여 구성되어야 할 것이지 단순히 특정 내용을 넣고 빼는 것만 고려해서는 안 된다. 어떻게 평가할 것인가의 문제는 어떻게 수업할 것인가의 문제를 결정한다.

교육과정은 형식적인 공청회 대신 교육과정에 대한 의견을 수시로 수렴하고 반영하는 부단한 과정을 거쳐 개정되어야 한다. 그래야 개정의 과정을 현장 교사들이 이해하고 그 목적에 맞는 교육과정 실행이 가능할 것이다. 수학교육 종합계획은 수학 교사들을 국가 정책의 실행자로서만 보고 있다. 교사가 국가에 필요한 이슈로 수립된 정책에 단순 참여하는 현재의 방식으로 정책이 성공적으로 실행되기 어렵다.

실제로 제3차 수학교육 종합계획이 지향하는 인재 양성을 위한 영재교육은 2000년 영재교육진흥법이 공포된 이후 양적으로 성장했고, 보편화되었다. 부모들은 자녀가 영재교육대상자로 선정되기 위해 사교육으로 선발 유형을 연습시키고, 과도한 선행학습을 통해 영재 학교에 진학시키고 있다. 실제 능력, 과제집착력, 창의성이 뛰어난 학생들을 선발하기보다는 현실적으로는 성적 위주로 판별하게 된다. 지필 검사를 하지 않을 수 없고, 영재 판별에 유리한 지식 암기 과외가 성행하여, 창의력이 뛰어난 학생마저 평범하게 만들 수 있는 교육을 막을 방법이 없다. 영재학급, 영재원에 진학에 유리하도록 하는 대신 영재학교, 과학고에 진학한 학생들이 관련 대학으로 진학하도록 이끌 만한 지원을 강화하는 것이 우선이다. 최근 읽기, 수학, 과학에서의 학생들의 성취도가 부모의 사회경제적 지위에 영향을 받는 정도가 커졌다는 연구 결과가 많다. 경제적인 불평등이 학습 결과의 불평등으로 이어지는 현실에서 기초학력 부진학생에 대한 정책 없이 핵심 인재 양성에 대한 정책 비중이 커진 점은 매우 안타깝다.

IV. 수학교육 종합계획에 대한 제안

1. 수학교육의 공공성 확보

지금까지의 수학교육 종합계획은 표면 위로 드러난 문제에 대한 대안에 초점이 맞춰졌다. 10년이 지난 지금은 수학교육 종합계획이 수학교육에 어떤 효과가 있었는지에 대한 연구가 필요하다. 매년 국가 예산을 따내기 위한 보여주기 식의 새로운 사업을 늘어놓기보다는 기존 실행한 사업에 대한 반성을 통하여 내실을 다져야 할 것이다.

(1) 행사보다 수학 교육과정 및 교과서, 평가 개선에 집중

수학교육 종합계획마다 지향하는 교육과정 개정 방향이 있었다. 하지만 수학 교육과정은 달라지지 않으며, 교과서 역시 달라지지 않았다. 특히 교육과정, 교과서, 평가 문제를 해결하는 것이 가장 시급하다. 말로만 교사가 교육과정의 주체가 되어 교육과정 재구성을 하라고 할 것이 아니다. 국가는 이에 대한 정확한 지침을 마련해 주어야 하며, 교과서 검인정제도도 변화가 필요하다. 다른 여타 행사 위주의 사업보다 교육과정과 교육과정을 충실하게 반영하여 수업의 변화를 견인할 수 있는 교과서가 제작되어야 한다. 이를 위하여 연구 개발과 연구를 지원하는 환경을 구축하는 정책에 집중하는 것이 필요하다.

장기적으로 교사, 학생, 연구진, 학부모, 일반인 등 수학교육과 관련하여 ‘무엇을 가르쳐야 하는가’에 대한 합의를 도출해야 한다. 수학을 포기하는 학생, 수학이 필요 없는 학생부터 수학을 좋아하는 학생까지 여러 다양한 계층이 각자 필요한 만큼 배울 수 있는 수학교육과정 개발을 해 나가는 것이 중장기 목표가 되어야 한다. 이는 평가의 개선을 동반하며 대학 진학, 수능 제도, 고등학교 내신 제도 등의 평가 개선을 해 나갈 수 있는 정책을 입안하는 것이 필요하다.

수학교육 관련 일회성 행사들은 축소하고 일선 학교 교사들이 현장의 수학 수업 및 평가 개선에 집중할 수 있는 것들을 중점 사업화해야 한다. 기존의 사업들은 여러 TF팀으로 전환한 후 창의재단 및 시도교육청에서 지원하는 방식으로 실무를 추진하는 것도 하나의 방안이 될 것이다.

(2) 사업의 연계성 강화: 매년 새로운 사업은 지양

새로운 사업을 이름만 바꾸어 제시하는 것보다 기존 정책을 수정하고 보완할 수 있는 시스템이 필요하다. 창의재단도 결국 예산을 받아서 정책을 시행하는 기관이기 때문에 매년 새로운 사업을 기획하고 있을 것이다. 교육 현장은 매년 당장의 성과로 나타날 수 있는 사업은 거의 없다. 알지오매스 프로그램을 추진했던 정책도 마찬가지이다. 실행해보면서 학교에서 필요한 부분을 수정하고 보완해야 하는데, 여기에는 예산이 없다. 마치 새로운 사업인 것처럼 크게 필요 없는 기능을 추가되는 방향으로 사업이 진행되고 있다.

(3) 수학 기초학력 부진에 대한 재개념화

수학학습 부진 학생들에 대한 정책이 필요하다. 기초학력이 부족한 학생들이 수업 ‘외’

의 시간에 온라인 학습이나 멘토링 같은 보충수업을 통해 현재 수학교육과정을 이수할 수 있도록 하는 관점에서 벗어날 필요가 있다. 현재의 수학교육과정이 대학에 진학하여 학문을 하기 위해 역산한 것에서 벗어나 다양한 수학 교육 과정을 개발해야 한다. 교육과정 개발 단계부터 수학학습 부진 학생이 발생하지 않도록 고려해야 한다.

과학기술개발을 위한 수학교육이 아닌 모두를 위한 수학교육으로의 관점 전환을 바탕으로 수학교육의 공공성을 강화할 수 있는 정책을 보완할 필요가 있다.

2. 교사를 지원하는 입장으로서의 정책 개발

(1) 현장 수학 교사들의 의견 수렴 시스템 마련

정책 수립 과정에서 창의재단이나 교육부 등 정부의 의견보다는 현장 수학교사들의 의견을 더욱 많이 들을 수 있도록 하는 시스템이 필요하다. 현재의 공청회는 현장의 실질적인 의견 수렴보다는 형식적인 수렴 과정의 성격이 강하다. 수학교육 종합계획을 실제 실행에 옮기는 것은 교사이다. 정책이 수립되는 과정에 참여해서 다양한 의견을 낼 수 있어야 정책에 대한 이해도 깊어지고 성공적으로 시행될 가능성이 높아진다. 의견이 받아들여지지 않았을 때 정책에 대한 무관심이 커지며, 어떤 정책도 흉내내는 식으로만 적용할 수 있다.

정책 수립과정에서부터 실행 주체인 교사, 학부모, 학생들을 참여하도록 하여 정책을 자발적으로 창의적으로 현장에 적용하고 구현할 수 있도록 해야 한다. 앞으로 시행하고자 하는 정책마다 부단한 숙의 과정을 거치는 것이 중요하다. 수학교사 관련 단체들, 전국 시도교육청과 협력하여 현장에 기반한 정책 입안을 위해 상시 논의 시스템을 구축하는 것도 방안이 될 수 있다. 예를 들어 의견 수렴에 대한 웹페이지를 만들고 5인이 합의하여 제안자 실명과 함께 의견을 제시하고, 그 의견에 대한 동의 여부 및 추가 의견을 받을 수 있도록 하는 시스템을 마련하는 것도 정책과 교육과정에 대한 현장교사의 참여를 높일 수 있을 것이다.

현재 수학 교과는 입시와 직결되어 있으므로 교육과정 개발 단계에서부터 대학 입시를 비롯한 평가 전반에 대한 논의를 필수적으로 포함시켜야 한다.

현재 인공지능 수학과 관련하여 수학의 역할이 명확하지 않다. 이 역할에 대한 연구가 필요하다. 제3차 수학교육 종합계획에 영향을 미친 ‘인공지능 국가전략’에는 교육적 관점보다는 사회 전반적인 요구가 담겨있다. 이 요구를 교육적으로 해석하는 과정이 필요하다. 이러한 과정 없이 위에서 내려오는 수학교육 정책 시행 명령은 교사들의 반감만 불러일으킨다. 인공지능과 인공지능 수학은 또 다를 것이며, 학교에서 가르칠 인공지능 수학의 내용 및 교수학습 방법, 평가 방법에 대한 종합적으로 논의가 필요하다.

(2) 창의재단은 연수 기획보다는 연수 지원의 역할

교육청과 창의재단은 상보적인 역할을 함으로써 각 시도교육청에서 활동하는 수학교사들을 지원하고 이들과 협력해야 한다. 창의재단이 각종 연수를 직접 진행할 것이 아니라 각 시도교육청의 수학 교사들이 연구하는 다양한 주제를 관심 있게 살펴보고, 이를 전국적 단위에서 공유할 수 있는 연수를 지원하는 역할을 했으면 좋겠다. 연수는 성과발표회가 아닌 bottom-up 방식의 연수가 이루어지는 것이 바람직할 것이다.

(3) 교과서 인정심사에 대한 변화

개정 교육과정의 철학을 담지 못하고 늘 같은 내용구성의 교과서도 바뀌어야 한다. 현재 교과서에 대한 인정도서 심사는 교육과정 개발과 분리되어 있다. 심사 과정에서 개정 철학이 제대로 반영되었는지가 중요한 심사 요건이 될 수 있도록 심사 기준에 대한 확실한 변화를 요구한다. 교육과정 개발 책임자가 심사 과정에도 적극 참여하도록 하는 장치가 필요하다. 개정 교육과정의 철학이 교과서로 이어질 수 있도록 해야 한다.

중요한 철학을 반영해야 하는 부분을 제외하고는 교과서에서 다양한 시도를 할 수 있도록 개발기간이나 심사 제도를 대폭 수정할 필요가 있다. 교육과정 발표 이후 교육과정이 시행되는 기간 때문에 교과서 개발기간이 매우 짧다. 제대로 된 연구가 불가능한 기간이다.

(4) 그 밖의 제언 - 교사의 평가 지원 및 평가권 보장

평가 방법 자체를 창의재단이 결정할 수는 없다. 하지만 교육과정에서 교사의 평가를 어떤 시각으로 바라보는 가는 중요한 문제이다. 현재 정기고사 중심의 지필평가 결과가 여전히 평가의 많은 부분을 차지하는데, 이는 지필평가가 객관적이고 공정한 평가라는 인식이 지배적이기 때문이다. 교육과정에서처럼 다양한 평가를 지향하려고 해도 일부 학부모와 학생이 교사의 평가권을 침해하는 경우가 많다. 이에 대한 교사 보호 장치를 정책적으로 마련해 주었으면 좋겠다.

■ 제1 토론

수학교육 종합계획의 문제점과 대안

김승환(교육부 교육과정정책과 교육연구관)

- 안녕하세요. 교육부 교육과정정책과 김승환입니다.
 - 우선 ‘수학교육 종합계획의 문제점과 대안’이라는 주제로 전국수학교사모임 이경은 영림중학교 선생님의 기조 발제 잘 들었습니다.
 - 또한 교육현장에서 우리 학생들 한명 한명의 수학적 기초역량 함양과 코로나 상황에서의 온전한 일상회복을 위해 애써 주시는 전국수학교사모임 여러 선생님들과 이 자리에 함께 해주신 모든 분들께 감사드립니다.
 - 수학교육 관련 정책 담당자로서 여러분의 말씀에 귀 기울이며, 미래 수학교육의 큰 방향을 만들어가기 위해 노력하겠습니다.
 - 다만, 오늘 이 자리를 빌려 미래 수학교육 발전을 위한 보다 깊은 고민을 함께 하고자 발제에서 지적하신 수학발전 종합계획의 문제점을 중심으로 몇 가지 보충 설명을 드리고자 합니다.
- ❶ 첫째, 수업 외 행사와 체험에 중점을 두는 정책’이라는 문제점 지적에 관해서입니다.
- 먼저, 수학문화관 및 수학체험센터 구축 사업은 다양한 체험 활동을 통해 학생들이 수학에 대한 흥미와 관심을 가지고, 실제 학교 현장에서 학생들이 보다 적극적으로 수학 학습에 참여할 수 있도록 지원하기 위해 추진되었습니다.
 - 따라서, 수학문화관 등에서 제공되는 프로그램은 단순히 일회성 체험 목적이 아니라, 학교 현장의 수학 교수학습 활동 개선과 연계하여 구성·운영되고 있습니다.

- 앞으로도 시도교육청과 함께 수학문화관과 수학체험센터가 학교 현장의 교수학습 활동을 지원하고, 학생들에게 수학에 대한 흥미와 자신감을 제공하는 공간이 될 수 있도록 노력하겠습니다.

- 또한, 알지오매스, EBSMath 등 수학학습 관련 시스템 개발도 학교 현장에서 탐구중심 수업 및 자기 주도적 수학 학습이 가능하도록 지원하여 학생의 수학적 역량 함양 및 정의적 영역의 성취도를 배양하는 데 기여하고 있습니다.

※ (예시) EBSMath 사이트에서 개발된 수학학습 콘텐츠를 EBS 온라인 클래스에 탑재할 수 있도록 지원하여 학교현장의 활용성 증대(' 20.9월~)

- 아울러, 수학 학습 부진 학생을 위한 수학나눔학교, 수학클리닉 등의 운영을 통해 개별 맞춤형 프로그램 등을 지원해오고 있으며, 지난 해 발표된 「교육회복 종합방안」(' 21.8월)에서는 시도교육청과 함께 교과보충 집중 과정 및 튜터링 프로그램 등을 통한 학습 결손 회복을 지원하고 있습니다.

- 다만, 발제자께서 지적하신바와 같이 종합계획에 따른 관련 추진 사업들의 현장 활용성 및 효과성 검토에 대해서는 충분히 공감하고 있으며, 앞으로도 창의재단, EBS 등 유관 기관과 함께 학교 현장에서의 교수학습 방법 및 평가 등 교실수업 개선을 지원할 수 있도록 적극 노력할 계획입니다.

② 둘째, 정책이 반영되지 않는 정규 수업내용과 교과서' 양산이라는 문제점 지적에 관해서입니다.

- 그간의 종합계획이 「과학수학정보 교육 진흥법」(' 18.4., 이전 과학교육진흥법)에 따라 5년 주기로 초·중등 교육과정 개정과는 별도로 수립되다 보니, '수학과 교육과정 개정 및 교과서 집필'에 대한 고려가 다소 부족할 수 있었습니다.

- 다만, 종합계획을 바탕으로 개발·보급된 교수학습 자료는 기본적으로 해당 시점에 운영되는 교육과정의 현장 적용을 지원하기 위해 제작되었음을 양지해 주시기 바랍니다. 앞으로는 관련 정책에 현행 수업과 교과서의 내용을 충실히 반영할 수 있도록 노력하겠습니다.

- 특히 향후에는 교육부 내 동일 부서에서 2022 교육과정 개정과 제3차 수학교육 종합계획 추진('20.~'24.)이 이루어지는 만큼, 새로운 수학과 교육과정의 취지와 핵심내용 등을 충분히 고려하여 학교 현장의 수업·평가 개선을 지원하기 위한 노력을 기울여 나가겠습니다.

■ 제2 발제

2022 개정 수학교육과정 문제점과 대안

김성수(좋은교사운동 교육과정위원회 위원장)

I. 들어가며 : 총론 개정 의미

1. 성과 : 아래로부터 교육과정
2. 아래로부터 교육과정으로 얻은 두 가지 결실
3. 교육과정 개정 차기 과제: 총론과 각론의 연계

II. 수학교육과정 개정의 문제점

1. 여전히 밀실 개정이 진행 중인 수학교육과정

III. 수학교육과정 개정 대안

1. 밀실 개정을 해소하기 위한 방안
2. 모두를 위한 개정이 되기 위한 방안

IV. 좋은 수학교육과정을 위해 우리가 해야 할 일

I. 들어가며 : 총론 개정 의미

1. 성과 : 아래로부터 교육과정

지난해 11월 24일 2022 개정 교육과정 총론 주요 사항이 발표됐다. 같은 해 4월 교육과정 개정 계획을 발표하고 7개월 동안 국가 교육과정 개정과정을 가깝게 살펴볼 기회가 있었는데 이전 교육과정 개정과정과 크게 다른 것을 한 가지 발견할 수 있었다. 그것은 ‘국민과 함께하는 교육과정’이라는 표어에 맞게 아래로부터 교육과정 개정을 추진하려는 실질적인 노력이다.

기존 교육과정 개정은 전문가 중심으로 초·중고등학교 교육과정을 개발하고 공청회를 통해 국민에게 알리는 방식이었다. 2022 개정 교육과정은 교육과정 목표를 세우는 것부터 주요 내용을 결정하는 것까지 교사 학생 학부모들의 의견을 충분히 들으려고 노력했다. 국가교육회의는 10만 명이 넘는 대규모 설문 조사를 통해 학생, 학부모들이 바라는 교육과 교육과정이 무엇인지 의견을 수렴했다. 뿐만 아니라 권역별 학생 학부모 공감 소통 콘서트를 통해 교육과정에 대한 생생한 의견을 듣는 과정을 거쳤다. 시도교육감협의회는 천 명이 넘는 교사들의 네트워크를 만들어 교육과정에 대한 의견을 수렴했다. 교육과정 현장 소통 포럼을 통해 모든 학생을 위한 교육과정, 단 한 명도 소외되지 않는 교육과정에 대해 심도 있게 논의했다. 그리고 그 내용을 정리하여 총론의 주요 사항에 많은 영향을 주었다.

아래로부터 교육과정 개정을 하겠다는 교육부 발표에 크게 기대하지 않았다. 하지만 주요 사항 발표에서 볼 때 실제 학생, 학부모, 교사의 의견을 충분히 반영하려는 노력이 있었음을 확인할 수 있었다. 아래로부터 교육과정 개정을 위한 노력은 미숙한 부분이 있겠지만 1955년 1차 교육과정이 시작된 이후 10여 차례의 개정에는 없었던 실로 큰 진보라 할 수 있다.

숙의(deliberation) 교육과정 설계 모형의 이론적 토대를 마련한 Schwab은 교육과정 설계야말로 이론적 탐구가 필요한 것이 아니라 실제적 탐구가 필요하다고 주장했다(Schwab, 1968). 이론적 탐구는 이해와 관련된 대상의 보편적인 특성을 탐구하는 것으로 주로 학문의 원리에 따라 연역적으로 또는 귀납적으로 분석한다. 반면 실제적 탐구는 개선이 필요하다고 믿는 실제 사태의 해결과 관련된 문제를 해결하기 위한 탐구 방법이다. 따라서 할 일반적인 규칙이나 원리가 없으므로, 개인이나 혹은 집단이 논의를 통하여 판단을 내리는 숙의(deliberation)의 과정 필요하다는 것이다.

교육과정 개정은 미래 사회를 대비하기 위해 무엇을 가르쳐야 하며, 현재 교육과정에 개선

점이 무엇인가? 에 대한 실제적 탐구가 필요한 분야이다. 어떤 이론이나 연역적, 귀납적 연구가 필요한 것이 아니라 구성원들의 숙의가 필요한 것이다.

우리가 교육과정의 모범 사례로 참고하는 핀란드 교육과정의 개정을 살펴보면 처음에는 연구자 중심의 관료적으로 진행되었으나 점차 ‘함께 만드는 공적 정책 과정(co-created public process)’으로 전환 되었다(윤은주, 2015). 국가, 지역, 학교 상호신뢰를 바탕으로 투명한 의사소통과 개방적이며 광범위한 대화와 협력을 통해 개정이 이루어진다(홍은숙, 2019).

이번 교육과정 개정의 가장 큰 의미는 실질적인 숙의를 통해 국민과 학교 현장의 이야기를 충분히 반영하려는 노력이다. 교육과정이 소수의 전문가보다 관련된 많은 사람의 의견을 모을수록 더 적합한 교육과정이 만들어진다는 공적인 가치를 추구하려고 노력했다. 이것이 과거 전문가들에 의해 만들어졌던 교육과정보다 더 현장에 적합한 교육과정 총론이 만들어진 이유라고 판단된다.

2. 아래로부터 교육과정으로 얻은 두 가지 결실

가. ‘인재 양성’에서 ‘사람을 위한 교육’으로

아래로부터 숙의를 통한 국가 교육과정 개정은 두 가지 큰 변화를 가져왔다.

첫째, ‘인재’를 기르는 교육에서 ‘주도적인 사람’을 위한 교육으로 교육 비전의 변화다. 그동안 전문가 주도 교육과정 개정의 교육 목표는 ‘인재양성’이었다. 2009 개정 교육과정의 비전은 ‘글로벌 창의인재 육성’, 2015 개정 교육과정 비전은 ‘창의 융합형 인재 양성’이었다. 2022 개정 교육과정 시작 시기 비전은 ‘포용적인 혁신 인재 육성’이었다. 하지만 이번 발표에서 비전은 인재양성을 버리고 ‘포용성과 창의성을 갖춘 주도적인 사람’으로 전환 되었다.

교육과정 비전이 ‘인재’에서 ‘사람’으로 두 글자 바뀐 것은 실로 엄청난 변화이다. 국가 발전을 위한 자원으로 인재를 키우는 교육은 천 명을 먹여 살릴 한 명의 인재를 키울 수 있다. 하지만 엄청난 부작용을 가져왔다. 사실 우리나라 공교육은 인재를 ‘키우는’ 교육이 아니라 ‘인재를 선발하는 교육’에 가까웠다. 인재를 선발하는 교육은 소수의 인재와 다수의 비인재를 선별하는 평가를 중시한다. 여기서 인재로 인정받지 못한 대다수 학생은 열등감을 내면화하는 잠재적 교육과정을 경험한다. 그 결과, 학년이 올라갈수록 깨어 있는 학생 보다 오히려 자는 학생이 더 많은 수업은 너무 익숙한 사실이 됐다. 성열관은 (2018) 수업 시간에 자는 아이에 대한 연구를 통해 이 학생이 단순히 졸려서 자는 것이 아니

라고 이야기한다. 인재가 되는 경쟁에서 이미 졌다는 것을 간파했지만 경쟁 밖으로 나갈 수 없어 시간을 때우며 버티는 상태라고 주장한다.

과거 한 해 100만 명이 태어나는 시대에는 노동력이 풍부해 괜찮았을 수 있다. 하지만 한 해 30만 명도 태어나지 않는 인구 절벽 시기에 이런 교육은 적합하지 않다. 인재와 비인재를 나누는 것이 아니라 인재가 될 능력이 없더라도 자신이 잘할 수 있는 것을 할 수 있도록 기회를 주는 교육으로 전환되어야 한다. 이것이 미래 교육의 핵심이다.

교육과정 개정 초기만 해도 미래 교육의 핵심은 4차 산업혁명, 소프트웨어, 인공지능 교육이었다. 하지만 국민과 학교 현장이 요구하는 미래 교육은 그것이 아니었다. 기후 위기에 따른 생태 환경교육과 그동안 교육에서 소외되었던 계층도 교육을 누릴 수 있는 교육이 국민들이 원하는 미래 교육이었다. 이런 가치는 총론 주요 사항에서 반영되었다. 총론에서 미래 사회가 요구하는 역량을 함양하는 교육과정으로 크게 세 가지를 제시하였다. 첫째 미래 사회 변화에 대응할 수 있는 기초소양 역량과 역량을 함양하는 교육 둘째, 지속 가능한 사회를 만들기 위한 대응 능력과 공동체적 가치를 함양하는 교육 셋째, 기초학력 보장 지원, 특수교육 대상, 다문화 학생 등 모두를 위한 교육과정 강화이다.

나. 학교 교육과정 자율화 확대

둘째, 과거보다 확대된 학교 교육과정 자율화이다.

영국이나 북유럽과 같이 학교 교육이 국가 교육과정보다 먼저 형성된 나라는 국가 교육과정 영향이 크지 않다. 오히려 국가 교육과정은 학교 교육과정 운영에 참고 사항 정도이다. 이런 나라에서는 학교 교육과정 자율화는 당연하다. 어떤 교과를 몇 시간을 가르칠 것인가는 학교 구성원이 합의하면 된다. 하지만 우리나라는 국가 교육과정과 함께 학교 교육을 시작한 경우로 국가 교육과정이 곧 학교 교육의 법적 근거이자 학교 교육과정 자체이다.

국가 교육과정이 학교 교육과정으로 운영되면 일관성 있게 학교 교육을 관리하는 장점이 있다. 하지만 학교나 교사의 자율성이 최소화되어 지침만 따르는 수동적인 교육과정을 운영하게 된다. 학교와 교사는 창의적이며 능동적으로 교육과정을 개발하고 운영하는 역량이 성장하지 못하는 단점이 있다. 이것은 학생의 다양성이 중요한 미래 교육에는 적합하지 않다.

학교 재량활동이 신설되고, 국가-시도교육청-학교 교육과정의 체계를 구분한 6차 교육과정 개정 이후로 학교 교육과정 자율화 논의가 본격적으로 이루어졌다. 이후 우리나라 국가 교육과정 개정과정은 ‘탈국가화 과정’이라고 해도 과언이 아니다.

이번 교육과정 개정 과정에서 현장 교사 네트워크와 여러 교원단체에서는 더 과감한 학교

교육과정 자율화를 요구했다. 그 결과 2022 개정 국가 교육과정 총론 주요 사항에서는 초·중등학교 교과(군)별 및 창의적 체험활동의 20% 범위에서 시수 증감을 가능하도록 개선하겠다고 발표했다(교육부, 2021). 예를 들면 학교만의 독특한 과목을 만들어 가르칠 수 있다. 아니면 학기 초나 학기 말 일정 기간동안 전 학생의 프로젝트 활동도 가능해진 것이다. 그만큼 학교와 교사의 교육과정 기획력이 중요해졌다고 볼 수 있다.

3. 교육과정 개정 차기 과제: 총론과 각론의 연계

총론 내용이 아무리 좋아도 교과 교육과정이 그것을 담지 못한다면 학교 교육은 변화가 없다. 특히 우리나라 중등교육은 교과 중심 교육이기 때문에 총론보다 각론 영향력이 클 수밖에 없다. 결국 교육과정-수업-평가가 일관성 있게 연계되어야 하는 것처럼 총론-각론이 일관성 있게 연계되어야 한다. 이것이 국가 교육과정 개혁 성공의 관건이다.

총론과 각론이 연계성 있게 유지되기 위해서 방법은 단 한 가지라고 생각한다. 각론 역시 총론 개발 과정처럼 ‘아래로부터 숙의를 통해 교육과정을 개발’ 하는 것이다. 즉, 각 교과 교육과정 개발을 공적 정책으로써 인식하고 ‘공공성(public)을 중시한 개발 과정’이 되어야 한다. 공공성(public)이란 ‘자유롭고 평등한 시민이 공개적인 의사소통의 절차를 통해 공공복리를 추구하는 속성’이다(조한상, 2009). 소수의 전문가가 개발하고 학생, 학부모, 교사는 만들어진 교육과정의 소비자 역할을 하는 것은 공공성을 중시한 개발 과정이라 할 수 없다. 공공성 높은 교육과정 개발 과정은 학생, 학부모, 교사가 좋은 교육과정을 만들기 위해 자유롭게 의견을 이야기하고 그것을 연구자가 그것을 정리하는 것이다. 이런 과정을 거쳐야만 총론과 각론의 연계성이 높아지고 학교 교육을 개선하는 교육과정이 될 수 있다.

II 수학교육과정 개정의 문제점

1. 여전히 밀실 개정이 진행 중인 수학교육과정

가. 수학교육과정 개정을 위한 연구 과정

문제는 수학과 교육과정 개발 과정이다. 수학 교육과정 개발을 살펴보면, 2020년 11월부터 2021년 4월까지 6개월간 수학 교육과정 개정 관련 기초 연구인 『포스트코로나 대비 미래

지향적 수학과 교육과정 구성 방안 연구(이경화 외, 2021)』가 진행되었다. 연구책임자와 총 12명의 공동연구원에 의해서 연구가 진행되었다. 연구책임자는 서울대 수학교육과 이경화 교수가 맡았다. 공동연구원은 대학교수 6명, 창의재단 연구원 3명, 평가원 연구원 1명 그리고 교사는 중학교 교사 1명, 과학고 교사 1명 총 2명이다. 13명의 연구자 중 현장 교사는 2명, 초등교사와 일반고 교사는 없다. 연구원들은 대부분 연구책임자와 학연 관계를 맺고 있는 사람들이 대부분이다.

2차 연구로 2021년 4월부터 11월까지 수학과 교육과정 재구조화 연구(김선희 외, 2021 미공개)가 진행되어 2021년 11월에 끝났다. 이 연구는 1차 공동연구자로 참여했던 강원대 김선희 교수가 연구책임자가 되고 이경화 교수는 공동연구자로 참여했다. 공동연구원 구성은 1차 연구와 비슷하다. 이번에는 중학교 교사가 없다. 마찬가지로 연구자들은 대부분 학연으로 연결된 사람이 대부분이고 1차 2차 모두 참여한 연구자는 5명이다.

	기간	연구명	연구책임자	공동 연구자						
				교수	창의재단	평가원	초	중	고	계
1차	2020.11 ~ 2021.04	포스트코로나 대비 미래지향적 수학과 교육과정 구성 방안 연구	이경화 (서울대)	7	3	1	0	1	1	13명
2차	2021.04 ~ 2021.11	역량 함양을 위한 수학과 교육과정 재구조화 연구	김선희 (강원대)	6	1	1	1	0	3	12명

[표] 1, 2차 수학교육 개정을 위한 연구 개요

나. 수학교육과정 연구에서 나타난 문제

1) 학연 카르텔 그리고 현장 경험 부족

총론과 다르게 수학 교육과정은 여전히 소수 전문가에 의해 개발되는 과거 방식을 고수하고 있다. 과거 교육과정 개발 방식이 개선되지 않아 과거 교육과정 개정에서 지적된 문제점이 전혀 개선되지 않았다.

우선 대부분 연구자가 학교 경험이 적은 학연으로 연결된 연구자로 현장에 대한 이해가 부족하다. 교육과정 개발은 현재의 문제를 개선하는 문제해결로서의 의미가 크다. 개선되어야 할 문제는 초등학교, 중학교, 일반고, 특성화고 등 학교 급별 유형별 그리고 지역별로

다르다. 이런 문제를 충분히 경험한 사람들의 의견이 반영되어야 좋은 교육과정이 만들어진다. 그런데 대학이나 과학창의재단의 연구자들은 수학교육에서 발견되는 문제를 경험할 기회가 거의 없다. 그래서 무엇이 문제인지 제대로 이해하지 못한다. 특히 연구자 대부분 중고등학교 시절 수학을 좋아하고 공부를 좋아했을 확률이 높다. 수학적 개념을 이해하기 너무 힘든 학생들을 경험적으로 이해하기 어렵다. 예를 들면 일주일 동안 함수가 무엇인지 수업 듣고, 인강 듣고 선생님에게 질문하고 문제를 풀어도 도저히 뭔지 모르겠다고 하는 학생을 가슴으로 이해하기는 힘들다.

그래서 1차 연구 결과물을 살펴보면 현장의 문제가 무엇인지 제대로 분석 하지 못했음이 드러난다. 현장은 수학을 힘들어하고 일찍부터 수학을 포기한 학생들에게 어떤 수학을 가르쳐야 할지 고민인데 그런 문제의식이 전혀 나타나지 않는다. 1차 연구의 주된 내용은 ‘4차 산업혁명에 수학이 중요하다’와 ‘외국 수학 교육과정 분석’이 대부분이다. 굳이 교육과정 개정 사항에서 하지 않아도 될 분석을 그리고 이미 다른 연구에서 했었을 것 같은 외국 교육과정 분석이 교육과정 개정을 위한 기초 연구에 포함되어 있다.

교육제도는 그 나라의 역사 문화적 맥락 안에서 만들어진다. 따라서 외국의 교육제도는 사회 환경과 교육 문화를 이해하고 해석해야 한다. 특히, 수학교육 관련 제도는 각 나라 입시 제도와 수학이 미치는 영향에 따라 크게 달라진다. 동아시아를 제외한 교육 선진국은 대입과 고등학교 교육이 분리되어 있다. 입시 경쟁도 우리나라와 비교해 과열되어 있지 않다. 우리나라와 다르게 학생들이 배우고 싶은 교과를 선택할 수 있는 경우가 많다.

학벌을 능력으로 인정하는 사회적 분위기, 입학생의 성적으로 서열화된 대학 구조, 입시 경쟁, 소수의 합격자와 다수의 낙오자를 선별해야 도구로서의 수학 성적, 이 모든 것이 우리나라 교육의 문화 역사적 맥락이다. 학생 입장으로 보면 우리나라에서 수학을 학습하는 것과 핀란드에서 수학을 학습하는 것의 의미는 어마어마하게 다르다.

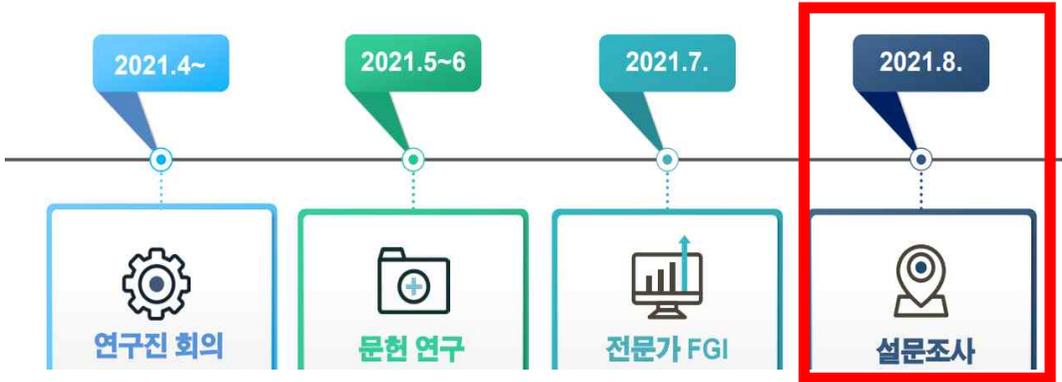
2) 형식적이고 의미 없는 현장 의견 수렴 과정

연구자가 다양한 학교 현장의 경험이 없다면 그런 경험을 한 교사와 국민들의 의견을 경청하는 노력을 하면 된다. 그런데 1차, 2차 연구에서 제대로 현장의 목소리를 듣는 과정 거의 없고 매우 형식적이었다.

1차 연구는 2022 개정 수학교육과정에 대해 의견을 수렴하는 과정이 없었다. 단지 공동연구자 중 한 명이 다른 연구에서 진행한 설문 조사나 FGI 연구 결과를 차용하여 연구를 진행했다.

2차 연구에서는 4월에 연구를 시작하고 8월에 설문조사를 실시했다. 7월 연구책임자가 기

초과학계 주최 토론회에서 행렬을 포함할 계획이 있다고 발표를 했다. (전국 수학 교사들은 이 내용을 이때 처음 알게 되었다) 이것으로 보아 내용 체계를 어느 정도 확정된 후에 설문 조사를 한 것으로 보인다. “의견수렴 - 수렴된 의견을 기반으로 교육목표 설정- 교육내용 선정 및 조직” 이 과정이 교육과정 개발의 상식이다. 그런데도 의견 수렴 과정을 뒤늦게 진행했다는 것은 국민들의 의견이나 현장의 요구를 들을 생각이 없었다고 보인다.



[그림] 2차 연구 진행 과정

<출처: 2차 연구 후 공청회 발표 자료>

뒤늦게 한 설문 조사 내용도 온라인으로 하기에는 너무 많은 내용이었다. 2022 개정 교육과정에 어떤 개선점을 원하는지 목소리를 내기가 어려웠다는 현장의 목소리가 크다.

총론의 경우 각 파트 연구책임자가 연구 중간에 국가 교육과정 현장 소통 포럼에서 어떤 방향으로 연구가 진행되고 있는지 설명하고 의견을 청취하는 시간을 가졌다. 수학 교육과정은 1, 2차를 통틀어 단 한 번도 그런 시간을 갖지 않았다. 2차 연구 진행 중 연구책임자가 기초과학계 토론회에 나가서 발제한 것 이외에 수학 교육계와 국민들에게 연구 진행 과정을 설명한 적이 없다. 연구가 마무리되는 시기에 반드시 해야 하는 공청회가 단 한 차례 있었을 뿐이다. 개발 과정에서 수학 교육과정에 대해 교사, 학생, 학부모가 단 한 번도 자유롭게 의사소통을 한 적이 없는 것이다.

공청회는 어느 정도 만들어진 안에 대해 의견을 듣는 시간이다. 그런데 공청회에서 연구 개발된 안이 공개되지 않았다. 공청회에서 공개된 내용은 뒤늦게 실시한 설문조사 내용 발표가 전부였다. 공개적인 의견을 듣는 공청회에서 의견의 대상도 공개하지 않고 의견만 듣는 공청회를 진행한 것이다.

3) 2차 연구 비공개, 밀폐된 수학 교육과정

교육과정 개정 연구가 1년이 지나 1, 2차 연구가 끝났지만, 현재까지 수학 교육과정 윤곽 조차 공개되지 않았다. 처음 교육부 관계자는 연구가 마무리되고 검토가 끝나면 연구물을 공개할 것이라고 이야기했다. 그런데 11월 연구가 끝나고 연구물 공개할 것을 요청했으나 내년 12월까지 2차 연구 결과물이 비공개 연구물로 지정되었다는 것이다. 마지막 시안 개발을 하는 3차 연구가 진행되고 있는데 연구에 참여하는 연구원에게조차 2차 연구 내용을 공개하지 못하고 있다. 교육부는 2차 연구물에 대하여 공공기관의 정보공개에 관한 법률 제 9조4)를 근거로 공개하지 않기로 했다.

이렇게 폐쇄적이고 공적이지 못한 ‘밀실 개정’은 ‘국민과 함께 만드는 교육과정’이라는 표어를 무색하게 만들었다. 앞에서 언급했지만, 교육과정은 공적 정책으로 시작부터 투명하게 소통하는 것이 교육과정 개정 성공에 핵심이다. 총론만 국민과 함께 만들고 각론은 10명도 안 되는 소위 전문가라고 일컫는 사람들이 만든다면 그것은 국민과 함께 만드는 교육과정이 아닐 것이다.

그런데도 밀실 개정이 계속된다면 현장은 하던 대로 교육과정을 운영하게 될 것이다. 이번 교육과정 개정은 시간과 예산 낭비로 끝나버리고 만다. 교육과정 개정 혁신은 교육 혁신의 핵심이다. 핀란드가 모든 나라가 예의 주시하는 좋은 교육 시스템을 만들 수 있었던 것은 교육 제도보다 교육과정 개편 과정을 통해서 가능했다. 그리고 성공비결은 첫째, 오랜 숙고 기간, 둘째, 아래에서부터 위로의 개편 절차 마지막으로 처음부터 끝까지 공개된 열린 절차이다(윤은주, 2015).

우리나라 수학교육 개선 역시 교육과정을 통해 가능하고 그래야만 지속해서 추진될 수 있다. 이번 기회를 놓치면 수학교육과정을 통한 수학교육 개혁은 5년~10년은 기다려야 한다.

교육부와 창의재단은 2차 연구가 끝났음에도 불구하고 수학교육의 기본 방향과 내용조차 공개하지 못하는 이런 상황이 왜 발생했는지 국민들이 이해할 수 있도록 설명해야 할 것이다. 그리고 앞으로 교육과정 개정과정을 투명하게 공개하고 어떻게 소통할 것인지 방안을 제시해야 한다.

4) 감사·감독·검사·시험·규제·입찰계약·기술개발·인사관리에 관한 사항이나 의사결정 과정 또는 내부검토 과정에 있는 사항 등으로서 공개될 경우 업무의 공정한 수행이나 연구·개발에 현저한 지장을 초래한다고 인정할 만한 상당한 이유가 있는 정보. 다만, 의사결정 과정 또는 내부검토 과정을 이유로 비공개할 경우에는 제13조제5항에 따라 통지를 할 때 의사결정 과정 또는 내부검토 과정의 단계 및 종료 예정일을 함께 안내하여야 하며, 의사결정 과정 및 내부검토 과정이 종료되면 제10조에 따른 청구인에게 이를 통지하여야 한다.

4) 국민과 교육현장 보다 기술과학계의 요구 중시

수학 교육과정 개정 과정에서 기초 과학계의 요구가 국민과 교육 현장의 요구보다 우선되는 기형적 구조를 바꾸어야 한다. 우리나라 수학교육은 초기부터 오랜 기간 수학교육보다는 수학 전문가들이 주도했다. 수학교육전공자들이 배출된 것도 얼마 되지 않았다. 초기 수학자들이 수학교육을 만들었고 그러다 보니 우리나라 초중등 수학 교육과정은 ‘대학 수학의 역순 배열’ 이다. 이것이 우리나라 근대교육이 시작된 이후 지금까지 이어오는 우리나라 수학 교육과정의 역사다. 그래서 ‘한샘 국어’, ‘성문 종합영어’ 는 거의 사라졌지만 ‘수학의 정석’ 은 여전히 우리나라 수학교육의 정석으로 유지 되는 것이다.

이를 바꿔보려는 수학 교육계의 노력이 줄곧 있었다. 문과 계열 수학에서는 미적분학을 삭제하고 누구나 배울 수 있는 이산 수학이 강조되기도 했고 방대한 내용을 줄였다. 그러나 다시 모든 학생에게 미적분을 가르치고 적정화를 위해 빠진 내용이 다시 포함되고 있다. 가장 큰 이유는 기초 과학계의 ‘바보론’ 때문이다. 미적분을 교육과정에서 삭제하고 내용을 축소하면 기초과학계는 즉각 “아이들을 미적분학도 모르는 바보로 키우고 있다.” 비판한다. 그리고 모든 아이가 대학에서 미적분학을 배워야 인재로 키워지고 국가의 미래가 있다는 이데올로기를 내세워 미적분학을 넣고 배우는 양을 늘려야 한다고 주장한다.

이번 고1 수학에 행렬을 추가하고 인공지능 수학, 데이터 수학 등을 배울 것을 요구하는 것도 기초 과학계의 요구가 반영된 것이라 할 수 있다. 2022 수학교육과정에서 고 1과정에 행렬이 포함하려고 하는 것은 기초 과학계 원로들이 대통령 면담에서 요구했고 그것이 수용되었다는 소문이 있다. 수학교육과정 개정 초기부터 연구자나 교육부 관계자가 고1 수학에 행렬을 포함하는 것을 당연시 하는 것도 이 때문이 아닐까 하는 의구심이 들 수 밖에 없는 대목이다.

기초 과학계가 수학교육과정에 영향을 크게 미치고 있는 것을 명확하게 보여주는 것은 지난 2021년 7월에 있었던 한국과학기술단체총연합회와 기초과학협의체가 연합하여 진행한 ‘이공계가 바라는 2022 수학·과학 교육과정 방향’ 포럼이다. 온라인으로 진행된 이 포럼에서 2차 수학교육과정 연구책임자인 김선희 교수가 수학 교육과정 내용 체계와 과목을 소개한다. 여기서 고 1에서 행렬 내용이 포함될 수 있다는 것을 강조했다.

과총-기과협 연합 포럼

이공계가 바라는 2022 수학·과학 교육과정 개정 방향

일시
2021. 7. 22.(목), 15:00

교육 내용 선정
(고등학교 공통과목 잠정안)

단원	내용 요소
다항식	다항식의 연산, 나머지정리, 인수분해
방정식과 부등식	복소수와 이차방정식, 이차방정식과 이차함수, 여러 가지 방정식과 부등식
도형의 방정식	평면좌표, 직선의 방정식, 원의 방정식, 도형의 이동
집합과 명제	집합, 명제
함수와 그래프	함수, 유리함수와 무리함수
행렬	행렬과 그 연산, 역행렬과 연립일차방정식

[그림] 과총-기과협 토론회에서 처음 행렬포함 내용 설명

국민이나 학교 현장에 먼저 수학 교육과정 내용 체계와 과목을 설명하고 의견을 청취한 것이 아니라 이에 앞서 이공계 전문가들에게 이 내용을 설명하고 논의한 것이다. 그리고 여기서 처음 고 1 교육과정에 행렬이 포함될 수 있음을 발표한다.

‘수학 교육과정이 누구에 의해 누구를 위해 만들어져야 하는가?’ 연구책임자는 수학 교육과정을 이공계의 발전을 위해 소수의 연구자가 만드는 것이라는 낡은 프레임을 여전히 가지고 있다는 것을 알 수 있는 대목이다.

교육과정학 개발 모형의 기초를 놓은 타이러는 수학교육과정은 수학을 전공하지 않을 학생들을 위해 무엇을 가르쳐야 하는가? 라는 질문에 대한 대답이 곧 수학교육과정이 되어야 한다고 주장한다. 그리고 교과 전공자들의 역할은 “내 과목이 보통 시민을 양성하기 위해 어떤 기여를 할 수 있는가?” 에 대답하는 것이다(Tyler, 1949). 이공계 인재를 기르기 위한 수학이 아니라 농부, 화가, 인문학자 등이 사회 구성원으로 살아가는 데 필요한 수학은 무엇인가? 그것에 대해 답을 해주는 것 그것이 수학자가 수학교육을 위해 기여할 수 일이라는 것이다.

기초과학연합 한국과학기술총연합회는 이번 교육과정 개정부터는 그 자리로 돌아가야 한다. 더 이상 중고등학교에서 수학을 덜 가르쳐서 대학에서 못 가르치겠다는 이야기는 그만하기를 바란다. 중학교 교사로서 초등학교에서 안 배워 온 학생들도 많지만 그래도 초등학교를 탓하지 않는다. 성인이고 전공으로 선택했다면 자신이 부족한 부분을 스스로 공부할 수 있어야 한다. 해당 교과를 공부하기에 부족하면 K-mooc 등을 이용해서 전공 학생들이 공부하면 된다. 대한민국 교육 40년사에서 우리나라 대학교육의 문제는 뽑는 역할만 하지 가르치는 교육을 하지 않는 것이라고 말한다. 중고등학교 수학교육의 목표가 대학에서 수학을 배우기 위하는 예비과정이 아니다. 이점을 기초과학계는 명심해주시기 바란다.

5) 한국과학창의재단과 수학교육과정

수학교육이 기초과학계에 영향을 많이 받는 것은 수학교육 관련 모든 업무를 한국과학창의재단이 맡고 있기 때문이다. 과학기술기본법 제30조의2에 의해 설립되어 운영되는 과학기술정보통신부 산하 위탁집행형 준정부기관이자, 특정 연구기관이다. 원래는 (재)한국과학문화재단이란 민간단체에서 시작되었다. 그런데 2008년 교육이 과학과 국가 발전의 도구임을 명시한 이명박 정부는 ‘교육과학기술부’ 라는 새로운 정부 조직을 만든다. 이후 창의성 교육 광풍에 ‘한국과학문화재단’ 은 ‘한국과학창의재단’ 으로 이름을 바꾸고 공공기관화되었다. 현재 한국과학창의재단은 인공지능(AI)교육 선도학교 운영관리, STEAM 교사연구회 운영 등 주로 수학, 과학 관련 국고 사업을 진행하는 역할을 하고 있다. 1년에 추진하는 국고 사업만 100여 개가 되고 사업 예산도 연 360 억 이 넘는다.

수학교육의 모든 정책은 한국과학창의재단이 추진하는 100여 개 사업 중 일부이다. 한국과학창의재단의 주된 목적은 우리나라 과학기술 발전에 기여하는 것이다. 단체 성격이 그렇기 때문에 수학교육 역시 과학기술 발전에 기여하는 것을 목적으로 정책을 추진하게 된다. 그리고 학교나 교육 단체보다는 과학기술 단체와 관련이 깊을 수밖에 없다. 박근혜 정부가 지나고 천명을 먹여 살릴 소수의 영재가 아닌 모두를 위한 교육을 표명한 문재인 정부에서도 여전히 한국과학 창의재단이 수학교육 정책을 맡고 있다. 수학교육이 교육의 영역이 아닌 과학 기술의 발전에 중점을 두고 추진될 수밖에 없다.

교육부 입장에서도 한국과학창의재단에 수학 교육과정 업무나 수학교육 정책을 맡겨 과중한 업무 하나 줄이는 장점이 있다. 교육부가 수학교육정책을 한국과학창의재단에 외주를 준 것이나 다름없다. 수학 교육과정 개정 과정에서 교육계보다 기초과학계 영향력이 더 클 수밖에 없는 근본적인 이유다.

가) 수학교육과정 위탁(외주) 법적 근거 없어

초·중등교육법 23조 2항에 “교육부 장관은 교육과정의 기준과 내용에 관한 기본적인 사항을 정하며, 교육감은 교육부 장관이 정한 교육과정의 범위에서 지역 실정에 맞는 기준과 내용을 정할 수 있다.” 라고 명시하고 있다. 교육과정 개정은 교육부 장관의 권한이자 의무이다. 그런데 현재 수학교육과정은 과학기술정보통신부 산하기관인 한국과학창의재단이 위탁(외주)받아 진행하고 있다. 교육과정 개정을 위한 연구 책임자 선정과 공동연구원 구성, 내용정리 등 모든 것을 한국과학창의재단이 한다. 교육부는 수학정책 담당자 1명만 협력관으로 참여하고 있다.

이렇게 할 수 있는 법적 근거에 대해 교육부에 문의하였다. 교육부 담당자는 ‘과학기술기본법’ 에 근거하여 국고 사업으로 ‘국가 과학기술인재육성사업’ 을 추진하고 있으며 수

학, 과학, 정보, 환경 교육과정 개정에 필요한 예산을 이 사업에 같이 편성하여 추진하고 있다고 답하였다.

과학기술기본법 제 1조(목적) “이 법은 과학기술발전을 위한 기반을 조성하여 과학기술을 혁신하고 국가경쟁력을 강화함으로써 국민경제의 발전을 도모하며 나아가 국민의 삶의 질을 높이고 인류사회의 발전에 이바지함을 목적으로 한다.” 라고 명시되어 있다. 이 법의 주요 내용은 과학기술 발전을 위해 과학기술정보통신부장관이 해야 할 일에 대해 명시되어 있다.

교육과 관련된 내용은 제 30조에 ‘과학기술문화의 창달 및 창의적 인재육성’ 을 위해 기관과 단체를 육성해야 한다고 되어 있다. 제30조의2 4항 보면 한국과학창의재단이 해야 할 일이 있는데 수학교육 정책을 위탁받았다는 내용이 없다. 다만, 제30조의2 4항 6호에 ‘그 밖에 교육부장관과 과학기술정보통신부장관이 지정하거나 위탁하는 사업’ 을 할 수 있게 되어 있다.

정리하면 교육부 장관이 한국과학창의재단에 관련 사업을 위탁하고 있는데 수학교육과정 개정이 사업 중 하나라는 것이다. 과학기술기본법에 이 조문 외에 수학교육정책과 교육과정 개정을 한국과학창의재단이 위탁(외주)을 받아 추진할 수 있는 근거는 찾을 수 없었다.

모든 학생이 수년 동안 배울 교육 내용을 결정하는 중대한 일을 사업으로 간주할 수 있는가? 한국과학창의재단이 하는 대부분 사업은 인공지능(AI)학교 선도사업과 같이 학교가 선택해서 해도 되고 안 해도 된다. 교육과정은 한번 만들어지면 모든 학생에게 적용되고 선택할 수 없는 일이다. 그만큼 중요하기 때문에 교육부 장관이 한다고 명시되어 있는 것이다. 교육과정 개정을 하나의 사업으로 볼 수 없다. 교육부 장관이 해야 할 수학교육과정 개정을 과학기술정보통신부 산하 한국과학창의재단에 위탁(외주)을 준 것은 직무유기다. 지금이라도 교육부는 수학 교육과정개정에 대한 위탁(외주)을 당장 중단해야 한다.

제30조(과학기술문화의 창달 및 창의적 인재육성) ① 교육부장관과 과학기술정보통신부장관은 과학기술에 대한 국민의 이해와 지식 수준을 높이고 과학기술이 국민생활 및 사회전반에 널리 이용되며 국민이 창의성을 발휘할 수 있도록 과학기술문화를 창달하고 창의적 인재를 육성하기 위한 시책을 세우고 추진하여야 한다.

② 교육부장관과 과학기술정보통신부장관은 제1항의 목적을 효과적으로 달성하기 위하여 과학기술문화활동 및 창의적 인재 육성을 담당하는 다음 각 호의 기관과 단체를 육성지원한다.

1. 「과학관의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」에 따라 등록된 과학관
 2. 제30조의2제1항에 따라 설립된 한국과학창의재단
 3. 그 밖에 과학기술정보통신부장관이 정하는 과학기술문화활동 관련 기관 또는 단체
- ③ 교육부장관과 과학기술정보통신부장관은 제2항 각 호의 기관 또는 단체의 사업 수행에 드는 비용의 전부 또는 일부를 출연하거나 보조할 수 있다.
- 제30조의2(한국과학창의재단의 설립) ① 과학기술정보통신부장관은 과학기술문화의 창달과 창의적 인재육성 체제의 구축을 지원하기 위하여 한국과학창의재단(이하 “재단”이라 한다)을 설립한다.
- ② 재단은 법인으로 한다.
- ④ 재단은 다음 각 호의 사업을 수행한다.
1. 과학기술문화 창달 및 창의적 인재육성 지원을 위한 조사·연구 및 정책 개발
 2. 국민의 과학기술 이해 증진 및 확산사업
 3. 과학교육과정 및 창의적 인재육성 프로그램 개발
 4. 창의적 인재 교육 전문가 육성·연수 지원
 5. 과학기술 창달 및 창의적 인재육성과 관련된 과학문화·예술 융합프로그램 개발 지원
 6. 그 밖에 교육부장관과 과학기술정보통신부장관이 지정하거나 위탁하는 사업
- ⑤ 과학기술정보통신부장관은 예산의 범위에서 재단의 설립과 운영에 필요한 경비를 출연할 수 있다. <개정 2017. 7. 26.>
- ⑥ 정부는 제4항 각 호의 사업을 추진하기 위하여 필요하면 재단에 「국유재산법」의 규정에도 불구하고 대통령령으로 정하는 바에 따라 국유재산을 무상(無償)으로 양여(讓與)하거나 대여할 수 있다.
- ⑦ 재단에 관하여 이 법 및 「공공기관의 운영에 관한 법률」에 규정된 것을 제외하고는 「민법」 중 재단법인에 관한 규정을 준용한다.

Ⅲ. 수학교육과정 개정 대안

1. 밀실 개정을 해소하기 위한 방안

가. 국민에게 수학교육 지향점 묻기

2차 연구 결과, 비공개로 수학과 교육과정은 다시 출발점에 서게 되었다. 국민들 앞에 공개하지 못하고 심지어 현재 시안 개발하고 있는 3차 연구자에게도 공개하지 못하고 있다. 이런 연구는 무용지물이다.

더 심각한 것은 3차 연구도 1, 2차와 마찬가지로 밀실 개정 방식으로 진행되고 있다는 것이다. 철저한 보안을 목표로 연구원조차도 어떤 과정으로 진행되는지 모르고 자신이 맡은 부분에 대해 주어진 역할만 하고 있다. 투명해야 하는 과정이 모든 국민을 적으로 간주하고 군사 작전처럼 진행되고 있다. 지금이라도 교육부는 반성하고 국민과 함께 교육과정을 만들겠다는 초심으로 돌아가야 한다.

우선, 국민들과 학교 현장에 수학교육의 목표를 묻고 결정하는 과정을 추진해야 한다. 앞에서 이야기 했지만, 교육과정은 교육목표를 이루기 위한 수단이다. 교육목표는 교육과정의 북극성과 같은 것이고 교육목표는 학생, 학부모, 교사에 의해 결정되는 공적인 것이다. 그런데 수학과 교육과정을 만들면서 수학과 교육과정이 추구해야 할 가치를 한 번도 수학교사나 국민에게 묻은 적이 없다.

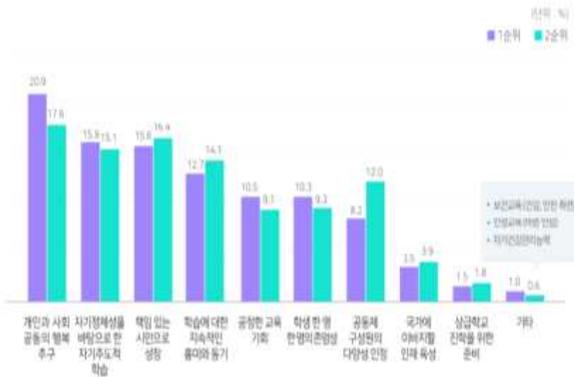
1차 수학교육과정 연구물인 포스트코로나 대비 미래지향적 수학과 교육과정 구성 방안 연구(이경화, 2021)을 봐도 도대체 2022 개정 수학교육과정 지향점이 무엇인지 찾을 수가 없다. 단순히 “미래 사회 대비, 4차 산업혁명, 인공지능 시대” 라는 용어만 나열되었지 지향점은 알 수 없다.

국가교육회의에서는 2021년 5월 17일부터 6월 17일까지 한 달간 “2020 국가 교육과정 국민에게 묻습니다.” 라는 주제로 대국민 설문조사를 했다. 무려 101,214명이 참여하였다. 제일 처음 질문은 우리나라 교육의 지향점과 가치를 묻는 말이었다.

“개인과 사회 공동의 행복 추구” 가 20.9%로 가장 많았고 국가에 이바지할 인재 육성은 고작 3.5%에 불과했다.

교육의 지향점과 가치

문1. 사회의 다양한 변화를 고려할 때, 우리나라 교육의 지향점과 가치는 무엇이 되어야 한다고 생각하십니까?
중요하다고 생각하는 순서대로 1순위와 2순위를 각각 선택해주세요.



▶ 우리나라교육의 지향점과 가치에 대해

- 개인과 사회 공동의 행복추구(20.9%)
- 자기정체성을 바탕으로 한 자기주도적 학습(15.9%)
- 책임 있는 시민으로 성장(15.6%) 순으로 응답

[그림] 국가교육회의 대국민 설문조사

국가교육회의 대국민 여론조사처럼 국민이 원하는 수학 교육과정 지향점이 무엇인지 의견 수렴부터 해야 한다. 국민은 ‘디지털 산업 시대 경제 발전을 위해 이공계 전문 인력 양성’을 수학교육의 지향점으로 원하는지 물어야 한다. 개인적으로는 수학교육 목표가 ‘이공계 전문 인력 양성’이 아니라 ‘모든 학생이 수학을 배우는 즐거움을 회복하는 교육’이 현재로 더 적합하다고 생각한다.

많은 미래학자가 이야기하는 것처럼 우리 아이들이 살아갈 사회는 모든 사람에게 수학적 사고가 중요하다. 여기서 ‘모든 학생’에는 중학생인데 분수 계산을 못 하는 학생, 고등학생인데 인수분해를 못 하는 학생 등이 포함된다. 이것은 “학습 부진 학생, 특수교육 대상 학생과 다문화 학생 등 다양한 특성을 가진 학생을 지원하는 모두를 위한 교육을 강화한다(교육부 2021).” 라는 총론 주요 사항을 교과 교육과정이 실현해야할 지향점으로 삼아야 한다는 의미를 담고 있다.

연구책임자는 수학교육 목표를 국민과 학교 현장에 묻고 수학 교육과정의 방향을 설정하는 것 이것을 하루라도 빨리 추진해야 한다.

나. 개정 과정에서 공개 포럼 개최

두 번째로 내용 체계, 성취수준 등이 개발될 때마다 홈페이지에 공개하고 취지를 설명하고

의견을 수렴하는 소통과정을 마련해야 한다. 지난해 9월 2차 연구 마지막 단계에서 공청회가 실시되었다. 유튜브에서 실시한 공청회 참여한 교사와 학부모들은 엄청나게 많은 의견을 올렸다. 그 내용을 보면 연구자들과 견해차가 크게 다르다는 것을 알 수 있었다. 이런 일이 다시 발생하지 않도록 연구 중간에 내용을 공개하고 의견을 수렴해야 한다. 의견수렴 내용은 우선 초, 중, 고 급별 수학교육 내용 체계를 공개하고 내용이 많거나 부족하지는 않은가 의견을 수렴해야 한다. 두 번째는 성취 기준이 현실적인가 물어야 한다. 그리고 총론에서 강조한 초중고 연계가 제대로 되고 있는지 전체적으로 의견을 수렴해야 한다. 이렇게 최소한 3번은 공개 포럼이 진행되어야 한다.

온라인으로 진행하면 아주 어렵지 않다. 인력 부족하다면 시도교육감협의회와 함께하면 된다. 시도교육감 협의회 추진하는 현장 네트워크가 진행을 주도하고 내용 설명은 연구진이 하면 될 것이다. 현재 시안 개발을 위한 연구비가 총 1억 2천만 원인데 포럼을 위해 투명한 의사소통이 위해 필요하다면 교육부는 연구비를 더 지원해야 한다. 이런 과정이야말로 밀실 개정이 아닌 국민과 함께하는 교육과정이라 할 수 있다.

2. 모두를 위한 개정이 되기 위한 방안

가. 학생 주도 교육을 위해 학습량 축소

코로나 이후 비대면 수업이 진행되면서 ‘주도성(agency)’ 교육이 중요한 화두가 되고 있다. 코로나 이후 주도성이 학력 차이의 중요한 변인이라는 많은 연구 보고서가 발표되고 있기 때문이다(박상준, 2020). 학생 주도성은 자기 삶의 목표를 스스로 정하고 그것을 달성하기 위해 주체적으로 학습하고 책임 있게 행동하는 역량이다. 학생 주도성은 학생들이 주체적이고 능동적으로 학습하고 자신의 학습 활동에 대해 성찰할 때 발달할 수 있다(OECD, 2019: 1-5).

주도성 교육은 학습의 주도권을 학생에게 넘겨야 가능하다. 미성숙한 학생들이 주도권을 넘겨받아 주체적으로 학습하기를 기다리는 시간이 필요하다. 또 학습하는 시간에서도 교사 주도 학습에 비해 많은 시간이 걸린다. 학생 주도성을 키울 수 있는 교육은 ‘얼마나 기다릴 수 있는가?’, ‘얼마나 인내할 수 있는가가?’ 성패가 결정짓는다 해도 과언이 아니다. 배워야 할 내용이 많으면 배우고 싶은 것을 탐색하고 성찰하기 어렵다. 여백이 있어야 주도성이 키워진다. 결국 주도성을 키우려면 ‘얕고 넓은 지식’이 아닌 ‘좁고 깊은 지식’을 학생들이 주체적으로 배워가야 한다. 학생 주도성 교육이 가능하기 위해서는 표준

화된 교육과정을 줄여 교사가 가르치고 싶은 수학, 학생이 주도적으로 탐구하고 싶은 수학을 할 수 있도록 해야 한다.

그런데도 2022 수학 교육과정은 2015보다 늘어날 것으로 예상된다. 행렬과 모비율 추정 등 과거 교육과정에서 어렵게 감축한 부분을 다시 포함 시키려는 움직임이 나타나고 있다. 배울 내용이 늘어나면 교사 주도의 진도 나가기 수업을 진행하게 된다. 진도 부담으로 학생 주도적 수학 수업은 진행하기 어렵다.

문제가 심각한 것은 총론 주요 사항을 보면 교과 시수가 감축된다는 것이다. 현재도 중학교 1학년 수학은 4단위를 기준으로 구성되었다. 그런데 많은 중학교가 자유학기제 실시로 4단위를 운영하지 못하고 있다.

2022 개정 교육과정에서는 교과와 창체에서 20%를 증감해서 학교 자율과정을 운영할 수 있게 되었다. 교과 시수를 줄여 학교 자율과정을 운영한다면 수학 시수도 감축될 수밖에 없다. 또, 고교학점제 실시로 고등학교의 경우 기본단위가 5단위(학점)에서 4단위(학점)로 바뀐다. 고등학교 모든 과목이 4단위(학점)로 바뀌는데 행렬과 모비율 추정과 같은 내용이 추가되면 주도성 교육은 불가능하다. 교사 주도의 빠른 진도 나가기 수업밖에 되지 않는다. 그런데 내용을 축소하는 것에 대해 전혀 논의되고 있지 않다.

나. 가파른 계단형 교육과정 탈피

중학교에서 수학을 포기한 많은 학생이 고등학교 때 다시 수학을 공부할 의지를 보인다. 학원이나 과외 또는 인터넷 강의와 같은 사교육을 통해 부족한 선수학습부터 다시 시작한다. 그런데 이렇게 공부를 시작한 지 한 두 주 또는 몇 달 정도 하고 나면 대부분 다시 포기하게 된다.

또 다시 포기하는 가장 큰 이유는 가파른 계단형 교육과정으로 학생이 놓쳐버린, 수학을 포기했던 단계로 내용까지 내가 공부하지 않은 내용까지 내려가서 다시 공부하지만, 또 다시 올라와 그 학년의 내용을 따라가기 쉽지 않기 때문이다. 지금 교육과정은 고등학교 내용을 배우기 위해서는 중학교 내용을 중학교 내용을 알기 위해서는 초등학교 내용을 반드시 알아야 한다.

우리나라 수학교육은 유난히 가파른 계단형을 유지하고 있고 그것이 당연하다고 생각한다. 수학교육의 목적은 수학적 사고력을 기르는 것이고 수학이라는 학문에는 위계적이지 않으면서 수학적 사고력을 키울 수 있는 내용이 무궁무진하다.

1) 계단형 교육과정 탈피 사례 : 환경수학과 상업수학

모든 나라에서 이와 같은 가파른 계단형 교육과정으로 수학교육과정을 구성하고 있는 것은 아니다. 작년 생태교육에 관심 있으신 한 선생님께서 독일 베를린 지역의 9학년 수학 교과서를 소개해주신 적이 있다. 교과서 내용이 좋아서 직접 번역하셨는데 내용을 보면, 수학적 내용을 활용하여 환경과 관련 있는 내용을 심도 있게 배울 수 있게 구성되어 있다. 이 수학책의 장점은 중 3 교과서이지만 초등학교 수학 내용을 이해하면 충분히 배울 수 있게 되어 있다는 것이다. 수학이라는 과목으로 볼 때 더 큰 장점은 이산화탄소 배출량, 온실가스 배출, 전력사용량, 재활용의 경제적 득실 소재를 통해 환경 문제를 알게 되면서 수학이 어떻게 사용되는지 학생들이 배울 수 있다는 것이다. 고등수학을 배우기 전까지는 수학을 배우는 이유를 깊이 경험하지 못하도록 구성된 우리나라 교육과정과는 대조적이다.

독일 수학교과서 환경 단위 예시

<p>단위 1: 환경</p> <p>- 지구 온난화, 에너지 절약, 온실 가스 - 이런 것들과 많은 다른 용어들이 정치적인 논란 테마로 항상 재론이 되고 있습니다. 환경 주제의 많은 정보들은 자주 그래프와 도표로 뒷받침되고 있습니다. 수학은 이런 주장들이 거론될때 도움이 됩니다. 그러나 이런 숫자들로 된 정보를 사람들은 모두 이해 할까요? 그리고 그 내용들은 모두 올바른 걸까요?</p> <p>이 단원에서 다음 세가지의 테마를 다루게 됩니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 이산화탄소와 그 결과들 • 환경 친화적인 행동들 • 폐휴지 재생 및 활용 <p>이 단원에서 여러분들은 다음과 같은걸 배우게 됩니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 어떻게 복잡한 다이어그램에서 데이터를 추출해 낼 수 있는지, - 다이어그램이나 텍스트의 정보를 검증하기 위해 어떤 수학적 도구가 필요할지, - 다이어그램과 텍스트로부터 더 많은 정보를 끌어내어 제공하기, - 백분율로 계산하여 유추하기 - 수학적 모델 적용하기 - 수학이 어떻게 환경 문제와 관련하여 도움이 될 수 있는지 	<p>문제 3. 오늘날 에스프레소커피는 자주 정량된 커피 캡슐로 만듭니다. 한 개의 캡슐에는 6g 의 커피가 들어 있습니다. 캡슐은 1,1g 의 알루미늄으로 되어 있고 2012 년 시장 선두 점유 커피회사의 보고로는 자체 상표로 13000 컵의 커피 캡슐이 팔렸다고 합니다.</p> <p>a) 그러면 2012 년에 얼마만큼의 커피와 알루미늄이 필요했을 까요?</p> <p>b) 50 캡슐은 대략 40€ 입니다. 킬로당 커피의 가격은 얼마 일까요? 500g 포장 커피와 가격을 비교해 보세요.</p> <p>c) 1 톤의 알루미늄을 생산하는데 13000 kWh 전기와 57 입방미터의 물이 필요 합니다. 2012 년도 제품생산에 필요한 전기량은 얼마나 될까요? 그 양이면 얼마만큼의 가전제품은 2012 년도 한해동안 사용할 수 있나요? (평균 전력 수요량 4 인 기준 4500kWh)</p> <p>d) 시장 점유 선두회사는 75%의 캡슐을 재활용 하려고 합니다. 알루미늄 1 톤을 재활용하는데 1300kWh 의 전력이 필요 합니다. 전력사용의 대차대조는 어떻게 될까요? 그러나 비판가는 75%의 재활용 목표 자체를 비현실적이라고 봅니다. 그들의 주장이 뭘 말하려는지 생각해 보세요.</p>
---	--

- 독일 수학교과서 math live 9E. 제공 : 정미숙

우리나라에서도 기초학력이 부족한 학생들을 위해 가파른 계단형 교육과정을 벗어나 교육과정을 재구성하여 수학 교과를 운영하는 사례가 있다. 경기도 성남에 위치한 특성화고등학교인 성남 금융과는 ‘상업 수학’이라는 교과를 운영하고 있다. 이 과목은 경기도교육청 인정 과목으로, 2015 개정교육과정 관련 ‘고시외 과목’으로 교과(군)은 전문교과 II 경영·금융 교과군에 속한다. 이수단위는 단위 학교 교육과정 편제에 따라 다르겠지만 1학기 당 2~4단위로 편성 운영하며 보통 2~3학년에 개설한다. 상업 수학은 가파른 단계형 교육과정을 벗어나 기초적인 수학 개념 및 수식을 바탕으로 수학적 요소와 기업 현장 직무에서 발생할 수 있는 상업적 요소를 적절히 융합하여 내용을 구성하였다. 이뿐 아니라 별도

의 교과서를 만들어 사용하고 있다.

상업수학 교과 내용을 구체적으로 살펴보면 중학교 수준이라면 누구나 배울 수 있도록 구성되어 있다. 첫 단원이 수체계, 문자와 단위, 사칙연산 등 중학교 1학년 수준의 학생도 배울 수 있는 내용으로 시작된다. 전체적인 내용 체계가 대학에서 미적분학을 배우기 위한 선수학습으로 구성된 것이 아니라 중고등학교 수학 내용 중 현장에서 발생할 수 있는 요소를 수학적 요소와 융합했다는 것을 알 수 있다.

대영역	중영역
수와 단위	. 수의 체계 . 문자와 단위 . 사칙연산 . 수와 단위의 활용
방정식과 부등식	. 방정식 . 부등식 . 방정식과 부등식의 활용
함수와 그래프	. 함수의 개념과 그래프 . 일차함수와 그래프 . 이차함수 . 함수의 활용
수열과 추리	. 수열 . 추리 . 수열과 추리의 활용
분석통계	. 자료의 정리 . 자료의 분석 . 대푯값과 산포도 . 통계의 활용

[표] 상업수학 내용 체계

상업수학 교과서는 특성화 고등학교 수학 선생님들께서 학생의 수준을 파악하고 만들었기 때문에 특성화 고등학교를 진학하는 학생들에게 적합한 수준으로 구성되어 있다. 자세히 살펴보면 소재가 현실적이면서도 상업적 내용으로 일관되게 구성되어 있다. 예를 들면 한 학생이 아르바이트를 해서 30만원을 받았다. 그런데 30만원을 10만 원짜리 수표 3장으로 받거나 아니면 5만 원짜리 1만 원짜리 지폐를 섞어서 받을 수 있다. 이 내용을 통해 초등학교 중학교에서 배우는 약수와 배수를 배우게 된다. 그렇다고 쉬운 내용으로만 구성된 것이 아니다. 삶과 연결되거나 관심이 있는 소재를 활용하여 구성하고 있다. 특히 돈이나 물건을 살 때 등의 소재를 이용하여 교과서가 구성되어 있기 때문에 학생이 관심 있게 참여할 수 있다.

1 약수와 배수

생각연기에서 수진이가 아르바이트를 해서 번 300,000원에 대하여 생각해 보자. 사장님은 수진에게 300,000원을 100,000원짜리 자기앞수표 3장으로 줄 수도 있고, 10,000원짜리 30장으로 줄 수도 있다. 즉 300,000원은 다음과 같이 여러 가지 방법으로 나타낼 수 있다.

$300,000\text{원} =$	 $\times 3$	$300,000\text{원} = 100,000\text{원} \times 3$
=	 $\times 6$	= $50,000\text{원} \times 6$
=	 $\times 30$	= $10,000\text{원} \times 30$

1) 약수의 성질

① 약수는 나눗셈을 이용해서 구할 수 있다. 12를 1부터 12까지의 수로 모두 나누어 보면, 나머지가 0이 되게 만든 수는 1, 2, 3, 4, 6, 12이다.

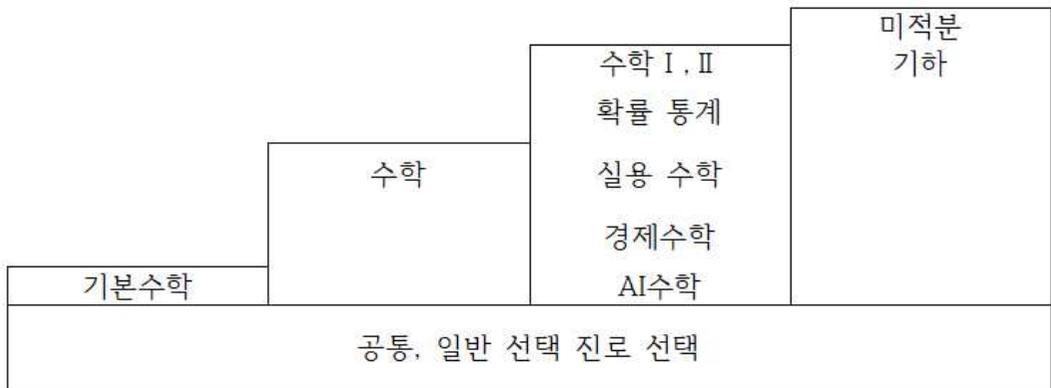
12의 약수	→	1, 2, 3, 4, 6, 12
$12 \div 1 = 12$	$12 \div 5 = 2 \dots 2$	$12 \div 9 = 1 \dots 3$
$12 \div 2 = 6$	$12 \div 6 = 2$	$12 \div 10 = 1 \dots 2$
$12 \div 3 = 4$	$12 \div 7 = 1 \dots 5$	$12 \div 11 = 1 \dots 1$
$12 \div 4 = 3$	$12 \div 8 = 1 \dots 4$	$12 \div 12 = 1$

[그림] 상업 교과서 예시

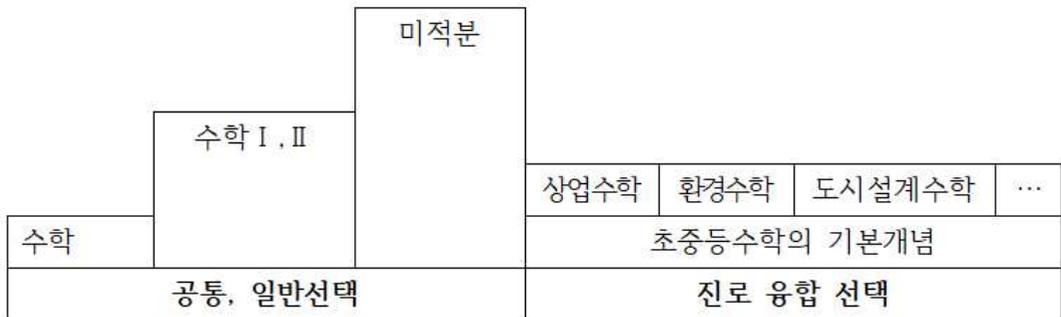
차기 수학 교육과정이 기초 학력이 부족한 학생들에게 배움의 기회를 제공하기 위해서는

아무리 내려가도 끝이 안 보이는 계단에 비유되는 있는 위계적 수학교육과정을 탈피하는 것이다. 고교학점제나 학교 교육과정 자율화를 통해 자신이 관심 있는 분야에서 수학을 활용하며 수학의 필요성과 흥미를 느낄 수 있는 상업 수학이나 환경 수학 등의 과목이 개설되어야 한다. 기초학력이 부족한 학생이 내용에 맞추는 것이 아니라 배우는 내용이 기초학력이 부족한 학생에게 맞추어져야 한다. 단순히 쉬워지는 것이 아니라 깊이 있고 선수학습이 중요하지 않은 수학을 배울 수 있는 기회를 제공해야 한다는 것이다. 교과 위계와 상관없이 삶과 밀접한 관심 소재로 학생들이 배움의 기쁨을 알게 하는 내용을 배울 기회를 제공해야 한다.

그러기 위해서는 수학과 교육과정이 현재처럼 단일형 계단형 교육과정이 아니라 일부는 계단형을 벗어나 초등학교와 중학교 내용 중 일부 수학을 알고 있으면 배울 수 있는 소재 중심의 수학교육과정이 만들어져야 한다.



[그림] 2015 개정 수학과 교육과정 체계



[그림] 계단형 교육과정을 탈피한 새로운 수학과 교육과정 체계

나. 초등수학과 중등수학 연결하기

가파른 계단형 교육과정 이외에 기초 학력이 부족한 학생을 배움에서 소외시키는 교육과정 요소는 또 있다. 그것은 초등학교와 중학교 교육과정 사이에 간격이 너무 크다는 것이다. 중학교에서 수학을 포기한 학생들의 이야기를 들어보면 하나같이 중학교에서 배우는 수학이 초등학교 때 배운 수학과 전혀 다른 것 같다고 이야기했다. 학생들은 중학교 수학에 영어가 나오는 것에 당황했고, 방정식과 함수 같은 용어가 낯설어 아무리 생각해 봐도 무슨 뜻인지 이해가 되지 않았다고 한다. 또 수학 공식들을 무의미하게 외우는 것이 너무 힘들었다고 한다. 그래서 대다수 학생과 학부모들은 초등학교 시절부터 중학교 수학 선행학습이 필요하다고 생각한다.

실제 초등학교와 중학교 수학 교육과정을 살펴보면 배우는 내용과 용어에서 상당히 큰 간극이 있다는 것을 알 수 있다. 초등학교 수학 교육과정에서 나오는 ‘수와 연산’, ‘도형’, ‘측정’, ‘규칙성’, ‘자료와 가능성’ 등은 실생활에서 볼 수 있는 대상을 측정하고 규칙성을 발견하는 것이 주된 내용으로 되어 있다. 반면 중학교 수학 교육과정은 고등수학 학문체계와 비슷한 ‘문자와 식’, ‘함수’, ‘확률과 통계’, ‘기하’ 등으로 구성되어 있다. 중학교 수학에는 초등학교와는 달리 $x, y, f(x)$ 와 같은 문자가 등장한다. 이와 같은 문자는 대수학(Algebra)과 해석학(Analysis)의 기초적인 용어로, 결국 중학교 수학 교육과정부터 본격적인 고등수학을 다룬다고 볼 수 있다.

학년	영역	핵심 개념	내용 요소
초 5~6	수와 연산	수의 체계	<ul style="list-style-type: none"> • 약수와 배수 • 약분과 통분 • 분수와 소수의 관계
		수의 연산	<ul style="list-style-type: none"> • 자연수의 혼합 계산 • 분모가 다른 분수의 덧셈과 뺄셈 • 분수의 곱셈과 나눗셈 • 소수의 곱셈과 나눗셈
	규칙성	규칙성과 대응	<ul style="list-style-type: none"> • 규칙과 대응 • 비와 비율 • 비례식과 비례 배분
중1	수와 연산	수의 체계	• 소인수분해
		수의 연산	• 정수와 유리수
	문자와 식	다항식	• 문자의 사용과 식의 계산
		방정식과 부등식	• 일차방정식
함수	함수와 그래프	• 좌표평면과 그래프	

〈표〉 초등학교 5-6학년과 중학교 1학년 수학 교육과정 비교

사실상 고등수학이 시작되는 중학교 수학 교육과정은 배움이 느린 학생들이 학습하기 쉽지 않다. 특히 수학적 성향이 약한 학생들이 눈에 보이지 않는 추상적인 개념을 비일상적인 용어로 이해하는 것은 매우 어려운 일이다. 기초가 부족한 학생을 위한 교육과정은 다음 단계를 넘어가는 것이 힘든 학생들을 위해 충분히 다리를 놓아주어야 한다.

다. 초등국어와 초등수학 연결하기

국가 교육과정 현장소통 포럼 4차 토론회에서 구자혜 선생님은 초등학교 1학교 수학 교육과정의 문제점을 지적했다. 초등수학교육과정에 대해 여러 문제를 제기했지만 그중 가장 심각한건 초등학교 한글을 배우는 교육과정보다 수학 교육과정에서 나오는 단어의 난도가 더 높다는 것이다. 이 문제는 사실 과거 교육과정 개정에서 꾸준히 제기된 문제이지만 개선되지 않고 있는 문제이다.

아래 표는 수학 1학년 1학기 1단원에서 학생들이 직접 읽어야 할 단어이다.

1 하나 일	2 둘 이	첫째	둘째	()보다 1만큼 더 큰 수는 ()보다 1만큼 더 작은 수는 많습니다. 적습니다. 큼니다. 작습니다.
3 셋 삼	4 넷 사	셋째	넷째	
5 다섯 오	6 여섯 육	다섯째	여섯째	
7 일곱 칠	8 여덟 팔	일곱째	여덟째	
9 아홉 구		아홉째		

<표> 수학 1학년 1학기 1단원에서 학생들이 직접 읽어야 할 단어

국가 교육과정 현장 소통 포럼 4차 토론회에서 구자혜 선생님은 초등학교 1학교 수학 교육과정의 문제점을 지적했다. 초등수학교육과정에 대해 여러 문제를 제기했지만 그중 가장 심각한 건 초등학교 한글을 배우는 교육과정보다 수학 교육과정에서 나오는 단어의 난도가 더 높다는 것이다. 이 문제는 사실 과거 교육과정 개정에서 꾸준히 제기된 문제이지만 개선되지 않고 있는 문제이다.

아래 표는 수학 1학년 1학기 1단원에서 학생들이 직접 읽어야 할 단어이다.

어느 수가 더 클까요

어느 것이 더 많은지 알아봅시다.

☂은 5보다 (많습니까, 적습니까).

5는 보다 (큼니다, 작습니까).

🚲은 보다 (많습니까, 적습니까).

은 5보다 (큼니다, 작습니까).

☂은 🚲보다 (많습니까, 적습니까).

5는 보다 (큼니다, 작습니까).

🚲은 ☂보다 (많습니까, 적습니까).

은 5보다 (큼니다, 작습니까).

수의 크기 비교는 1단원 8차시로 교과서 차시로 볼 때 국어의 경우 자음에 대한 학습이 끝날 시기이다. 수를 세고 크기를 비교하는 조작 활동을 하면서 수의 크기 비교는 쉽게 할 수 있으나, (많습니다, 적습니다), (큼니다, 작습니다)에서 어려움을 겪는다. 첫 번째는 한글 해독의 어려움이고, 두 번째로는 물건의 수를 비교할 때와 숫자를 비교할 때 다른 표현을 사용하는 문해의 어려움이다. 조작 활동과 입말로 자연스럽게 익히도록 해야 하는데, 초기부터 어려운 문자로 접하면 해독이 가능해져도 언어 사용에 혼란을 느끼게 된다(구자혜,

2021 : 14-15).

라. 교육과정 개발자 불통에서 소통으로

초등학교와 중학교 수학교육과정에 연계되지 못하는 것, 초등 국어와 초등 수학교육과정의 난도가 다른 이유는 단 한 가지다. 교육과정 개발자들 사이의 불통 때문이다. 초등 수학과 초등 국어 교육과정과의 불통이 자음과 모음을 배우지도 않은 아이들에게 “많습니다”. “여덟” 등의 단어가 초등학교 1학년 수학교육과정에 있게 한 것이다. 또 초등 수학교육과정 개발자가 중학교 교육과정을 모르고, 중학교 교육과정 개발자가 초등 수학교육과정을 모르기 때문에 연결할 생각을 하지 못한다. 2022 개정 총론 교육과정에서는 유-초-중-고 연계를 강조하는데 수학교육과정은 연계할 생각조차 하지 못하고 있다.

수학 교육과정 개발에 참여한 연구자라면 적어도 2022 총론 교육과정을 제대로 이해하고 초등이면 중등을 중등이면 초등 교육과정을 제대로 이해해야 한다. 그런데 현재 진행하고 있는 모습을 보면 그런 노력이나 필요를 못 느끼고 있음이 보여진다.

수학교육과정을 만드는 주체 사이의 불통과 연계 노력 부족은 그사이를 뛰어 넘어갈 능력이 부족한 기초 학력 부진인 학생들이 수학을 배울 기회를 놓치게 하는 원인이다. 또 학부모 입장에서는 자녀에게 초등학교에 입학하기 전 한글 교육을 중학교 입학하기 전 중학교 수학 선행을 시킬 수밖에 없다. 사교육 없이는 학교 교육을 따라갈 수 없게 된다는 인식을 심어주는 원인이 되는 것이다.

IV. 좋은 수학교육과정을 위해 우리가 해야 할 일

수학 교육과정은 그 어떤 제도보다 수학교육 개선에 중요하다. 앞서 핀란드 사례를 이야기 했지만 핀란드 교육의 성공에는 교육과정 개편 때마다 좋은 교육을 향해 진보하는 결정을 했기 때문이다. 그리고 그 밑바탕에는 교육과정을 공적 정책으로 인식하고 국민들에게 충분히 의견 수렴을 하고 반영하는 과정을 거쳤다.

2022 총론 교육과정은 국가교육회의와 시도교육감 협의회를 통해 소통하고 의견 수렴하여 반영하려는 노력을 기울였다. 그런데 수학 교육 개정은 여전히 밀실 개정을 벗어나지 못하고 있다. 참으로 안타까운 심정이다.

지금이라도 수학 교육과정을 제대로 개정하기 위해 다음과 같은 일을 해야 한다.

첫째, 연구 책임자는 밀실 개정을 중단하고 국민과 소통하며 교육과정 개정 작업을 하도록

개정 절차를 다시 계획해야 한다. 2022 수학 교육과정의 목표와 지향점을 세우기 위해 전 국민 의견을 수렴해야 한다. 또, 연구 과정에서 내용 체계, 성취 수준의 적절성 그리고 초·중·고 연계가 제대로 되었는지 현장 교사에게 묻는 과정을 만들어야 한다. 그 과정에서 나온 의견을 교육과정에 반영해야 한다. 그리고 총론 개정 주요 사항이 각론에 반영 되도록 해야 한다. 인재양성이 아닌 주도성을 기르는 사람을 키우는 교육에 맞는 수학교육이 무엇인지 고민해야 한다. 또 모든 아이들을 위한 수학교육을 만들기 위해 노력해야 한다.

둘째, 공동연구자는 지금의 잘못된 개정 과정에 대해 문제를 제기하고 국민과 함께 하는 개정과정이 되도록 내부 논의를 요구해야 한다. 특히 현장 교사 공동연구자는 학교 현장을 대표해서 참여했다는 것을 인식해야 한다. ‘현장 교사 50% 참여’ 의미는 학교 현장의 의견을 충분히 반영하라는 국민의 명령이다. 자신이 맡은 부분의 성취 기준 문구만 조정하는 것이 아니라 전체 구조를 보고 현장 의견을 제시할 수 있는 소통구조를 요구해야 한다. 그리고 초·중·고 전체를 보고 논의하여 연계성 있는 교육과정을 만들도록 노력해야 한다.

셋째, 교육부는 국민과 함께 하는 교육과정이라는 약속을 버리고 수학 교육과정이 밀실 개정이 된 이유를 국민들에게 밝히고 사과해야 한다. 그리고 법적 근거도 없이 수학교육과정 개정을 위탁한 위법성에 대해 사과하고 시정해야 한다. 교육부가 주체로 나서 의견수렴이나 포럼을 통해 국민과 소통하는 교육과정 개정이 되도록 해야 한다. 새로운 연구진을 구성하여 총론 주요 사항이 수학교육과정에 반영이 되고 있는지 여부 확인을 위한 제도적 절차를 마련해야 한다.

교육과정 개정할 때마다 시간이 없다는 이유로 총론과 상관없이 수학 교육과정이 개정되는 폐단이 반복되지 않게 해야 한다. 만약 이번에도 밀실 개정을 통해 총론과 연계되지 않는 교육과정을 제안한다면 2015 교육과정을 그대로 사용하더라도 이번에는 그런 관행을 척결할 수 있는 배수진을 치고 대비해야 한다.

전국 시도교육감 협의회는 학교 현장의 요구가 반영되도록 네트워크를 통해 의견을 수렴하고 정리하여 제안하는 일을 추진해야 한다. 교육부와 한국과학창의재단 그리고 연구진이 하지 못한다면 수학 교사 네트워크가 할 수 있도록 연결하고 제반 사항을 만드는 일을 주도해야 한다.

마지막으로 차기 정부는 다음과 같은 일을 해야 한다.

2021년 7월 21일 초·중등교육법 교육과정 관련한 조항인 23조가 개정되었다. 기존 조문에서는 교육부 장관이 정하고 그 범위내에서 교육감이 지역 실정에 맞게 정할 수 있었다. 그런데 새로운 조항에서는 국가교육위원회가 내용을 정하게 되어 있다. 교육부 장관은 이것을 지원하게 되어 있다.

개정 전(현재)	개정 후
<p>제23조(교육과정 등) ① 학교는 교육과정을 운영하여야 한다.</p> <p>② 교육부장관은 제1항에 따른 교육과정의 기준과 내용에 관한 기본적인 사항을 정하며, 교육감은 교육부장관이 정한 교육과정의 범위에서 지역의 실정에 맞는 기준과 내용을 정할 수 있다. <개정 2013. 3. 23.></p> <p>③ 학교의 교과(教科)는 대통령령으로 정한다.</p>	<p>제23조(교육과정 등) ① 학교는 교육과정을 운영하여야 한다.</p> <p>② 국가교육위원회는 제1항에 따른 교육과정의 기준과 내용에 관한 기본적인 사항을 정하며, 교육감은 국가교육위원회가 정한 교육과정의 범위에서 지역의 실정에 맞는 기준과 내용을 정할 수 있다. <개정 2013. 3. 23., 2021. 7. 20.></p> <p>③ 교육부장관은 제1항의 교육과정이 안정적으로 운영될 수 있도록 대통령령으로 정하는 바에 따라 후속지원 계획을 수립·시행한다. <신설 2021. 7. 20.></p> <p>④ 학교의 교과(教科)는 대통령령으로 정한다. <개정 2021. 7. 20.></p> <p>[전문개정 2012. 3. 21.] [시행일: 2022. 7. 21.] 제23조</p>

차기 정부는 수학교육과정 위탁(외주)을 멈춰야 한다. 국가교육위원회에서 국민과 학교 현장의 의견을 수렴하여 교육과정을 만들어야 한다. 더 이상 수학교육 목적이 국가 경쟁력을 위한 이공계 인재양성이 되지 않도록 해야 한다. 인재양성 교육과 모든 아이를 위한 교육은 양립할 수 없다. 수학 성적이 열등감을 유발하지 않고 수학에 대한 두려움 없이 모든 아이가 행복하게 배우는 교육과정을 만들도록 노력해야 한다.

참고 문헌

- 교육부(2021). 2022 개정 교육과정 총론 주요사항[시안]. 교육부
- 구자혜(2021). 소외되는 학생 없는 국가교육과정 어떻게 만들것인가?. 2020 국가교육과정 현장소통 포럼(4차). 교육부
- 박상준(2020). 학생 주도성과 교육 패러다임의 전환. 초등교육연구, 제31집 2호 p153-165.
- 성열관(2018) 수업시간에 자는 아이들. 학이시습.
- 윤은주(2015). 2016 핀란드 국가핵심교육과정 개편. 한국교육개발원.
- 이경화 외(2021). 포스트코로나 대비 미래지향적 수학과 교육과정 구성 방안 연구

홍은숙 외(2019). 초·중학교 교육과정 총론-각론 연계성 제고 방안. 교육부.

조한상(2009). 공공성이란 무엇인가. 우리시대

OECD(2019). OECD Future of Education and Skill 2030, Concept note: Student Agency for 2030.

Schwab(1968). The Practical: A Language for Curriculum. Chicago: University of Chicago Press.

Tyler(1949). Basic principles of curriculum and instruction. Chicago: University of Chicago Press.

③ 정부는 과학기술정책의 투명성과 합리성을 높이기 위하여 과학기술정책을 형성하고 집행하는 과정에 민간 전문가나 관련 단체 등이 폭넓게 참여하게 하고 일반 국민의 다양한 의견을 모을 수 있는 방안을 마련하여야 한다.

과학기술교육에 관한 법률인데 수학교육기본계획이 아님

과학기술교육 범주에 수학을 끼워 넣고 그것을 근거로 하고 있음. 과학기술이라고 명시하고 있는데 수학교육을 거기에 넣어서 하고 있는 것은 잘못된 것임.

대부분 과학기술정보통신부 장관에 해야 할 일 교육에 대한 법률이라기 보다는

과학기술발전을 위한 법률인데 수학이나 수학교육이라는 단어는 단 한번도 등장하지 않는다.

수학교육이 과학기술교육에 유용하고 기반이 되는 것은 맞지만 과학기술교육만을 위해 존재하면 수학교육 자체가 잘못되고 고통이 될수 있는 것이다.

제16조의7(과학기술의 역기능 방지) 정부는 연구개발성과 또는 과학기술 활동이 국가·사회·개인에게 해를 끼치거나 윤리적 가치를 침해하지 아니하도록 필요한 조치를 강구하여야 한다.

[본조신설 2014. 5. 28.]

정보과학통신부와 한국과학창의재단이 교육분야에 참여한다면 고등교육에서 과학기술분에 지원하는 일을 하면된다. 초중등교육에서 수학교육은 교육영역이다. 따라서 초중등교육의 수학교육은 교육부와 시도교육감협의회 그리고 국가교육회의가 맡아서 해야 한다.

제23조(과학기술인력의 양성·활용)

① 정부는 과학기술의 변화와 발전에 대응할 수 있도록 창의력 있고 다양한 재능을 가진 과학기술 인력자원을 양성·개발하고 과학기술인의 활동여건을 개선하기 위하여 다음 각 호의 조치를 하여야 한다.

1. 과학기술인력의 중·장기 수요·공급 전망의 수립
2. 과학기술인력의 양성·공급계획 수립
3. 과학기술인력에 대한 기술훈련 및 재교육의 촉진
4. 과학기술교육의 질적 강화방안 수립
5. 고급 과학기술인력 양성을 위한 고등교육기관의 확충

② 과학기술정보통신부장관은 과학기술인력의 활용과 교류를 촉진하기 위한 방안을 마련하고 과학기술인력 정보에 대한 데이터베이스를 구축하여 수요자가 손쉽게 활용할 수 있도록 하여야 한다. <개정 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.>

③ 중앙행정기관의 장은 제1항제3호에 따른 과학기술인력의 기술훈련 및 재교육 실시기관을 지정하고 그 사업 수행에 드는 경비의 전부 또는 일부를 출연하거나 보조할 수 있다. <신설 2014. 5. 28.>

[전문개정 2010. 2. 4.]

제30조(과학기술문화의 창달 및 창의적 인재육성) ① 교육부장관과 과학기술정보통신부장관은 과학기술에 대한 국민의 이해와 지식 수준을 높이고 과학기술이 국민생활 및 사회전반에 널리 이용되며 국민이 창의성을 발휘할 수 있도록 과학기술문화를 창달하고 창의적 인재를 육성하기 위한 시책을 세우고 추진하여야 한다. <개정 2013. 3. 23., 2014. 5. 28., 2014. 11. 19., 2017. 7. 26.>

② 교육부장관과 과학기술정보통신부장관은 제1항의 목적을 효과적으로 달성하기 위하여 과학기술문화활동 및 창의적 인재 육성을 담당하는 다음 각 호의 기관과 단체를 육성·지원한다. <개정 2013. 1. 23., 2013. 3. 23., 2014. 5. 28., 2014. 11. 19., 2017. 7. 26.>

1. 「과학관의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」에 따라 등록된 과학관
2. 제30조의2제1항에 따라 설립된 한국과학창의재단
3. 그 밖에 과학기술정보통신부장관이 정하는 과학기술문화활동 관련 기관 또는 단체

③ 교육부장관과 과학기술정보통신부장관은 제2항 각 호의 기관 또는 단체의 사업 수행에 드는 비용의 전부 또는 일부를 출연하거나 보조할 수 있다. <개정 2013. 3. 23., 2014. 5. 28., 2014. 11. 19., 2017. 7. 26.>

제30조(과학기술문화의 창달 및 창의적 인재육성) ① 교육부장관과 과학기술정보통신부장관은 과학기술에 대한 국민의 이해와 지식 수준을 높이고 과학기술이 국민생활 및 사회전반에 널리 이용되며 국민이 창의성을 발휘할 수 있도록 과학기술문화를 창달하고 창의적 인재를 육성하기 위한 시책을 세우고 추진하여야 한다. <개정 2013. 3. 23., 2014. 5. 28., 2014. 11. 19., 2017. 7. 26.>

② 교육부장관과 과학기술정보통신부장관은 제1항의 목적을 효과적으로 달성하기 위하여 과학기술문화활동 및 창의적 인재 육성을 담당하는 다음 각 호의 기관과 단체를 육성·지원한다. <개정 2013. 1. 23., 2013. 3. 23., 2014. 5. 28., 2014. 11. 19., 2017. 7. 26.>

1. 「과학관의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」에 따라 등록된 과학관
 2. 제30조의2제1항에 따라 설립된 한국과학창의재단
 3. 그 밖에 과학기술정보통신부장관이 정하는 과학기술문화활동 관련 기관 또는 단체
- ③ 교육부장관과 과학기술정보통신부장관은 제2항 각 호의 기관 또는 단체의 사업 수행에 드는 비용의 전부 또는 일부를 출연하거나 보조할 수 있다. <개정 2013. 3. 23., 2014. 5. 28., 2014. 11. 19., 2017. 7. 26.>

제30조의2(한국과학창의재단의 설립) ① 과학기술정보통신부장관은 과학기술문화의 창달과 창의적 인재육성 체제의 구축을 지원하기 위하여 한국과학창의재단(이하 “재단”이라 한다)을 설립한다. <개정 2017. 7. 26.>

② 재단은 법인으로 한다.

③ 재단은 그 주된 사무소가 있는 곳에서 설립등기를 함으로써 성립한다.

④ 재단은 다음 각 호의 사업을 수행한다. <개정 2014. 11. 19., 2017. 7. 26.>

1. 과학기술문화 창달 및 창의적 인재육성 지원을 위한 조사·연구 및 정책 개발
2. 국민의 과학기술 이해 증진 및 확산사업
3. 과학교육과정 및 창의적 인재육성 프로그램 개발
4. 창의적 인재 교육 전문가 육성·연수 지원
5. 과학기술 창달 및 창의적 인재육성과 관련된 과학문화·예술 융합프로그램 개발 지원
6. 그 밖에 교육부장관과 과학기술정보통신부장관이 지정하거나 위탁하는 사업

⑤ 과학기술정보통신부장관은 예산의 범위에서 재단의 설립과 운영에 필요한 경비를 출연할 수 있다. <개정 2017. 7. 26.>

⑥ 정부는 제4항 각 호의 사업을 추진하기 위하여 필요하면 재단에 「국유재산법」의 규정에도 불구하고 대통령령으로 정하는 바에 따라 국유재산을 무상(無償)으로 양여(讓與)하거나 대여할 수 있다.

⑦ 재단에 관하여 이 법 및 「공공기관의 운영에 관한 법률」에 규정된 것을 제외하고는 「민법」 중 재단법인에 관한 규정을 준용한다.

[본조신설 2014. 5. 28.]

<https://www.law.go.kr/%EB%B2%95%EB%A0%B9/%EA%B3%BC%ED%95%99%EA%B8%B0%EC%88%A0%EA%B8%B0%EB%B3%B8%EB%B2%95>

<https://www.law.go.kr/%EB%B2%95%EB%A0%B9/%EA%B3%BC%ED%95%99%E3%86%8D%EC%88%98%ED%95%99%E3%86%8D%EC%A0%95%EB%B3%B4%EA%B5%90%EC%9C%A1%EC%A7%84%ED%9D%A5%EB%B2%95>

■ 제2 토론

2022 개정 수학과 교육과정에 바란다

윤상혁(서울시교육청 장학사)

수학을 가르친다는 것

대한민국에서 교사가 수학을 가르친다는 것은 무엇인가. 이를 이해하기 위해서는 몇 가지 배경 지식이 필요하다. 2021년 기준 전국 초·중·고등학교 수는 총 11,777교이며⁵⁾, 이 모든 학교에 적어도 한 명 이상의 교사가 학생들에게 수학을 가르친다. 우리나라만 그런 것이 아니다. 대부분의 국가에서는 ‘수학’을 학교 교육과정 속에 포함하고 있으며 심지어 국가별로 학생들의 수학 성취도를 비교·분석하기까지 한다.⁶⁾ 우리나라는 수학을 초·중등 교육법 제23조와 동법 시행령 제43조에서 규정하고 있으며 교육부 고시 제2015-74호 [별책 8] 수학과 교육과정에서는 수학 교과를 다음과 같이 정의하고 있다.

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하여 주변의 여러 가지 현상을 수학적으로 관찰하고 해석하며 논리적으로 사고하고 합리적으로 문제를 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과이다.

대한민국 수학과 교육과정에서 정의하고 있는 ‘수학’은 다음과 같은 성격을 지닌다.⁷⁾

수학은 오랜 역사를 통해 인류 문명 발전의 원동력이 되어 왔으며, 세계화·정보화가 가속화되는 미래 사회의 구성원에게 필수적인 역량을 제공한다. 수학 학습을 통해 학생들은 수학의 규칙성과 구조의 아름다움을 음미할 수 있고, 수학의 지식과 기능을 활용하여 수학 문제뿐만 아니라

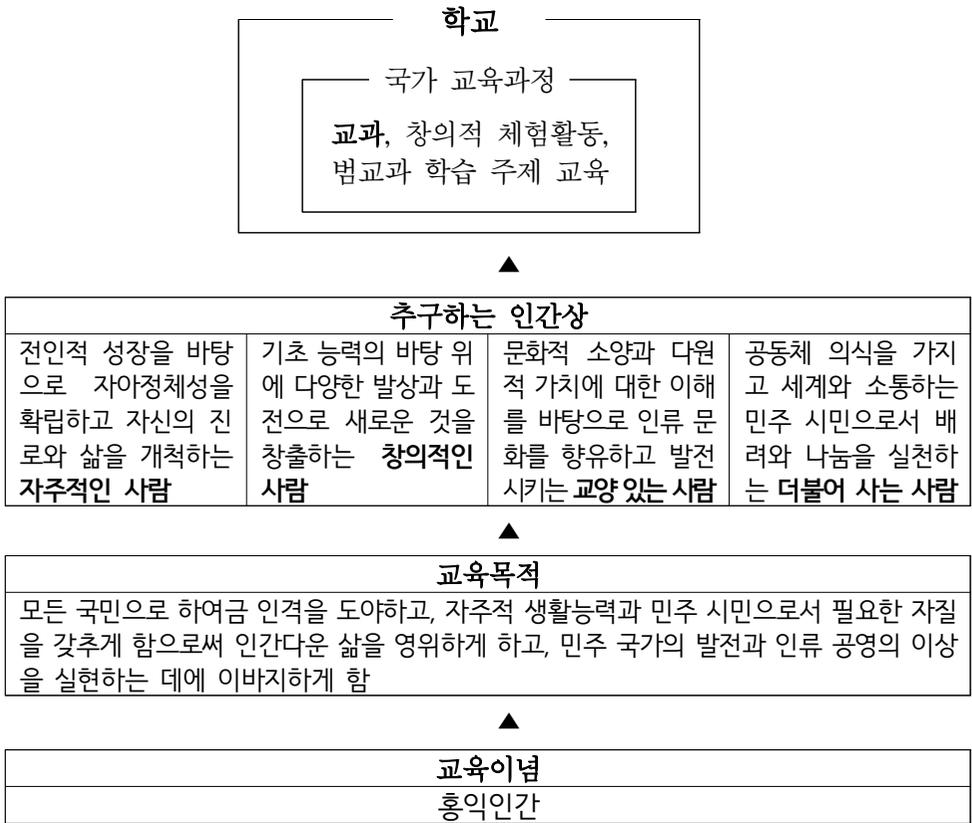
5) 초중등교육규모. e-나라지표. 2021년 전국의 초등학교 수는 6157, 중학교 수는 3,245, 고등학교 수는 2,375이다. 참고로 유치원 수는 8,705, 대학교 수는 336이다.

6) 대표적인 것으로 TIMSS(Trends in International Mathematics and Science Study; 수학·과학 성취도 추이변화 국제비교 연구)와 PISA(Program for International Student Assessment; 국제학생평가프로그램)가 있다.

7) 교육부(2015). 교육부 고시 제2015-74호 [별책 8] 수학과 교육과정.

실생활과 다른 교과문의 문제를 창의적으로 해결할 수 있으며, 나아가 세계 공동체의 시민으로서 갖추어야 할 합리적 의사 결정 능력과 민주적 소통 능력을 함양할 수 있다.

그러나 수학 교과에 대한 정의와 수학의 성격을 아는 것만으로 초·중등학교에서 수학을 가르치는 것의 의미를 이해한다고 말할 수 없다. 대한민국의 (수학)교사는 다음과 같은 교육과정 역학 속에서 학생들에게 수학을 가르치게 된다.

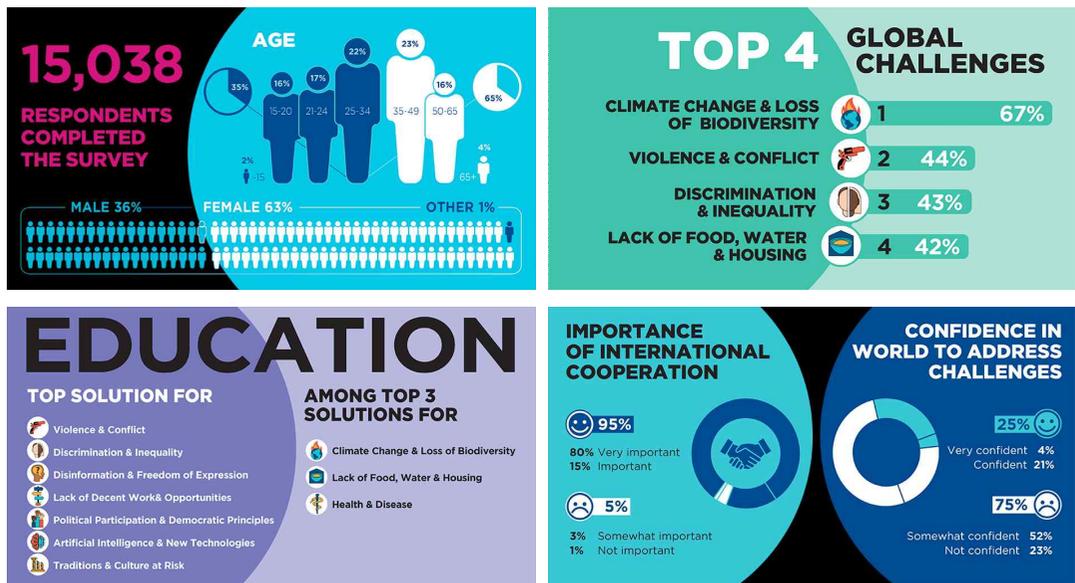


즉 학교수학은 시간적으로는 초·중·고 12년의 과정이며, 공간적으로는 교실과 교실 밖, 경우에 따라서는 학교의 안과 밖을 넘나들며 이루어지고, 내용적으로는 교육기본법에 명시하고 있는 대한민국의 교육이념을 바탕으로 국가교육과정에 규정된 교과로서의 수학을 학교 교육과정이라는 틀 속에서 학생의 삶의 맥락과 연결하는 복잡다단한 과정인 것이다.

2030년의 세계

앞에서 인용했듯이 수학은 오랜 역사를 통해 인류 문명 발전의 원동력이 되어 왔으며, 세계 공동체의 시민으로서 갖추어야 할 합리적 의사 결정 능력과 민주적 소통 능력과 같이 미래 사회의 구성원에게 필수적인 역량을 제공해왔다. 그런데 지금 우리는 새로운 국면에 접어들고 있다. (지금까지 그래왔듯) 수학이 인류 문명의 발전을 위한 새로운 사명을 부여받게 된 것이다. 그것이 무엇일까?

지난 해 UNESCO(United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization; 유엔교육 과학문화기구)에서는 국제 설문조사 <The world in 2030>을 실시한 바 있다.⁸⁾ 2020년 5월부터 9월까지 세계 시민 15,038명을 대상으로 실시된 이 설문조사에서 응답자들은 평화로운 2030년을 위협하는 4가지 도전으로 첫째, 기후 변화와 생물다양성 상실(67%), 둘째, 폭력과 갈등(44%), 셋째, 차별과 불평등(43%), 넷째, 식량과 물, 주택 부족(42%)을 꼽았다.



좋은 소식과 나쁜 소식이 있다. 먼저 좋은 소식. 세계 시민들은 다양한 형태의 ‘교육’을 우리 세계가 직면한 많은 어려움을 극복할 수 있는 결정적인 해결책(top solution)으로 여기고 있다. 그러나 나쁜 소식도 있다. 95%의 세계 시민들이 국제 협력의 중요성에

8) UNESCO(2021). The World in 2030: public survey report.

공감했음에도 불구하고, 우리 세계가 공동의 도전을 효과적으로 극복할 수 있을 것인가에 대해서는 단지 25% 만이 확신하고 있다는 점이다. 우리는 이 결과를 어떻게 받아들여야 할까? 질문에 답하기 앞서 UNESCO의 행보를 좀 더 살펴보도록 하자.

교육을 위한 새로운 사회계약

UNESCO는 2021년 12월 국제미래교육위원회 보고서 <Reimagining our futures together: a new social contract for education>을 출간한다. 보고서는 다음과 같은 문장으로 시작하고 있다.⁹⁾

지금 세계는 전환점에 놓여 있다. 우리는 지식과 학습이 재건과 변혁의 기반임을 알고 있다. 하지만 전 세계에서 불거진 각종 격차, 그리고 이제 학습의 이유와 방식, 내용, 위치, 시기를 다시 규정해야 한다는 다급한 요구는 교육이 우리가 평화롭고 공정하며 지속가능한 미래를 만들어가는 데 기여하겠다는 약속을 아직 실현하지 못하고 있음을 의미한다. 성장과 발전을 추구하는 과정에서 인류는 자연환경에 큰 부담을 주었고, 결국 우리 자신의 존재를 위협하는 지경에까지 이르렀다. 오늘날 세계에는 높은 생활수준과 아찔한 불평등이 공존하고 있다. 점점 많은 사람이 공적인 생활에 참여하고 있지만, 세계 곳곳에서 시민사회와 민주주의의 기본구조가 흔들리는 상황이다. 급속한 기술 변화는 우리 삶의 여러 측면을 변모시키고 있지만, 이러한 혁신의 방향은 적절하게 공정과 포용, 그리고 민주적인 참여로 향하지 못하고 있다.

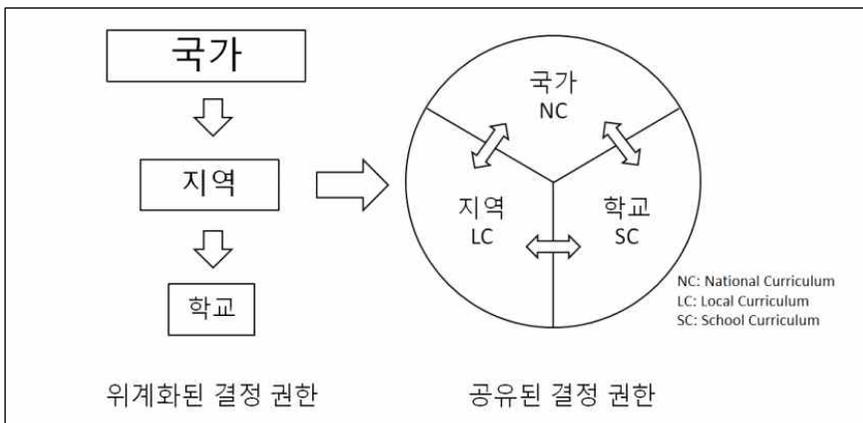
아울러 이 보고서는 인류와 지구의 미래에 대한 심각한 위협에 직면해 있는 현재의 우리가 공동의 도전과제에 대응하기 위해서는 교육을 시급히 재창조해야만 한다고 말한다. 여기서 재창조라 함은 공유되고 상호의존적인 미래를 만들기 위해 함께 노력하는 것을 의미한다. 그러면서 (제목에도 적시되어 있듯이) ‘교육을 위한 새로운 사회계약’을 천명하고 있다. 2024년 11,777개의 학교들이 일제히 2022 개정되는 국가 수준 교육과정 및 2023년 개정되는 시·도 수준 교육과정에 기반하여 학교 교육과정을 만들게 된다. 이를 위해 학교 교육과정위원회를 구성하고 학교 구성원들의 숙의 과정을 통해 각 학교가 생각하는 미래교육의 시나리오를 쓰게 된다. 그러나 학교의 상황은 유네스코 여론조사 속 상황과 크게 다르지 않다. 기후 변화, 다양성 상실, 폭력과 갈등, 차별과 불평등, 주택 부족에 이르기까지 우리의 미래를 위협하는 요소들에 대하여 많은 이들이 인식하고 있고 학교 구성원들의 소통과

9) 국제미래교육위원회(2021). 함께 그려보는 우리의 미래: 교육을 위한 새로운 사회계약(요약본). 유네스코한국위원회.

연대가 중요하다라는 것도 부정할 사람은 없다. 문제는 이를 교육 공동체에서 어떤 방식으로 다뤄야 할지 확신이 없다는 것이다. 왜 그럴까? 답은 이미 나와 있다.

“고민은 우리가 할테니 너희는 실행이나 잘해!”

즉, 대한민국 공교육의 설계도를 작성하는 과정 속에서 학교 현장의 목소리는 철저하게 배제되어 왔다는 것이다. 이 토론회가 진행되고 있는 순간까지도 2022 개정 수학과 교육과정이 어떤 방향성 속에서 만들어질지 전혀 모르고 있다는 상황이 이를 입증한다.



박승열(2021)은 국가의 독점적 교육과정 권력에 종속된 교육청과 학교 교사 등 교육 주체의 교육권을 국가의 교육 권한에 비추어 비등하게 높여야 하며 상위 교육 행정 기관에 종속된 교육을 교육 주체에게 돌려주기 위해 교육청과 단위학교에서 교육과정을 매개로 평등하게 참여하고 논의할 수 있는 조직을 현재보다 정교하게 설계해야 한다고 주장한다.¹⁰⁾ 즉, 교육과정 개정 단계에서 위계화된 결정 권한 모형에서 공유된 결정 권한 모형으로 전환되어야 한다는 것이다.

이런 관점에서 현재 2022 개정 교육과정이 진행되는 상황에 대한 발제자의 지적에 전적으로 동의한다. 총론 차원에서는 교육부-국가교육위원회-전국 시도교육감협의회의 협력적 거버넌스 속에서 새로운 모형을 만들어냈다. 그리고 그 결실을 우리는 직접 확인한 바 있다.

10) 박승열(2021). 거버넌스 관점에서 바라 본 국가교육과정 권한 배분 가능성과 지역교육과정 실행 과제. 지역교육과정지원단 운영보고서: “17개 시도교육청이 만들어가는 교육과정”. 지역교육과정지원단, 광주광역시교육청, 경기도교육연구원.

교육부 역시 지난 11월 24일 발표한 <2022 개정 교육과정 총론 주요사항: 더 나은 미래, 모두를 위한 교육>에서 이번 교육과정 개정의 의미를 다음과 같이 평가한 바 있다.

□ 이번 개정은 ‘국민과 함께하는 교육과정’이라는 비전 아래 폭넓은 대국민 의견 수렴 체계와 협력적 거버넌스를 구축하고 총론 주요사항 개발 및 의견수렴을 추진하였다.

기존 국가 차원에서 교육과정 전문가 중심으로 초·중등학교 교육과정 개발

개선 학생 학부모 교사 범사회적 전문가 등 **교육 주체의 참여 확대**, 국가교육회의, 전국시도교육감협의회 등 **관련기관 협업**

나는 이와 같은 평가가 허언에 그치지 않으려면 ‘국민과 함께하는 교육과정’이라는 비전이 각론 연구에서도 지속되어야 한다고 생각한다. 물론 각론 연구는 총론과 질적으로 다르다. 각 교과와 전문성을 총론의 방향성과 합치시키는 것은 대단히 힘겨운 과정이다. 특히, 이번 교육과정에서 아래와 같이 제시하고 있는 주요 개정 방향을 제한된 시간에 반영할 수 있을 것인가에 대하여 매우 우려가 크다.

- 미래 사회가 요구하는 **역량 함양이 가능한 교육과정**을 개발한다.
 - 이를 위해 **삶과 연계한 깊이 있는 학습과 탐구 능력**을 강조하고, 디지털 기초소양과 생태 전환·민주시민교육을 강화한다.
 - 또한 학습 부진 학생, 특수교육 대상 학생과 다문화 학생 등 **다양한 특성**을 가진 학생을 지원하는 모두를 위한 교육을 강화한다.
- 학습자의 **삶과 성장을 지원하는 맞춤형 교육과정**을 개발한다.
 - 학습자 주도성을 강화하고, 진로연계 교육과정 운영 및 고교학점제 등 모든 학생의 개별 성장 맞춤형 교육과정을 구현한다.
- 지역·학교 **교육과정 자율성 확대** 및 **책임 교육**을 구현한다.
 - 학교 자율시간을 도입하여 다양한 지역 연계 교육과정 운영이 가능하도록 **선택과목 개발·운영, 교사의 교육과정 운영 자율권**을 확대하고,
 - 지역사회와 교육공동체 간 **상호 협조 체제 마련**을 통해 지역·학교 간 **교육격차를 완화**할 수 있도록 지원한다.
- **디지털·인공지능 교육환경에 맞는 교수·학습 및 평가체제**를 구축한다.
 - 실생활 맥락과 연계한 수업, 온·오프라인 연계 수업 및 평가, 창의력 및 비판적 사고력 함양을 위한 **교수·학습 및 평가**로 개선한다.

교육과정 개정: 함께 만들어가는 집단지성의 산물이 되어야

결국 현재와 같이 진행이 된다면 연구진은 연구진대로 고생을 하면서도 제대로 인정받지 못할 가능성이 크다. 발제자가 우려하고 있듯이, 지금까지 수학과 교육과정 연구진의 연구 진행 과정을 들여다보면 교육부-국가교육위원회-전국시도교육감협의회가 협력하여 수립해 낸 ‘모두를 위한 교육’이라는 관점보다는 과학기술계 등 일부 전문가들의 시각에 치중하고 있다는 느낌을 받게 된다. 다른 교과도 마찬가지겠지만 수학과 교육과정 개정은 어떤 내용 영역을 넣고 뺄 것인가의 문제를 넘어선다. 아름다운 문구들로 치장된 교육과정 문서를 만들어 내는 것은 더더욱 아니다. 위에서 언급된 주요 개정 방향의 문장들을 수학교과에 맞게 좀 더 부연된 문장으로 서술한다고 하여 그것이 학교에서 실행되는 것은 아니기 때문이다. 교육과정 개정 과정은 거대한 집단지성의 산물이자 우리 공동의 미래를 만들어가는 새로운 사회계약이 되어야 한다. 여기에는 실용적인 목적도 있다. 교육과정 개정 과정에 현장의 교사가 많이 관여할수록 교육과정에 대한 이해도와 적합도가 높아짐으로써 본래의 목적과 취지를 구현할 가능성이 높아지기 때문이다. 오늘 이 토론회가 그 출발점이 되기를 기대한다.

교육의 방식은 협력과 공동 작업, 연대의 원칙을 기반으로 조직되어야 한다. 이를 통해 학생들이 함께 공부하며 공감과 연민을 가지고 세계를 변화시킬 수 있는 지적·사회적·도덕적 역량을 함양하도록 해야 한다. 편향성과 편견, 구분(divisiveness)에 대한 탈학습(unlearning)도 필요하다. 평가는 모든 학생들의 의미 있는 성장과 학습을 촉진하는 방식으로 이런 교육학적 목표들을 반영해 이루어져야 한다.

교육과정은 학생들이 지식을 얻고 생성하면서 동시에 이를 비판하고 활용할 역량을 기를 수 있도록 돕는 생태적·다문화적·다학제적 학습에 중점을 두어야 한다. 인류에 대한 생태학적 이해를 수용하고, 살아있는 행성이자 단 하나의 고향인 지구와 우리의 관계를 맺는 방식에 새로운 균형을 찾는 교육과정이 필요하다. 사실과 거짓을 구별할 수 있는 능력을 길러주는 과학적·인문학적·디지털 문해(digital literacy)를 통해 잘못된 정보의 확산에 대응해야 한다. 교육 콘텐츠와 방법 및 정책에서 적극적인 시민 의식과 민주적 참여를 활성화시켜야 한다.

교수 행위(teaching)는 교사들이 지식 생산자이자 교육 및 사회 변혁의 핵심 주체로 참여하는 공동의 노력으로서 보다 전문화되어야 한다. 공동 작업과 팀워크가 교사 업무의 특징적 성격으로 받아들여져야 한다. 성찰(reflection), 연구, 지식 창조와 새로운 교수법이 교수 행위의 필수요소가 되어야 한다. 이를 위해 교사의 자율성과 자유가 보장돼야 하며 교사가 교육의 미래에 대한 공공 토론과 대화에 전면적으로 참여해야 한다.

- 국제미래교육위원회, <함께 그려보는 우리의 미래: 교육을 위한 새로운 사회계약> 중에서

■ 제2 토론

2022 개정 수학 교육과정의 문제점과 대안

2022 개정 교육과정 수학과 연구진

■ 제3 발제

수학 평가의 문제점과 대안

최수일(사교육걱정없는세상 수학교육혁신센터 센터장)

I. 평가 정책의 컨트롤 타워가 없다

1. 일관성 없는 교육부 평가 정책
2. 대학생 10명 중 8명은 고교 시절을 대입 경쟁 전쟁터로 인식해

II. 수능 킬러문항은 누구를 죽이겠다는 건가?

1. 수능은 선행교육규제법을 지키지 않아도 된다는 사실을 아십니까?
2. 교육과정을 벗어난 수능 수학 문제
3. 수영과 등산을 각각 가르치고 스스로 통합하라고?

III. 학교 내신 시험마저도 킬러문항에 무너지고 있다

1. 교과서에 있는 문제를 그대로 출제해도 되는가?
2. 교육과정을 벗어난 문제를 문제집에서 그대로 베껴서 출제하다니!!!
3. 국가가 성취기준과 평가기준에 적합한 예시문항을 개발해 제공해야

IV. 수포자, 이유 있었네!!!

1. 수포자 설문조사 결과

V. 차기 정부에 바라는 수학 평가의 대안

1. 오지선다형 상대평가에서 논서술형 절대평가로
2. 공식 암기하여 답만 구하는 것에서 개념 이해를 평가하는 문항으로
3. 교육과정-수업-평가의 일체화
4. 평가기준에 맞는 문항 제작 연수가 필요하다

I. 평가 정책의 컨트롤 타워가 없다

1. 일관성 없는 교육부 평가 정책

한국의 수학교육의 최대 문제는 줄세우기 상대평가 시험이다. 한 줄로 모든 아이들을 세워야 하기 때문에 교육과정의 수준과 범위를 벗어난 만점 방지용 문제를 출제하는 관행이 굳어졌고, 이로 인해 수학교육의 본질이 망가지고 공교육의 수업이 지배당하고 있다. 특히 대학수학능력시험(이후 ‘수능’)의 수학 킬러문항이 초·중·고등학교 전체 수학교육을 흔들고 있다.

초등학교는 단원평가 중심으로 성취평가제가 운영된다. 중학교는 성취평가제 도입으로 다소 경쟁이 완화되는 추세에 있다고는 하지만 사교육 과열지구나 아파트 밀집지역을 중심으로 교육과정의 수준과 범위를 벗어난 출제가 여전하다. 고등학교는 상대평가 줄세우기가 지속되고 수능 시험이 코앞에 있어 그 여파를 그대로 받고 있다. 이렇듯 평가가 초·중·고 학교급별로, 대도시와 중소도시 등 지역별로, 같은 도시 안에서도 사교육 과열 정도에 따라 천차만별이다. 그리고 그 핵심에는 수능이 존재한다.

한 마디로 평가 정책의 컨트롤 타워가 없다. 교육부의 정책의 일관성이 없으며, 국가 기관인 한국교육과정평가원조차 수능 관리도 제대로 못하고, 초·중·고등학교 내신 시험 정책도 전혀 없다. 교사들이 평가 문항을 제작할 때 국가에서 제공한 교육과정 성취기준과 평가기준을 그 근거로 삼아 출제해야 하는데, 그것을 만든 한국교육과정평가원이나 한국과학창의재단은 평가에 대한 올바른 근거 기준을 학교에 전파하지 못했다. 그 결과 교사들이 교과서에 수록된 문제¹¹⁾를 그대로 출제하거나 심지어는 시중 문제집에서 그대로 베껴 내든가 약간 수정하여 출제하는 정도가 현재 우리나라 학교 시험 문제라고 해도 틀린 말이 아닐 것이다. 하기가야 한국교육과정평가원에서 주관하는 수능 시험 출제를 보면 교육과정을 벗어난 문제를 버젓이 출제하는 관행을 아직까지 버리지 못하고 있으니 누구를 탓할 수 있으랴?

21세기 들어 인공지능(AI) 등의 첨단 과학기술의 발달에 발맞춰 수학적 사고의 중요성은 날로 확대되고 있다. 그래서 정부와 과학기술계는 시간만 나면 수학의 중요성을 역설하며 수학교육을 강화해야 한다고 주장한다. 여기까지는 맞다. 그런데 그 해법으로 나오는 것이 주

11) 검정을 거친 교과서에 수록된 문제를 그대로 출제하는 것이 무슨 잘못인가 하고 반문할 수 있겠지만 교과서는 성취기준을 근거로 만들어진 수업용 교재일 뿐이며 평가기준이 반영된 것은 아니다. 이 부분은 뒤에서 자세하게 설명할 것이다.

로 고등학교 교육과정에 행렬이나 공간벡터, 알고리즘 등을 도입하여 수학 내용을 늘리는 것이 핵심이다. 이 또한 전혀 동의가 되지 않는 것은 아니다. 그런데 전후 사정을 다 자르고 무조건 내용만 늘리자는 것에는 절대 동의할 수 없다.

수학적 사고는 수학교육을 통해서만 길러지는 것은 아니지만 수학교육을 통해서 길러지지 못한다면 이 또한 불행한 일이다. 인공지능이 중요한데 누가 인공지능 전문가가 될 것인가? 교육과정을 벗어난 수학 시험에 대비하느라 많은 시간 시험 고통을 경험하면서 수학을 싫어하는 등 수학에 대한 정의적 영역의 성취도가 세계 최하위권인데 그들이 인공지능 전문가가 된다는 것은 상상도 할 수 없는 일이다. 수학을 좋아하고 수학의 가치를 충분히 인식하고, 수학에 대한 내적 동기가 충분한 학생을 길러내면 인공지능 전문가로 자연스럽게 성장할 수 있는 것이다.

다시 말하면, 교육과정을 벗어난 평가로 상처받은 학생들은 수학에 대한 비호감을 가지게 되는데, 이런 현상을 해결하지 않고는 미래 인공지능 시대가 절대 준비되지 않는다는 것이다. 인공지능 시대의 준비는 수학의 정의적 영역의 성취도를 끌어올리는 것이 우선이며, 그것은 교육과정을 벗어난 수학 시험 문제의 출제 관행을 끊는 것부터 시작해야 할 것이다. 그리고 그것은 기존 출제 관행의 문제점을 철저히 반성하고 겸손하게 학생들에게 사죄하는 것에서 시작해야 한다.

2. 대학생 10명 중 8명은 고교 시절을 대입 경쟁 전쟁터로 인식해

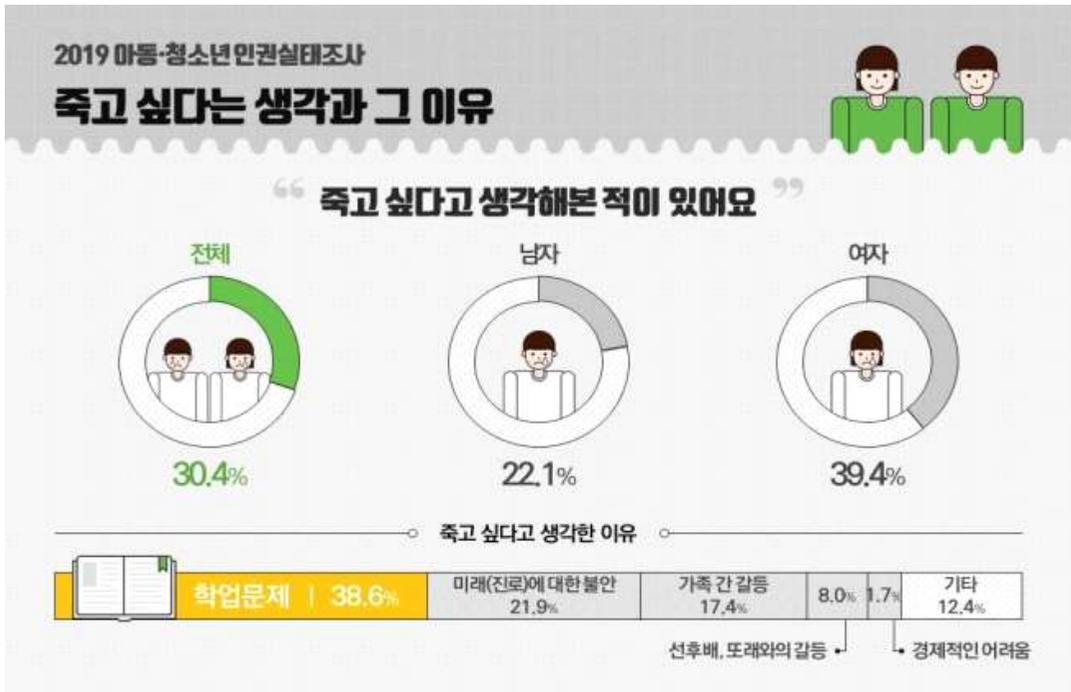
김희삼(2017, 4개국 대학생들의 가치관에 대한 조사)에 의하면 대학생 10명 중 8명은 고교 시절을 대입 경쟁 전쟁터로 인식할 만큼 입시 경쟁으로 인한 초중등 교육의 왜곡이 극심한 것으로 나타났다. 한국, 중국, 일본, 미국 4개국 대학생들의 가치관에 대한 위 조사에서 한국은 고교 시절을 전쟁터로 인식하는 비율이 80.8%로 나타났다. 이는 우리와 비슷한 입시 제도를 가졌다고 생각되는 미국(40.4%)이나, 우리보다 입시 경쟁이 비슷하거나 심할 것이라 예상되는 중국(41.8%), 일본(13.8%)보다 현저히 높은 수준이다. 이러한 수치는 대입 경쟁으로 인해 중등 교육의 왜곡이 한계를 넘어섰음을 나타내며 더 이상 초중등 교육이 교육의 본질을 추구하지 못하고 있음을 보여준다.

자국의 고등학교 이미지에 대한 4개국 대학생의 인식



※ 자료: 김희삼, 4개국 대학생들의 가치관에 대한 조사. 한국개발연구원 · 광주과학기술원, 2017.

과도한 입시 경쟁의 영향은 우리나라 아동·청소년의 자살 증동 원인 1위가 학업 문제 (38.6%)인 통계에서도 나타나며(한국청소년정책연구원, 2019), 자녀 교육에 대한 부담은 저출산의 원인으로까지 이어져 저출산의 원인 1위가 교육비 등 자녀 양육에 대한 경제적 부담(64.3%)이라는 수치로 이어지고 있다. 이러한 과도한 입시 경쟁은 서열화되어 있는 대학 체제의 상층부에 있는 대학에 들어가기 위한 경쟁임을 모르는 사람은 없을 것이다. 대학서열화에 따른 과도한 입시 경쟁 문제는 더 이상 해결을 늦출 수 없는 사회적 문제다.



※ 자료: 한국청소년정책연구원, 한국 아동·청소년 인권실태 2019 보고서

II. 수능 킬러문항은 누구를 죽이겠다는 건가?

대부분의 수학자는 수능 문제가 ‘학교 교육을 정상적으로 받은 학생이면 충분히 풀 수 있다’고 주장한다. 한국교육과정평가원장이나 수능 출제위원장도 해마다 ‘예년의 출제 기조를 유지했다’는 말을 앵무새처럼 반복하고 있다. 둘 다 사실이라고 인정하기 어렵다. 학교 교육을 정상적으로 받은 학생이면 충분히 풀 수 있다는 말을 믿는 수험생이나 학부모가 거의 없다는 것만으로도 이 말은 이미 신뢰를 상실한 말이지만 해마다 수능 출제위원장은 매뉴얼에 적혀 있는 것처럼 토씨 하나 틀리지 않고 반복하고 있다. 예년의 출제 기조를 유지했다고 하지만 해마다 몰수능과 불수능(올해는 마그마 수능)이 반복되는 것으로 이 말이 사실이 아님은 이미 증명이 되었다.

1. 수능은 선행교육규제법을 지키지 않아도 된다는 사실을 아십니까?

사교육걱정없는세상은 2019년 초에 2019학년도 대입 수능 시험이 교육과정을 벗어나 공교육을 믿고 따른 학부모와 수험생들이 손해를 보았다고 해서 공교육 정상화 촉진 및 선행교육 규제에 관한 특별법(이하 ‘선행교육규제법’)을 근거로 국가를 상대로 손해배상청구소송을 진행했다. 그 결과 1심과 2심, 그리고 최종심까지 모두 패소를 했다. 패소 이유는 수능 시험이 교육과정을 벗어나지 않았다는 것이 아니며, 수능 시험이 선행교육규제법의 적용 대상으로 명시되어 있지 않다는 것이었다.

(가) 공교육정상화법이 규율하는 대상은 초·중·고등학교 및 대학 등 교육기관으로(공교육정상화법 제2조), 피고 한국교육과정평가원은 공교육정상화법의 적용을 받는 주체가 아니라 할 것이고, 나아가 교육과정심의위원회는 각 대학에 관한 사항을 심사·의결하는 기구로, 수능시험의 출제는 심사대상에 포함되어 있지 않다(공교육정상화법 제11조). 따라서 원고들 주장과 같이 실령 피고 한국교육과정평가원이 2019학년도 수능시험 출제에 있어 일부 문항을 고등학교 교육과정을 벗어난 수준으로 출제하였다고 하더라도 그것이 곧바로 공교육정상화법 위반행위라고 평가하기는 힘들다고 보인다.

※ 자료: 수능 손해배상청구소송 제2심 판결문의 일부(2020. 11. 26.)

국가가 정한 법률에 의해 초·중·고등학교 및 대학 등 (모든) 교육기관이 선행교육규제법 적용 대상인데 ‘한국교육과정평가원’이라는 문구 또는 ‘국가’ 나 ‘교육부’ 라는 문구가 명시되지 않았다 해서 이들은 법 적용에서 예외를 둔다면 누가 이 법을 지킬 것인지 의심되고, 따라서 교육부도 이 법을 지키려는 어떤 노력도 하지 않아도 되는 치외법권을 누리고 있다. 이게 정상적인 나라인지 의심스럽다. 그래서 사교육걱정없는세상은 2021년 9월 장민정 국회의원과 함께 수능에서도 대학별고사와 마찬가지로 교육과정 범위와 수준을 준수할 수 있도록 명시한 선행교육규제법 개정안을 발의했다.

2. 교육과정을 벗어난 수능 수학 문제

이런 논란을 떠나서 수능 문제가 교육과정을 벗어났느냐에 대한 판정 기준은 냉철하게 교육과정의 성취기준을 따라야 한다. 교육과정 성취기준은 공교육에서 가르쳐야 할 것을 규정한 유일한 문서로 이전의 관습이 규정을 앞설 수는 없다. 그런데도 수능 출제위원들은

관행대로 수십 년의 기출 문제 등 대입 시험의 출제 근거로 생각할 뿐 교육과정 성취기준을 정확하게 준수하려고 하지 않는다.

구체적인 문제 논란으로 들어가 보자. 다음은 2019학년도 대입 수능 수학 가형 30번 문항이다.

30. 최고차항의 계수가 6π 인 삼차함수 $f(x)$ 에 대하여

함수 $g(x) = \frac{1}{2 + \sin(f(x))}$ 이 $x = \alpha$ 에서 극대 또는 극소이고,
 $\alpha \geq 0$ 인 모든 α 를 작은 수부터 크기순으로 나열한 것을 $\alpha_1,$
 $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \dots$ 라 할 때, $g(x)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $\alpha_1 = 0$ 이고 $g(\alpha_1) = \frac{2}{5}$ 이다.

(나) $\frac{1}{g(\alpha_5)} = \frac{1}{g(\alpha_2)} + \frac{1}{2}$

$g'\left(-\frac{1}{2}\right) = a\pi$ 라 할 때, a^2 의 값을 구하시오.

(단, $0 < f(0) < \frac{\pi}{2}$) [4점]

※ 자료: 2019학년도 수능 킬러문항인 수학 가형 30번 문제

수학 가형 30번 문제에 대한 교육과정 근거를 평가원은 “삼각함수를 활용하여 간단한 문제를 풀 수 있다” 라고 제시했다. ‘교수·학습 상의 유의점’도 분명하게 “삼각함수의 활용에서는 주어진 구간 안에서 해를 구하는 간단한 방정식과 부등식을 다룬다.” 라고 되어 있다. 즉 교육과정에서 언급하고 있는 삼각함수를 활용해 간단한 문제를 푼다는 것의 의미는 삼각함수를 활용해 주어진 구간 안에서 해를 구하는 간단한 방정식과 부등식을 해결하는 것을 말한다. 그런데 30번 문제의 경우는 주어진 구간이 없어 무한히 많은 해를 구해야 하는 문제로 교육과정의 수준을 벗어난 문항이다.

또한 평가원은 30번 문항을 푸는데 필요한 교육과정 성취기준을 3개로 제시하고 있지만 실제 이 문제를 풀기 위해서는 15개 정도의 성취기준이 필요하다.

번호	평가원이 제시한 출제 근거	문제를 푸는 데 필요한 성취 기준
30	삼각함수를 활용하여 간단한 문제를 해결할 수 있다. 합성함수를 미분할 수 있다. 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.	<p>미분계수의 뜻을 알고, 그 값을 구할 수 있다. 미분계수의 기하학적 의미를 안다. 함수 $y = x^n$ (n은 양의 정수)의 도함수를 구할 수 있다. 함수의 실수배, 합, 차, 곱의 미분법을 알고, 다항함수의 도함수를 구할 수 있다. 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다. 방정식과 부등식에 활용할 수 있다. 일반각과 호도법의 뜻을 안다. 삼각함수의 뜻을 알고, 사인함수, 코사인함수, 탄젠트함수의 그래프를 그릴 수 있다. 삼각함수를 활용하여 간단한 문제를 해결할 수 있다. [극도로 복잡한 문제임] 사인함수와 코사인함수를 미분할 수 있다. 함수의 몫을 미분할 수 있다. 합성함수를 미분할 수 있다. 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다. 방정식과 부등식에 활용할 수 있다. 구간이 주어지지 않은 삼각방정식의 해를 구할 수 있다. [대학 과정] 삼각함수의 합성함수 $\sin(f(x))$를 미분할 수 있다. [대학 과정이며, $\sin(f(x))$는 교육과정을 넘어서는 기호임]</p>

문제는 정상적인 고교 교육과정에서는 각각의 성취기준과 관련된 문제를 풀도록 하고 있지 이렇게 10개 넘는 성취기준을 인위적으로 통합하여 만든 문제를 푸는 것을 요구하고 있지 않다는데 있다. 15개나 되는 성취기준을 인위적으로 조합한 문항은 교육과정의 수준을 벗어난 문항으로 간주해야 할 것이다. 이렇게 복잡하게 문제를 꼬아 놓으니 EBS 수능 강사도

빠른 속도로 해설을 함에도 불구하고 문제를 푸는데 20분 이상이 걸리는 상황이며, EBS의 공식적인 문제 해설서에도 3페이지가 넘는 분량으로 풀이가 되어 있다. 현장 교사들은 최상위권 학생들이 실수하지 않고 풀 때 아무리 짧아도 15분 이상 걸리는 문제이며, 다단계로 해결해야 하는 문제의 특성 상 한 단계에서 실수하거나 막히면 오답을 내거나 풀이 시간이 30~40분이 걸린다고 말한다. 이런 상황도 문제풀이에 접근한 최상위권 학생들의 경우이며 나머지 학생들은 손도 댈 수 없는 문제라고 말한다. 말 그대로 킬러문항인 것이다.

$$g'(x) = \frac{-\cos(f(x)) \times f'(x)}{\{2 + \sin(f(x))\}^2} \text{ 이므로}$$

$$g'(x) = 0 \text{ 에서}$$

$$\cos(f(x)) = 0 \text{ 또는 } f'(x) = 0$$

이때, $\cos(f(x)) = 0$ 에서

$$f(x) = \pm \frac{\pi}{2} \text{ 또는 } f(x) = \pm \frac{3}{2}\pi \text{ 또는}$$

$$f(x) = \pm \frac{5}{2}\pi \dots$$

그런데 조건 (가)에서

$$\frac{1}{g(\alpha_1)} = \frac{1}{g(0)} = 2 + \sin(f(0)) = \frac{5}{2} \text{ 이므로}$$

$$\sin(f(0)) = \frac{1}{2}$$

이때 $0 < f(0) < \frac{\pi}{2}$ 이므로

$$f(0) = \frac{\pi}{6} \dots\dots \textcircled{A}$$

따라서 $\cos(f(\alpha_1)) = \cos(f(0)) \neq 0$ 이므로

$$f'(0) = 0 \dots\dots \textcircled{B}$$

\textcircled{A} , \textcircled{B} 에서

$$f(x) = 6\pi x^3 + px^2 + \frac{\pi}{6} \text{ (p는 상수)}$$

로 놓으면 조건 (나)에서

$$\frac{1}{g(\alpha_5)} - \frac{1}{g(\alpha_2)}$$

$$= \sin(f(\alpha_5)) - \sin(f(\alpha_2)) = \frac{1}{2} \dots\dots \textcircled{C}$$

이때, $\cos(f(x)) = 0$ 이면

$$\sin(f(x)) = -1 \text{ 또는 } \sin(f(x)) = 1$$

이므로 \textcircled{C} 을 만족시키기 위해서는

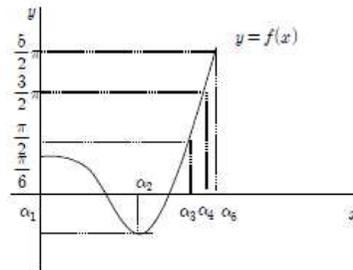
$$f'(\alpha_2) = 0, f'(\alpha_5) \neq 0$$

또는

$$f'(\alpha_2) \neq 0, f'(\alpha_5) = 0$$

(i) $f'(\alpha_2) = 0, f'(\alpha_5) \neq 0$ 인 경우

$x \geq 0$ 에서 함수 $y = f(x)$ 의 그래프는 다음과 같다.



$$f(\alpha_5) = \frac{5}{2}\pi \text{ 이므로}$$

$$\sin(f(\alpha_5)) - \sin(f(\alpha_2))$$

$$= 1 - \sin(f(\alpha_2)) = \frac{1}{2}$$

$$\sin(f(\alpha_2)) = \frac{1}{2} \dots\dots \textcircled{D}$$

그런데, $-\frac{\pi}{2} < f(\alpha_2) < \frac{\pi}{6}$ 이므로 \textcircled{D} 을 만

족시키는 α_2 는 존재하지 않는다.

(ii) $f'(\alpha_2) \neq 0, f'(\alpha_5) = 0$ 인 경우 $x \geq 0$

에서 함수 $y = f(x)$ 의 그래프는 다음과 같다.

<p> $\sin(f(\alpha_2)) = \sin\left(-\frac{\pi}{2}\right) = -1$ 이므로 $\sin(f(\alpha_3)) = -\frac{1}{2}$ 이어야 한다. 따라서, $\cos(f(\alpha_3)) \neq 0$ 이므로 $f'(\alpha_3) = 0$ 이고 위의 그림에서 $-\frac{7}{2}\pi < f(\alpha_3) < -\frac{5}{2}\pi$ 이므로 $f(\alpha_3) = -3\pi + \frac{\pi}{6}$ 즉, $f'(x) = 18\pi x^2 + 2px = 2x(9\pi x + p) = 0$ 에서 $\alpha_3 = -\frac{p}{9\pi}$ 이므로 $f(\alpha_3) = f\left(-\frac{p}{9\pi}\right)$ $= 6\pi \times \left(-\frac{p}{9\pi}\right)^3 + p\left(-\frac{p}{9\pi}\right)^2 + \frac{\pi}{6}$ $= -3\pi + \frac{\pi}{6}$ $\frac{-2p^3}{3^5\pi^2} + \frac{p^3}{3^4\pi^2} = -3\pi, p^3 3^5\pi^2 = -3\pi$ $p^3 = -3^6\pi^3$ 따라서 $p = -3^2\pi = -9\pi$ 이므로 $f(x) = 6\pi x^3 - 9\pi x^2 + \frac{\pi}{6}$ $f'(x) = 18\pi x^2 - 18\pi x$ </p>	<p> $g'\left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{-\cos\left(f\left(-\frac{1}{2}\right)\right) \times f'\left(-\frac{1}{2}\right)}{\left\{2 + \sin\left(f\left(-\frac{1}{2}\right)\right)\right\}^2}$ $= \frac{-\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) \times \frac{27}{2}\pi}{\left(2 - \frac{1}{2}\right)^2}$ $= \frac{27\sqrt{3}}{4}\pi \times \frac{4}{9} = 3\sqrt{3}\pi$ 따라서 $a^2 = (3\sqrt{3})^2 = 27$ </p> <p style="text-align: right;">정답 27</p>
--	--

※ 자료: EBS가 제공한 2019 수능 수학 가형 30번 문항의 해설

이러한 수능 출제 경향은 수학에서 중요하게 여기는 개념에 대한 이해보다 문제풀이 방법, 정확하게 푸는 연습, 고난도 문항에 대한 반복적인 연습을 강조해, 결국 개념은 없고 풀이 방법만 남는 학습 노동 강요로 대부분 학생들을 수포자로 만들고 있다. 또한 학교 수업이 끝난 후에도 학원, 과외, 인터넷 강의를 통해 학습을 해야 킬러문항을 풀 수 있다는 불안과 사교육비 부담을 조장하고 있다.

2019 수능으로 확인 할 수 있었던 **최신 수능 경향**



POINT.1
개념이 중요하지만
문제풀이도 중요하다



POINT.2
킬러문항을 풀어보는
충분한 연습이 필요하다



POINT.3
쉬운 문제는 빠르고
정확하게 푸는 연습을 하자

※ 자료: 킬러문항을 풀기 위해 반복적인 문제풀이를 강요하는 사교육 광고자료(메가스터디)

3. 수영과 등산을 각각 가르치고 스스로 통합하라고?

수능 출제진이나 한국교육과정평가원은 여러 성취기준이 복합적으로 나왔다고 해도 성취기준 각각을 배웠으면 그 모두를 통합한 문제를 충분히 해결할 수 있다고 해명하고 있다. 이 해명은 한편으로는 맞고 한편으로는 틀리다.

성취기준이 통합되는 것은 가능하며 학생들이 충분히 해결할 수 있는 것도 있다. 그것은 여러 성취기준이 화학적으로 통합될 때, 즉 수학적 개념의 연결이 자연스럽게 되어 있는 경우에 한한다. 그런데 사교육걱정없는세상 수능 문제 분석단¹²⁾이 킬러문항이라고 판단하는 것은 여러 성취기준이 물리적으로 결합되어 개념적으로 연결되지 않는 상태를 말한다. 위에 든 30번 문제는 개념적으로 전혀 연결되지 않는 삼차함수(다항함수)와 삼각함수, 분수함수 등이 포함되어 있으며, 출제진이 명시적으로 밝힌 ‘삼각함수를 활용하여 간단한 문제를 해결할 수 있다.’ 는 성취기준을 스스로 시키지 않고 극상의 복잡한 문제를 출제하고 있어서 교육과정의 성취기준을 전혀 지키지 않고 있음이 분명하다.

예를 들어 보자. 어떤 아이에게 수영복을 입고 수영하는 교육을 시키고(성취기준 1), 등산복을 입고 등산하는 교육을 시켰다(성취기준 2)고 해서 수영으로 강을 건너 다음 연이어 등산으로 산을 넘어야 하는 상황을 주고 해결하도록 했을 때 과연 이 아이가 강과 산을 연속적으로 건너서 무사히 목적지에 도착할 것인가를 생각해보면 적절한 비유가 될 것이다. 아이가 수영으로 강을 건너 후 등산을 하기 위해서는 수영하는 동안 등산복을 등에 업고 강을 건너야 하는데, 수영 교육을 받는 동안 수영복만 입고 수영하는 법을 배운(성취기준 1) 상태에서는 불가능한 일이다. 이런 과제를 해결하려면 수영 교육을 할 때 등산복을 가지고 수영하는 것을 통합적으로(성취기준 1+성취기준 2 = 성취기준 3) 가르쳤어야 한다. 즉 제3의 성

12) 사교육걱정없는세상은 전국적으로 수능 시험의 문제점을 인식한 현장 교사들과 수능 전문가로 구성된 50여명의 분석단이 있으며, 이들은 해마다 본 수능 문제를 비롯하여 6월, 9월 모의평가, 그리고 대학별 교사가 교육과정을 벗어났는지를 분석하고 있다.

취기준이 필요하다는 것이다.

Ⅲ. 학교 내신 시험마저도 킬러문항에 무너지고 있다

중고등학교에서 중간고사와 기말고사 내신 시험의 출제 근거는 교육과정 성취기준과 평가 기준이다. 교과서에도 성취기준과 평가기준을 벗어난 문제가 있다는데 다들 놀라지만 교과서는 가르치는 기준을 담은 책이지 평가의 기준을 제시한 것은 아니라는 것을 아는 교사가 많지 않다. 그러므로 출제하는 교사는 먼저 교육과정 성취기준과 성취기준을 상/중/하 수준 별로 구체화한 평가기준을 참고해야 한다. 그런데도 학교 현장에서는 손쉽게 잡히는 교과서를 기준으로 출제하고 있다. 그나마 교과서를 기준으로 출제하는 것이 다행이고 시중의 문제집에 있는 문제를 그대로 베껴 내거나 약간 수정해서 출제하는 경우도 많다.

이형빈(2017)에 의하면 그동안 학교 현장에서는 교육과정, 수업, 평가가 별도로 분리된 채 진행되어온 관행이 있다. 교사는 교육과정 문서를 거의 보지 않고 일반적으로 교과서만 살핀 채 수업을 준비하고, 진도 나가기식 수업을 진행한 후, 학사 일정에 따라 정해진 때가 되면 중간고사와 기말고사를 통해 학생의 성적을 산출하는 방식의 평가가 이루어져 왔다.

1. 교과서에 있는 문제를 그대로 출제해도 되는가?

1) 중학교 연립방정식은 미지수가 2개여야 하는데?

다음과 같은 연립방정식 문제는 대부분의 교과서에 연습문제로 나온다. 그래서 많은 학교에서 시험 문제로 출제한다. 하지만 교과서 본문이나 교육과정 어디에도 이런 연립방정식을 학습하지 않는다.

두 연립방정식 $\begin{cases} 5x+2y=1 \\ ax+2y=6 \end{cases}$ 과 $\begin{cases} 2x+3y=-4 \\ 2x+2y=b \end{cases}$ 의 해가 서로 같을 때, 상수 a, b 에 대하여 $a-b$ 의 값을 구하는 풀이 과정과 답을 쓰시오.

※ 자료: 2015 개정 중학교 2학년 교과서(신사고, p.94) 중단원 마무리 문제

이 문제를 출제하는 교사의 심정은 이 문제가 별로 어렵지 않다고 생각할 수 있다. 문제를 푸는 요령만 알면 어렵지 않게 풀 수 있다고 생각한다. 두 쌍의 연립방정식의 해가 서로 같다고 했으니, 결국 네 방정식의 해가 같다고 해석할 수 있고, 일단 a, b 가 없어서 x, y 의 값을 구할 수 있는 2개의 방정식을 양쪽에서 각각 뺏아 해를 구한 다음 나머지 두 방정식에 대입하면 a, b 의 값을 구할 수는 있다.

이런 풀이에는 두 가지 문제점이 있다. 한 가지는 이렇게 문제를 해결하는 과정이 교과서 본문에서 학습되지 않았다는 것이고, 다른 한 가지는 교사들은 이 정도의 응용은 학생들이 알아서 해야 한다고 생각하지만 아이들에게는 이 문제가 응용으로 해결되는 문제가 아닌 문제풀이를 암기해야 하는 차원의 문제로 인식한다는 것이다.

실사 두 가지를 인정하더라도 이 문제는 명백한 교육과정 위반이다. 왜냐하면 이 문제에 나타난 미지수는 2개가 아닌 4개이고, 미지수가 2개인 연립방정식은 중학교 과정이지만 미지수가 3개 이상인 연립방정식은 2009 개정 교육과정까지 고등학교 과정이었고, 2015 개정 교육과정에서 삭제된 내용이기 때문이다. 교육과정으로 따지면 미지수가 4개인 연립방정식의 풀이는 고1 과정보다도 더 높은 수준에서 학습해야만 하는 것인데, 이것을 중2에서 출제한다는 것은 명백한 교육과정 위반이다.

$$\begin{cases} x=y+z-2 \\ y=z+1 \\ x+y+z=28 \end{cases}$$

미지수가 3개인 연립일차방정식

중학교에서 미지수가 2개인 연립일차방정식을 풀 때에는 두 방정식에서 하나의 미지수를 소거하여 해를 구한다는 것을 배웠다.

마찬가지로 미지수가 3개인 연립일차방정식도 미지수 중에서 어느 하나를 소거하여 미지수가 2개인 연립방정식으로 만들어 풀 수 있다.

연립일차방정식의 풀이 방법

미지수가 3개인 연립일차방정식

↓ 미지수 한 개 소거

미지수가 2개인 연립일차방정식

↓ 미지수 한 개 소거

연립일차방정식의 해

※ 자료: 2009 개정 고등학교 1학년 교과서(천재교육, p.97) 본문

2) 비율을 활용한 중학교 방정식 문제는 출제 금지 사항

다음 속력 문제는 일부 교과서에만 남아 있는 문제다. 속력이나 농도 등 비율에 관한 문제는 오랜 동안 중1 또는 중2 교과서에 방정식의 활용 문제로 자리하고 있었다. 하지만 이런 문제가 단순한 비율을 묻는 정도에서 점점 더 어려워져서 학생들이 해결하기 곤란한 문제들로 변질되어 온 것을 2015 개정 교육과정에서 출제할 수 없도록 바로 잡은 것인데 이런 문제가 일부 교과서에 남아 있어서 그 교과서로 가르치는 중학교 교사들에게 출제해도 되는 것처럼 인식되고 있다.

16 둘레의 길이가 2.4 km인 호수 공원을 동석이와 도은이가 같은 지점에서 동시에 출발하여 각각 일정한 속력으로 호수의 둘레를 따라 서로 반대 방향으로 걸으면 15분 후에 처음으로 다시 만나고, 같은 방향으로 걸으면 40분 후에 처음으로 다시 만난다고 한다. 동석이가 도은이보다 빠르다고 할 때, 동석이와 도은이의 속력은 각각 시속 몇 km인지 구하는 풀이 과정과 답을 쓰시오.

※ 자료: 2015 개정 중학교 2학년 교과서(신사고, p.97) 대단원 마무리 문제

그런데 2015 개정 교육과정 초등 5~6학년군 규칙성 영역의 평가 방법 및 유의 사항을 보면 비율을 평가할 때 속력 등을 구하는 문제는 다루지 않는다고 되어 있다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- ◆ 비율을 평가할 때 속력, 인구밀도, 축척, 농도 등을 구하는 문제는 다루지 않는다.

※ 자료: 초등 5~6학년군 평가 방법 및 유의 사항(2015 개정 교육과정)

그리고 중학교 교육과정 문자와 식 영역의 평가 방법 및 유의 사항에는 방정식에 대한 지나치게 복잡한 활용 문제는 다루지 않는다고 되어 있다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- ◆ 방정식과 부등식에 대한 지나치게 복잡한 활용 문제는 다루지 않는다.

※ 자료: 중학교 1~3학년군 평가 방법 및 유의 사항(2015 개정 교육과정)

그러므로 비율에 관한 방정식의 활용 문제인 속력 문제는 평가 문항으로 다루지 않도록 명시되어 있는 것이다. 다만 중학교 교사로서는 억울함을 호소할 수는 있다. 방정식에 대한 지나치게 복잡한 활용 문제로 속력 등을 구하는 문제가 속하는지는 중학교 교육과정에 명시되지 않아 알 수가 없었다는 것이다. 그러나 중학교 교사로서 아이들이 초등학교에서 무엇을 어떻게 배웠는지를 파악하지 않아도 된다고 말하기는 곤란하며, 보다 적극적으로 초등학교 교육과정을 살펴서 관련성 있는 부분을 체크했다면 이런 일은 벌어지지 않았을 것이다.

또한 이 부분은 교육부에서도 좋지 않은 예시 문제로 명시한 것도 있는데 이런 자료조차도 읽지 않고 그대로 출제하고 있는 현실이다. 예시 문제는 농도에 관한 것인데, 농도는 속력, 인구밀도, 축척 등과 함께 다루지 않도록 명시된 문제다.

나 문자와 식

- ◆ 방정식과 부등식에 대한 지나치게 복잡한 활용 문제는 다루지 않는다.

줄지 않은 예시

문항 500g의 물이 들어있는 그릇에서 얼마만큼의 물을 퍼낸 다음, 퍼낸 물의 양과 같은 양의 소금을 넣어 완전히 녹였다. 이 소금물에서 처음 퍼낸 물보다 50g 더 많은 소금물을 퍼내고 퍼낸 소금물의 양만큼 소금을 다시 넣었더니 28%의 소금물이 되었다. 처음 퍼낸 물의 양을 구하여라.

해설 실생활에 적용하기에 부자연스럽고, 과도하게 어려운 활용문제는 학생들의 수학에 대한 흥미를 감소시킬 수 있으므로 다루지 않도록 한다.

※ 자료: 2015 개정 교육과정 중학교 수학 교수·학습자료(교육부, 2016)

3) 고등학교 산술기하평균을 이용한 최대·최소는 문제집에만 있는데?

다음과 같이 산술기하평균을 이용하여 최대·최소를 구하는 문제는 대부분의 교과서에 연습 문제로 나온다. 그래서 많은 학교에서 시험 문제로 출제한다. 하지만 교과서 본문이나 교육과정 어디에도 이런 내용을 학습하지 않는다.

08 $x > 0, y > 0$ 일 때, $(8x+y)\left(\frac{1}{x} + \frac{2}{y}\right)$ 의 최솟값을 구하시오.

※ 자료: 2015 개정 고등학교 1학년 교과서(천재교육, p.215) 중단원 연습 문제

산술기하평균은 교육과정에서 다루는 학습 요소가 아니며, 교과서 본문에서 산술기하평균에 관한 부등식은 절대부등식의 성취기준을 집필진이 해석해서 다루는 정도다. 절대부등식에 대한 성취기준과 평가기준은 다음과 같다.

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[10수학03-08] 절대부등식의 의미를 이해하고, 간단한 절대부등식을 증명할 수 있다.	[10수학03-08-00] 절대부등식의 의미를 이해하고, 간단한 절대부등식을 증명할 수 있다.	상	간단한 절대부등식을 증명할 수 있다.
		중	간단한 절대부등식의 증명 과정 일부를 완성할 수 있다.
		하	주어진 식이 절대부등식인지 판별할 수 있다.

※ 자료: 2015 개정 교육과정 고등학교 수학과 평가기준 개발 연구(2016)

성취기준과 평가기준 어디에도 산술기하평균을 이용한 최대·최소 문제를 다룰 근거가 없고 모든 교과서가 본문에서 절대부등식의 한 예로 산술기하평균을 소재로 삼아서 부등식을 증명하는 과정만을 학습한다. 그런데 다수의 교과서의 연습문제에 최대·최소 문제가 수록되어 있다.

그런데 이런 내용은 대부분의 문제집에서 다루고 있으니 교과서가 문제집에 침해당한 사례라고 볼 수 있다. 따라서 산술기하평균을 이용하여 최대·최소를 구하는 문제는 교과서에 있지만 출제해서는 안 되는 문제다.

§ 4. 합 · 곱이 일정한 경우의 최대와 최소

1 (산술평균) ≥ (기하평균)의 활용

다음 산술평균과 기하평균과의 관계를 이용하여 최대와 최소에 관한 문제를 해결할 수도 있다.

정식 $x > 0, y > 0$ 일 때
 $\frac{x+y}{2} \geq \sqrt{xy}$ (단, 등호는 $x=y$ 일 때 성립)

※ 자료: 수학의 정석이라는 문제집에서 다루는 산술 · 기하평균을 이용한 최대 · 최소 구하기

2. 교육과정을 벗어난 문제를 문제집에서 그대로 베껴서 출제하다니!!!

2019년 사교육걱정없는세상에서는 서울 지역 자사고 수학 시험 문제를 전수 조사한 적이 있다. 이때 다수의 자사고가 시중의 고난도 문제집을 그대로 베끼거나 약간만 수정하여 출제한 것으로 밝혀졌다. 다음은 서울 A 자사고의 중간고사 10번 문제다.

<A자사고 중간고사 10번>

10. x 에 대한 이차방정식 $x^2 - (4n+3)x + n^2 = 0$ 의 두 근을 α_n, β_n 이라 할 때,

$\sqrt{(\alpha_1+1)(\beta_1+1)} + \sqrt{(\alpha_2+1)(\beta_2+1)} + \sqrt{(\alpha_3+1)(\beta_3+1)}$ 의 값은?(단, n 은 자연수) [5.5점]

- ① 10 ② 11 ③ 12 ④ 13 ⑤ 14



09

x 에 대한 이차방정식 $x^2 - (4n+3)x + n^2 = 0$ 의 두 근을 α_n, β_n 이라 할 때,

$\sqrt{(\alpha_1+1)(\beta_1+1)} + \sqrt{(\alpha_2+1)(\beta_2+1)} + \sqrt{(\alpha_3+1)(\beta_3+1)}$ 의 값은?

- ① 10 ② 11 ③ 12
 ④ 13 ⑤ 14

이 문제는 <절대등급>이라는 아주 최고난도 수준의 문제집에 있는 것을 하나도 틀리지 않게 그대로 복사하여 출제한 것이다. 상수 n 에 따라 달라지는 근을 아래 첨자를 사용한 기호로 표현하였는데, 아래 첨자가 붙은 기호 a_n 은 고2의 수학 I의 학습요소로 고1에서 선행 출제된 것이다. 그런데도 서울시교육청 자체 점검단은 이것을 눈감아주어 면죄부를 주었다. 이렇게 철저하지 못한 점검은 차라리 하지 않는 것보다 못하다. 점검을 하고 그것에 대해 아무런 이의 제기를 하지 않았다는 것은 이런 문제를 출제해도 된다는 면죄부를 주는 것과 같은 것으로 각 시도교육청이 이해관계가 있는 교사들을 통해서 점검하는 것 자체가 형식적인 것이라는 점은 충분히 예측 가능한 일이었다.

이것은 선행교육규제법을 만든 교육부가 제 역할을 소홀히 하고 학교 현장에서 법을 피해 갈 여러 요소를 열어줌으로써 법의 실효성마저 의심하게 만든다.

이처럼 선행교육규제법이 살아 있고, 국가 수준에서 만든 교육과정 성취기준과 평가기준이 버젓이 있는 나라에서 평가기준의 존재 자체도 모르거나 존재는 알고 있지만 평가기준에 근거하지 않고 시험 문제를 출제하는 관행이 지속되는 것은 감독기관인 교육부, 교육과정을 책임지고 있는 한국과학창의재단, 그리고 평가기준을 만든 한국교육과정평가원의 직무유기에 다름 아니다.

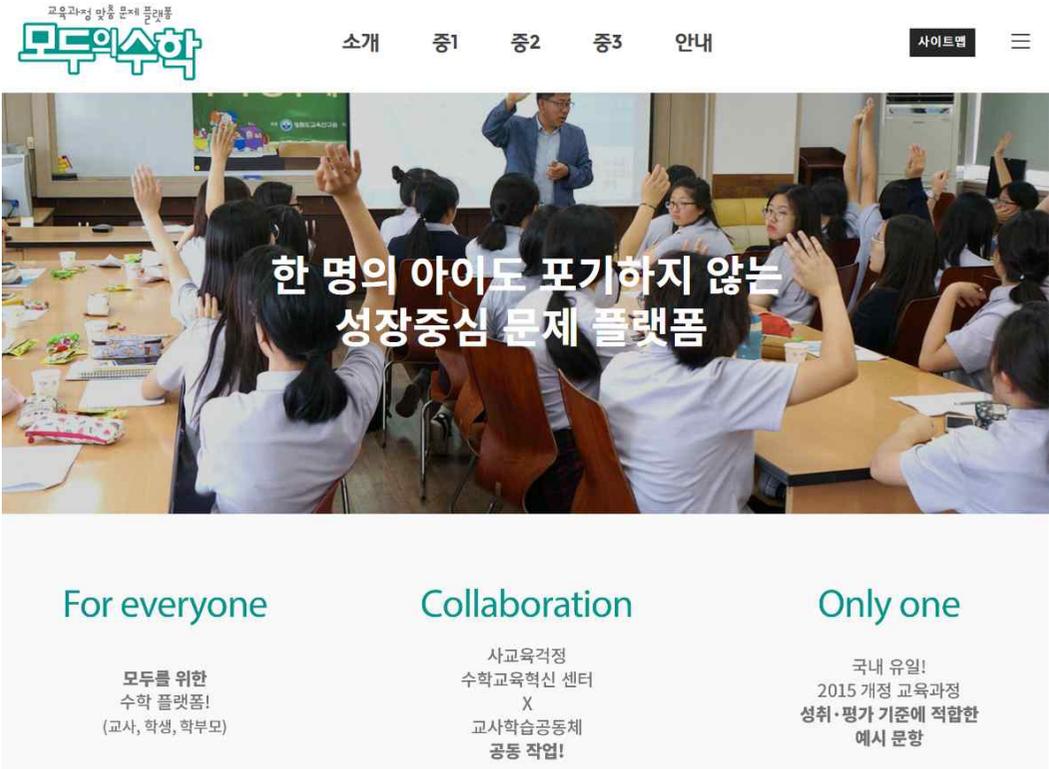
특히 한국교육과정평가원에서 만든 2015 개정 교육과정에 따른 초·중학교 수학과 평가기준 개발 연구를 보면 중학교 교육과정 전체에 대한 예시 문항이 별로 없어서 국가 기관으로서의 존재 이유를 의심하게 한다. 그리고 주어진 예시문항 마저도 참고할 정보가 불충분하다. 이후에 만들어진 학생평가포털의 경우에도 각 평가기준에 대한 예시문항이 없는 것도 많다.

이런 사실을 종합해 볼 때 교육부와 한국교육과정평가원마저 평가기준의 존재 의미를 잘 모르는 것은 아닌지 의심하지 않을 수 없다. 교육과정의 변화에 따라 평가기준도 바꾸는 주체가 그것을 강조해서 학교현장에 정착하도록 해야 할 의무가 있는 것은 국가 기관으로서 당연한 책무라 할 것이다.

3. 국가가 성취기준과 평가기준에 적합한 예시문항을 개발해 제공해야

사교육걱정없는세상에서는 2021년 10월에 2015 개정 교육과정 중학교 수학과 성취기준과

평가기준에 맞는 예시문항 플랫폼을 개발하여 교사, 학생, 학부모, 또는 일반 대중에게 공개하였다.



※ 자료: 사교육걱정없는세상 수학교육혁신센터가 만든 교육과정 맞춤 문제 플랫폼 '모두의 수학'

플랫폼에는 모든 평가기준에 대한 예시문항과 교사와 학생이 참고할 수 있는 충분한 자료를 탑재하고 있으며 이를 공개한 것은 시민단체도 할 수 있는 일을 국가가 하지 않는 것에 대한 경각심을 주기 위한 목적도 있었지만 더 급한 것은 당장 시험을 치러야 하는 학교 현장의 교사와 학생, 학부모를 위해서였다. 교사들이 출제할 때 참고할 자료가 없다는 점, 학생들이 시험을 대비할 때 무슨 공부를 얼마나 해야 하는지에 대한 정보가 없다는 점, 그래서 부모들이 사교육 시장으로 무작정 아이들을 내몰아야 하는 현실을 해결해야 하는 절박감이었다. 이제 학생들은 ‘모두의 수학’ 을 통해서 스스로를 판단할 수 있으며, 부모들도 공개된 평가 정보를 보고 안심하고 아이를 믿게 되었다.

IV. 수포자, 이유 있었네!

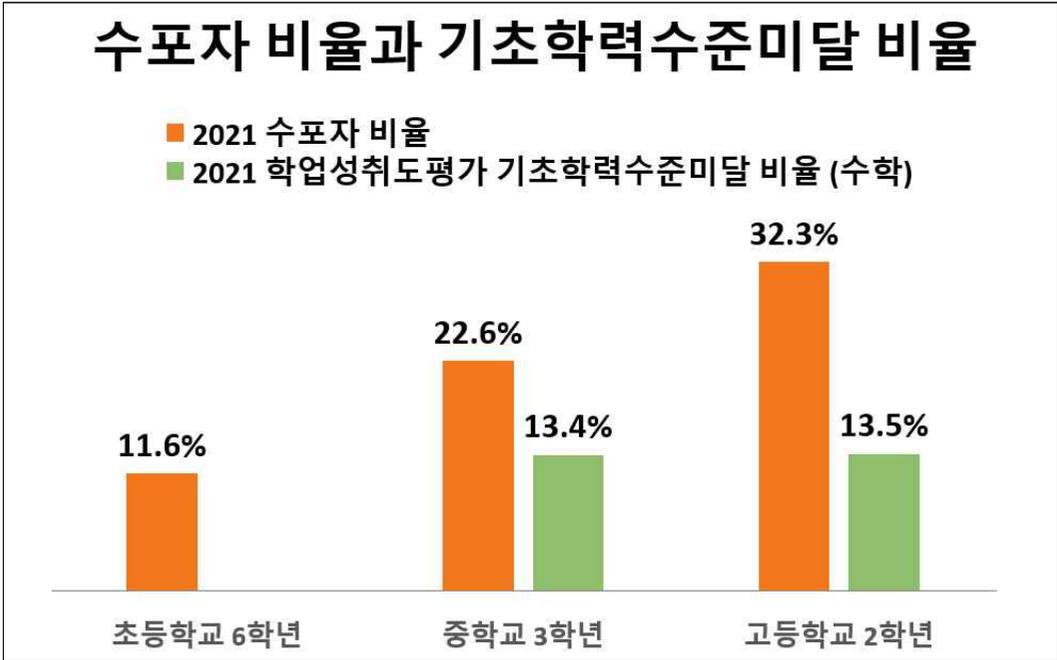
흔히들 우리나라 아이들이 중고등학교 시절 유학을 가면 그 나라에서 다들 수학 천재로 인정받는다고 한다. 그것은 우리나라에서는 시험 점수가 50점 정도로 아주 낮다고 생각하는 점수를 받은 아이도 해외에 가면 90점 이상 100점을 거뜰히 받기 때문이었다. 하지만 TIMSS 등 국제비교평가 참여로 해외에서 한국의 수학 사교육 실태를 알게 된 후로는 우려가 더 크게 나타나고 있다. 한국 학생들은 문제는 잘 풀지만 왜 그런지 설명할 줄 모르며, 수학 개념은 잘 모르면서 문제 푸는 기술만 익혀서 기가 막히게 답을 잘 맞힌다는 것을 알아차렸기 때문이다. 이제는 한국 학생들의 수학 점수에 대해 전혀 놀라지 않으며 오히려 한국의 수학교육에 대해서 개선을 권고하고 있다.

수학 문제는 잘 풀어 점수는 높지만 수학을 싫어하는 나라! 이런 문구의 대명사가 한국이 되었다. 이것은 자랑거리가 아니고 놀림거리다. 그런데도 정부는 한국 학생들의 수학 점수가 높은 것을 자랑거리로 삼고 수학의 정의적 영역의 성취도가 세계 최하위인 상태가 수십 년 동안 지속되는데도 불구하고 그 해결책을 단 하나도 마련하지 않고 있다.

1. 수포자 설문조사 결과

사교육걱정없는세상은 최근(2021년 12월) 강득구 국회의원과 함께 전국 150개 초·중·고등학교 학생 3,708명, 교사 390명을 대상으로 수학교육의 실태에 대한 설문 조사를 실시했다. 그 결과 다음과 같은 시사점을 도출할 수 있었다.

1) 학생들 중 수포자 비율이 학업성취도 평가에서 기초학력미달 비율보다 두세 배 높다.

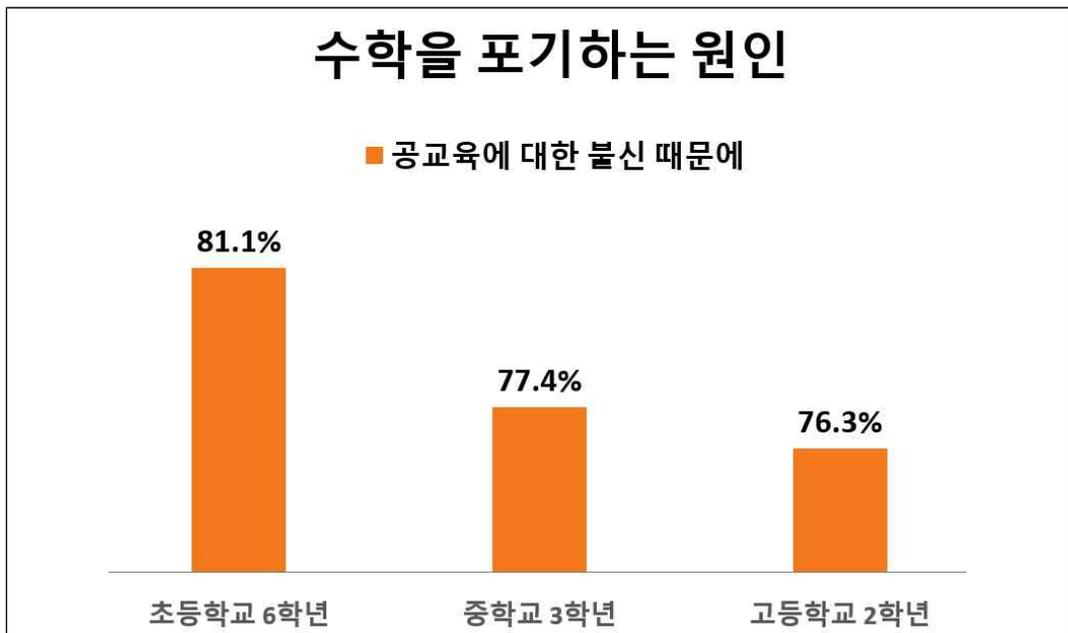


학생들 스스로 수포자라고 선언한 비율은 초등학교 6학년 학생의 11.6%(173명/1,496명), 중학교 3학년 학생의 22.6%(226명/1,010명), 고등 2학년 학생의 32.3%(388명/1,201명)이었다. 이는 2021년 한국교육과정평가원에서 발표한 국가수준 학업성취도평가에서 수학교과와 기초학력수준미달 비율(중학교 3학년 13.4%, 고등학교 2학년 13.5%)보다 두세 배 정도 높은 수준이다. 중학생은 넷 중 하나, 고등학생은 셋 중 하나가 수포자인 셈이다. 이는 교사들의 다음 설문 결과와도 일치한다.

설문 응답	~20%	20%~40%	40%~60%	60%~80	80%~100%
초등학교 교사 (총 66명)	71% (47명)	20% (13명)	6% (4명)	2% (1명)	2% (1명)
중학교 수학교사 (총 76명)	41% (31명)	43% (33명)	13% (10명)	1% (1명)	1% (1명)
고등학교 수학교사 (총 100명)	29% (29명)	37% (37명)	22% (22명)	8% (8명)	4% (4명)
중학교 일반교사 (총 51명)	14% (7명)	45% (23명)	31% (18명)	8% (4명)	2% (1명)
고등학교 일반교사 (총 97명)	18% (17명)	31% (30명)	29% (28명)	19% (18명)	4% (4명)
교사 전체 390명	33.6% (131명)	34.9% (136명)	20.5% (80명)	8.2% (32명)	2.8% (11명)

질문 현재 수학 포기자 (일명 ‘수포자’)가 많다는 보고가 있습니다. 선생님이 가르치고 있는 학급의 학생들 중에서 수포자 비율이 어느 정도 된다고 생각하십니까?

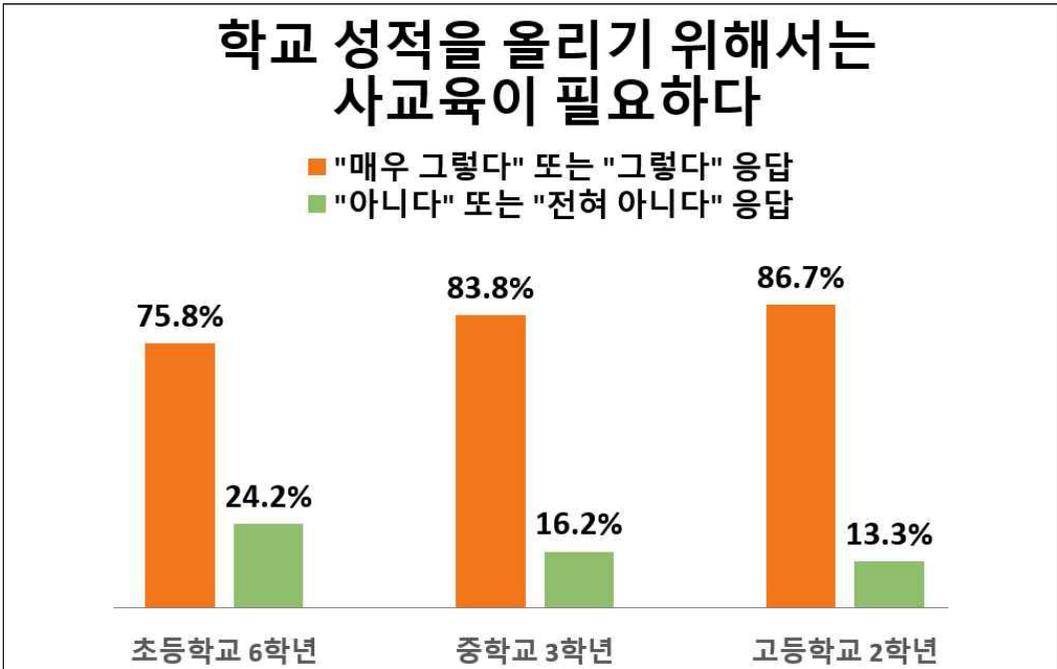
2) 수학을 포기하게 된 원인을 분석하면 공교육에 대한 불신이라고 말할 수 있다.



수포자의 경우 수학을 포기한 이유를 물었는데, 초등학교 6학년 학생은 ‘배우는 수학 내용이 어려워서’ 32.3%, ‘시험문제가 어려워서’ 16.5%, ‘수학을 왜 공부해야 하는지 몰라서’ 16.5%, ‘공부해야 하는 양이 많아서’ 13.2%, ‘선생님의 설명이 어려워서’ 2.6% 순으로 나타나 초등학교 6학년 학생의 81.1%가 공교육에 대한 불신 때문에 수학을 포기하는 것으로 나타났다. 중학생과 고등학생도 마찬가지다.

이 결과를 볼 때, 수학 내용이 어려워 학교 수업만으로는 이해할 수 없고, 수학시험이 어려워 좋은 성적을 받기 위해서는 사교육이 필요하다는 것을 알 수 있다. 한 마디로 공교육에서 책임교육을 하지 못한 것을 해결하기 위해 사교육을 받으면서 수학을 포기하게 되었다고 볼 수 있다.

3) 학교 성적을 올리기 위해서 사교육이 필요하다.



학생 설문 문항 중 ‘학교 성적을 올리기 위해서는 사교육이 필요하다고 생각하나요?’ 라는 문항에 초등학교 6학년 학생의 75.8%(1,133명/1,496명), 중학교 3학년 학생의 83.8%(847

명/1,010명), 고등학교 2학년 학생의 86.7%(1,041명/1,201명)이 ‘매우 그렇다’ 또는 ‘그렇다’에 응답을 하였다. 학교급이 올라갈수록 사교육의 필요성이 높아지고 있는 것을 확인할 수 있다. 이는 어렵고 복잡한 내용을 배울수록 학교 수업만으로는 모든 내용을 이해하기 어렵다는 것을 의미하며 성적을 높이기 위해서는 반드시 사교육을 받아야 한다는 것으로 판단할 수 있다.

V. 차기 정부에 바라는 수학 평가의 대안

1. 오지선다형 상대평가에서 논서술형 절대평가로

수능이 오지선다형 상대평가를 고집하면서 교육과정 성취기준에 맞게 출제하는 것이 쉽지 않다는 것을 오랜 동안 경험했다. 오지선다형과 상대평가가 만나면 교육과정의 성취기준에 맞는 출제로 최상위권의 변별력 확보가 어렵다. 그래서 킬러문항이 출제되는 것이다.

1) 오지선다형이 상대평가를 만나면 무조건 비교육적이다

오지선다형과 상대평가가 만나면 변별력 확보를 이유로 교육과정을 벗어난 킬러문항 출제가 불가피해진다. 상대평가를 고집한다면 오지선다형을 없애고 논서술형으로 바꾸더라도 교육과정 성취기준을 지키는 것이 가능하다. 맞든지 틀리든지 하는 두 가지 선택지뿐인 오지선다형으로는 변별력 확보가 어렵다. 대입에서 상대평가를 버릴 수 없다면 진즉에 오지선다형을 논서술형으로 바꿨어야 했다. 10여 년 전에 준비 부족을 이유로 오지선다형을 청산하지 못했는데 10년이 지난 지금 준비 부족을 핑계할 수는 없다. 그 사이 학교 현장의 내신 평가에서 30~50% 정도의 논서술형 출제가 정착되어 왔기 때문에 준비는 충분하다. 당장에라도 오지선다형을 없애도 아이들은 문제를 풀어낼 수 있다.

오지선다형으로 논서술형으로 바꾼다면 교육과정 성취기준 내에서 출제해도 촘촘한 변별이 가능하다. 아이들이 써내는 서술에는 오지선다형에서 나타나는 맞고 틀리는 정도보다 훨씬 다양한 차이가 나타난다.

2) 비교육적인 상대평가로 교육을 평가할 수 없다

아이들을 교육한다면서 교육적이지 않은 출세우기 상대평가는 타당성을 갖기 어렵다. 교육과 상대평가는 그 철학이 일치하지 않기 때문에 교육을 망친다. 성취평가제를 도입한지 어언 10여년이 지났지만 고교 내신 성적과 수능 시험이 상대평가를 고집하는 모순이 지속되고 있다. 한 나라에서 두 가지 철학이 존재하는 기현상이다. 아이들은 초등학교와 중학교만 다니는 것이 아니라 고등학교를 거쳐 대학에 간다. 유독 고등학교만 대입을 이유로 상대평가를 고집하여 교육 자체가 망가지는데 이 모순을 그대로 계속 두는 것은 아이들의 미래를 망치는 것이다.

변별과 공정이 아무리 중요해도 교육을 망친다면 변별과 공정을 포기해야 하는데, 우리는 변별과 공정을 이유로 교육을 망치고 있다. 공정과 변별 운운하는 사이에 우리나라의 국제 경쟁력이 떨어진다면 우리 아이들의 미래는 어떻게 될 것인가?

3) 수능이든 내신이든 절대평가가 답이다

세계적으로 상대평가가 남아 있는 나라가 몇이나 있는지 궁금하다. 평가 전문가가 아니라서 세계 모든 나라에 대해서는 말할 수 없지만 동양권의 한국, 일본, 중국 정도에서만 상대평가가 시행된다고 하지만 일본이 엄청난 변화를 하고 있다는 소식도 들린다.

다른 나라 눈치 볼 필요도 없다. 출세우기 상대평가가 얼마나 우리 교육을 해치는 지에 대해서는 부정할 사람은 없다. 그런데도 불구하고 상대평가가 여전한 이유는 무엇일까?

이제는 어떤 이유가 있더라도 상대평가는 교육현장에서 몰아내야 한다. ‘교육’이라는 단어와 이질적인 ‘상대평가’ 라는 단어는 이제 교육현장에서 사라져야 한다. 수능이든 학교 내신 시험이든 모두 절대평가해서 모두의 아이들을 살려야 한다. 친구를 적으로 삼아야 하는 미래로 가는 발목을 잡고 있는 상대평가를 버리면 우리 아이들의 미래가 열릴 수 있다.

2. 공식 암기하여 답만 구하는 것에서 개념 이해를 평가하는 문항으로

우리나라 교과서는 수학 개념인 정의와 정리(공식, 성질, 법칙 등)를 모두 주입식으로 가르치도록 구성되었기 때문에 학생들을 평가할 때 그 결과를 평가할 수밖에 없다. 교사가 수학 개념을 주입식으로 설명하고 난 후 이루어지는 평가는 가르친 공식을 이용하여 해결할 수 있는 문제를 풀게 할 수밖에 없다.

수학 교과서 연습문제에 수록된 문제는 한결 같이 공식을 암기하여 문제를 푸는 기술을 요하는 것들로 구성되어 있다. 그렇지만 교육과정 성취기준은 수학 개념을 이해하는 것을 강

조하고 있다. 교과서에는 성취기준에 맞는 문제가 하나도 없는 경우도 허다하다. 개념을 이해하고 설명하는 문제, 수학 개념의 논리적 연결 관계를 설명하는 문제 등이 개발되어야 하며, 이런 문제들이 교과서에 많이 수록되어야 한다. 교과서의 문제들은 모두 교육과정의 성취기준과 평가기준에 맞는 문제들이어야 한다. 이렇게 되면 교과서에 있는 문제를 그대로 출제해도 된다. 교육과정 성취기준을 어기지 않게 된다.

3. 교육과정-수업-평가의 일체화

교육과정과 수업, 평가의 일체화는 정말 지켜져야 한다.

1) 교육과정과 수업의 일체화

교육과정과 수업이 일체화를 이룬다는 것은 교육과정대로만 가르치라고 제한하는 것이 아니다. 교육과정에서 규정한 성취기준을 최소로 지키라는 것이지 교육과정에서 규정하고 있는 것을 절대 가르쳐서는 안 된다는 뜻은 아니다. 우리나라 수학과 교육과정은 대강화 원칙을 따르고 있다. 중학교 다각형에 대한 성취기준은 ‘다각형의 성질을 이해한다.’ 고만 규정하고 있다. 다각형의 성질 중 무엇을 이해할 것인가는 전혀 언급되어 있지 않다. 이것을 가지고 교과서 집필진은 나름 해석하여 다각형의 성질 중 대각선에 관한 것, 내각과 외각에 관한 것 등을 다루고 있다. 따라서 교사는 이런 것들을 교과서에 기술된 그대로 가르칠 수도 있지만 더 추가해서 가르칠 수 있다. 교과서에 기술된 것 일부를 빼고 다른 것으로 바꿀 수도 있다. 그것을 학교 교육과정이라고 한다.

2) 수업과 평가의 일체화

‘가르친 대로 평가하라’ 는 말과 ‘수업에서 가르친 것은 평가할 수 있다’ 는 말을 생각해 보자. 언뜻 보면 이 두 말은 같은 뜻을 가진 것으로 해석할 수 있다. 여기서 무엇을 가르쳤다는 것은 그 가르친 내용이 교육과정과 일치했을 때를 의미하며, 교육과정에 없는 것을 가르치고 수업에서 가르쳤으니 평가할 수 있다는 것은 수업과 평가의 일체화에 대한 오해다. 평가에는 엄연한 평가기준이 있다.

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[9수04-05] 다각형의 성질을 이해한다.	[9수04-05-01] 다각형의 대각선의 개수를 구할 수 있다.	상	다각형의 대각선의 개수를 식으로 나타내고, 그 과정을 설명할 수 있다.
		중	다각형의 대각선의 개수를 구할 수 있다.
		하	다각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수를 구할 수 있다.
	[9수04-05-02] 다각형의 내각과 외각의 크기의 합을 구할 수 있다.	상	다각형에서 내각의 크기의 합과 외각의 크기의 합을 식으로 나타내고, 그 과정을 설명할 수 있다.
		중	다각형에서 내각의 크기의 합과 외각의 크기의 합을 구할 수 있다.
		하	삼각형에서 내각의 크기의 합과 외각의 크기의 합을 구할 수 있다.

※ 자료: 2015 개정 교육과정 고등학교 수학과 평가기준 개발 연구(2016)

다각형의 성질을 다양하게 자율성을 가지고 가르칠 수는 있어도 평가할 때는 위의 평가기준에 맞는 문항으로 평가를 해야 한다. 그래서 평가의 기준이다.

4. 평가기준에 맞는 문항 제작 연수가 필요하다

교사들은 평가 문항을 만드는 것을 제대로 배운 적이 없다. 예비교사 양성 과정에서 평가에 대한 전문성 확보가 되지 않은 채로 현장 임용되어 바로 평가를 시작하기 때문에 구전에 의해서, 아니면 교과서나 문제집에 있는 문항을 보고 베끼는 일부터 평가 문항 제작이 시작된다. 이제는 국가 수준의 평가기준이 있는데도 불구하고 교사들이 그 평가기준에 맞는 문항을 제작한 경험이 없기 때문에 평가기준에 맞는 시험이 이루어지지 못하고 있다. 수학교사들이 평가기준에 맞는 문항을 제작하는 것을 경험하는 전국적인 연수가 시급하다.

결론적으로 말하면 교육과정을 교사 나름대로 충분히 해석하여 수업을 할 수 있지만 평가만큼은 평가기준을 지켜야 한다. 교사의 판단에 의해서 풍부하게 가르치는 것은 권장할 일이지만 많이 가르친 것을 평가하면 모두가 기준을 벗어나는 준비를 해야 한다. 지금 우리나라가 그렇다. 이것은 극장에서 앞줄에 앉은 사람들이 일어나서 영화를 보면 그 뒷줄에 앉은 사람들은 모두 일어나서 영화를 볼 수밖에 없는 것과 같은 이치다. 앞줄에 앉은 사람들이 일어나지 않았다면 모두 편하게 앉아서 영화를 볼 수 있었을 것이다. 평가도 마찬가지다.

많이 가르친 사람이 기준이 된다면 국가에서 정해진 기준을 믿고 그것만큼 공부한 아이들만 손해를 본다. 그래서 평가기준이 필요한 것이다.

참고문헌

교육부. (2020). 수학과 교육과정. 교육부.

교육부. (2016). 2015 개정 교육과정 중학교 수학 교수·학습자료. 교육부.

권점례 외 13인. (2016). 2015 개정 교육과정에 따른 초·중학교 수학과 평가기준 개발 연구. 한국교육과정평가원.

김덕년. (2017). 교육과정-수업-평가-기록 일체화. 에듀넷.

변희현 외 14인. (2016). 2015 개정 교육과정에 따른 고등학교 수학과 평가기준 개발 연구. 한국교육과정평가원.

시게오 카타기리. (2013). 수학적인 생각의 구체화와 지도. 경문사.

이형빈. (2017). 교육과정-수업-평가 어떻게 혁신할 것인가. 맘에드림.

■ 제3 토론

‘평가의 문제점과 대안’에 대하여

변희현 (한국교육과정평가원)

발제문에서는 우리나라 수학 평가의 가장 큰 문제점을 상대평가에 따른 교육과정의 수준과 범위를 벗어나는 평가문항으로 꼽았다. 이에 본 토론문에서는 평가 문항의 수준과 범위에 대한 판단을 중심으로 살펴보았다.

1. 평가 문항의 판단 근거

(1) 교육과정

문항이 교육과정의 수준과 범위를 준수하였는지를 판단하는 첫 번째 자료는 당연히 교육과정 문서일 것이다. 교육과정에서 구체적 내용에 대한 규정은 ‘내용 체계 및 성취기준’에 제시된다. ‘성취기준’은 학생들이 교과를 통해 배워야 할 내용과 이를 통해 수업 후 할 수 있거나 할 수 있기를 기대하는 능력을 결합하여 나타낸 수업활동의 기준을 의미한다(교육부, 2015b, 일러두기). 2015 개정 교육과정에서는 성취기준 다음에 ‘교수학습 방법 및 유의사항’을 제시하는데 이는 기존 교육과정의 ‘교수학습상의 유의점’을 확장한 것으로 수학 교과 역량과 관련된 설명, 교수학습에서 고려할 사항, 다루는 내용의 범위와 난이도에 대한 제한 등이 담겨있고, ‘평가 방법 및 유의사항’은 2015 개정 교육과정에서 처음 도입된 것으로 학습 부담의 경감을 실현하는 하나의 장치로 평가에서 지나치게 어려운 내용이 다루어지지 않도록 문항의 범위와 수준의 한계를 짓는 진술을 포함한다. 더불어 성취기준에 따라 특화된 과정 중심 평가 등에 관한 평가 방법을 제안하기도 하였다(박경미 외, 2015, pp.23-24).

고등학교 공통과목 <수학>에서 다루는 인수분해에 대한 성취기준과 ‘교수학습 방법 및 유의사항’ 및 ‘평가 방법 및 유의사항’은 다음과 같다.

성취기준
<p>③ 인수분해</p> <p>[10수학01-04] 다항식의 인수분해를 할 수 있다.</p>
교수·학습 방법 및 유의 사항
<ul style="list-style-type: none"> • 다항식의 인수분해는 다음의 경우를 다룬다. $a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca = (a + b + c)^2$ $a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 = (a + b)^3$ $a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3 = (a - b)^3$ $a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$ $a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$ • 다항식의 곱셈과 인수분해는 중학교에서 학습한 내용을 토대로 고등학교에서 추가된 내용을 이해하게 한다.
평가 방법 및 유의 사항
<ul style="list-style-type: none"> • 복잡한 인수분해 문제는 다루지 않는다.

(교육부, 2015b, pp.48-49)

(2) 성취기준에 따른 평가기준

2015 개정 교육과정 개발의 후속 연구로 교과별 성취기준에 따른 평가기준을 개발하여 학교가 교과 교육과정의 목표에 부합하는 평가를 실시할 수 있도록 하고 있다. 평가기준을 개발하기 전에 먼저 교육과정에 제시된 성취기준(교육과정 성취기준)이 지나치게 포괄적이거나 추상적으로 진술된 경우 평가의 실제적인 준거로 활용할 수 있도록 이를 수정·보완하였고, 이를 ‘평가준거 성취기준’으로 명칭하였다(이미경 외, 2016, p.23). 평가기준이란 평가 활동에서 학생이 어느 정도의 수준에 도달했는지를 판단하기 위한 실질적인 기준 역할을 할 수 있도록 평가준거 성취기준에 도달한 정도를 상/중/하로 구분하고 도달 정도에 속한 학생들이 무엇을 알고 있고, 할 수 있는지를 기술하였다(변희현 외, 2017, p.78). 다음은 성취기준 ‘[10수학01-04] 다항식의 인수분해를 할 수 있다.’의 평가기준을 나타낸다.

교육과정 성취기준	평가준거 성취기준	평가기준	
[10수학01-04] 다항식의 인수분해를 할 수 있다.	[10수학01-04-00] 다항식의 인수분해를 할 수 있다.	상	다항식의 인수분해를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.
		중	인수분해 공식 또는 인수정리를 이용하여 다항식의 인수분해를 할 수 있다.
		하	간단한 다항식의 인수분해를 할 수 있다.

(변희현 외, 2017, p.107)

한편, 예시 평가도구를 개발하여 평가준거 성취기준과 평가기준이 어떻게 해당 문항 개발의 근거로 활용되었는지를 설명하였다. 교사들은 예시평가 도구와 이에 대한 설명 자료를 통해 교육과정 성취기준, 평가준거 성취기준, 평가기준을 종합적으로 고려하여 평가문항을 개발하는 방법과, 평가기준의 성격이나 평가 상황의 특성에 따라 다양한 유형 및 수준의 평가 문항을 개발하는 방법에 대한 아이디어를 얻을 수 있도록 하였다. 예를 들어 평가기준의 상, 중, 하 수준 가운데 어떠한 수준에 초점을 맞추느냐에 따라 상이한 선다형 문항을 개발할 수 있으며, 동일한 성취기준이라고 하더라도 지필평가(선다형, 진위형, 연결형, 조합형, 단답형, 서술형 등)나 수행평가(논술, 구술, 토론토의, 프로젝트, 실험·실습, 포트폴리오, 자기평가·동료평가 등) 등 다양한 유형의 문항을 개발하는 방법에 대해서도 아이디어를 얻을 수 있다. 나아가 서술형이나 수행평가와 함께 제시된 채점 기준의 예시의 경우에는 학생의 수행 능력을 판단하는 기준으로 평가기준을 활용하는 방법에 대한 이해를 도울 수 있으며, 여러 개의 성취기준을 포괄한 예시 평가 도구의 경우에는 교육과정을 재구성할 때 평가도구를 개발하는 방법에 대하여 도움을 얻을 수 있을 것으로 기대하였다(변희현 외, 2017, p.87). 예시 평가도구는 과목별로 문항 유형을 중심으로 대표적 예시를 개발하였으나, 평가준거 성취기준과 평가기준을 활용하여 평가 문항을 개발할 경우 교육과정에 근거한 타당한 문항을 개발하는데 도움이 될 것으로 예상하였다.

2. 문항의 판단

(1) 중학교에서 방정식의 활용 문제 관련

발제문에서 ‘비율을 활용한 중학교 방정식 문제는 출제 금지 사항’ 이므로 특정 교과서에 제시된 속력 문제가 교육과정 위배라고 하였다. 그런데 2015 개정 중학교 수학과 교육과정에서는 방정식에 대한 지나치게 복잡한 활용 문제를 다루지 않는 것을 ‘평가 방법 및 유의 사항’ 에서 다음과 같이 규정한다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- ◆ 방정식과 부등식에 대한 지나치게 복잡한 활용 문제는 다루지 않는다.

※ 자료: 중학교 1~3학년군 평가 방법 및 유의 사항(2015 개정 교육과정)

그런데, 발제문에서는 초등학교 5~6학년군 규칙성 영역 ‘평가 방법 및 유의 사항’에서 다루지 않도록 한 속력, 인구밀도, 축척, 농도 등의 문제를 중학교에서도 다루면 안되는 것으로 확대 해석한 것으로 보인다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- ◆ 비율을 평가할 때 속력, 인구밀도, 축척, 농도 등을 구하는 문제는 다루지 않는다.

※ 자료: 초등 5~6학년군 평가 방법 및 유의 사항(2015 개정 교육과정)

이러한 맥락에서 교육부에서 개발한 교수학습 자료에서 다음 예시 문제가 농도에 관한 문제이고 농도는 속력, 인구밀도, 축척 등과 함께 다루지 않도록 명시되었으므로 좋지 않은 예시로 명시하였다고 발제문에서 밝힌다. 그러나 아래 문항은 농도와 관련된 문항이어서 좋지 않은 예시가 아니라 해설에 제시한 바와 같이 실생활과 연결된 문항이라고 보기엔 지나치게 부자연스럽고 어렵다는 점이 이유인 것으로 판단된다.

나 문자와 식

- ◆ 방정식과 부등식에 대한 지나치게 복잡한 활용 문제는 다루지 않는다.

좋지 않은 예시

문항 500g의 물이 들어있는 그릇에서 얼마만큼의 물을 퍼낸 다음, 퍼낸 물의 양과 같은 양의 소금을 넣어 완전히 녹였다. 이 소금물에서 처음 퍼낸 물보다 50g 더 많은 소금물을 퍼내고 퍼낸 소금물의 양만큼 소금을 다시 넣었더니 28%의 소금물이 되었다. 처음 퍼낸 물의 양을 구하여라.

해설 실생활에 적용하기에 부자연스럽고, 과도하게 어려운 활용문제는 학생들의 수학에 대한 흥미를 감소시킬 수 있으므로 다루지 않도록 한다.

※ 자료: 2015 개정 교육과정 중학교 수학 교수·학습자료(교육부, 2016)

5-6학년군에서 위와 같은 평가방법 및 유의 사항을 제시한 배경을 찾아보니, 2009 개정 교육과정에서 속력, 인구밀도, 축척, 농도 등이 타교과에서 이미 학습한 내용을 토대로 비율이 적용된 예를 활용했다기보다는 각 개념을 학습 내용으로 구현한 측면이 있다는 점과 평가 문제 또한 지나치게 어려운 비율 활용 문제가 다루어짐으로써 학습 부담을 유발한다는 현장의 지적에 따른 것이었다고 한다(박경미 외, 2015, p.80). 따라서, 교육과정에 평가방법 및 유의 사항은 해당 학년군과 내용 영역에 제한하여 적용하는 것이 타당한 것으로 생각된다. 다른 예를 통해 이러한 해석이 타당함을 확인할 수 있다. 아래에 제시된 교육과정 내용을 살펴보면 중학교에서는 이차방정식의 근과 계수와의 관계를 다루는 것을 금지하고 있으나 고등학교에서는 성취기준으로 제시하고 있기 때문이다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 이차방정식의 근과 계수와의 관계는 다루지 않는다.

(교육부, 2015b, p.31)

[10수학01-08] 이차방정식의 근과 계수와의 관계를 이해한다.

(교육부, 2015b., p.48)

(2) 수능 문항

문항을 해결하는데 교육과정 성취기준의 범위를 넘어서는 내용이 필요한지 여부를 기준으로 판단하는 것으로, 문항 해결에 필요한 성취기준의 개수나 문항의 난이도는 교육과정 준수 여부 판단과는 별개의 문제로 생각한다. 즉, 수능에서 난이도가 지나치게 높다는 이유만으로 곧바로 그 문항을 교육과정의 수준과 범위를 벗어난 문항이라고 보기는 어렵다고 생각한다.

한편, 발제문에서는 ‘사교육걱정없는세상의 손해배상청구소송’의 패소 이유를 판결문의 일부를 제시하면서 ‘수능 시험이 교육과정을 벗어나지 않았다는 것이 아니며, 수능 시험이 선행교육규제법의 적용 대상으로 명시되어 있지 않다는 것’으로 설명하고 있다. 그러나 위 판결은 한국교육과정평가원이 ‘공교육 정상화 촉진 및 선행교육 규제에 관한 특별법’의 적용 주체가 아니라는 것을 판단한 것이고 그 뒷부분에서 교육과정 준수와 관련해서는 위반사실을 인정하기 어렵다고 판단한 것으로 알고 있다.

참고문헌

- 교육부(2015a). **초·중등학교 교육과정 총론**. 교육부 고시 제2015-80호[별책 1]
- 교육부(2015b). **수학과 교육과정**. 교육부 고시 제2015-74호 [별책 8].
- 이미경, 가은아, 권점례, 김경훈, 김기철, 김현경, 김현수, 김희경, 박은아, 박진동, 백경선, 서민철, 양윤정, 이정연, 이근님, 이근호, 이명애, 이미경, 이주연, 장호성, 정영근, 주형미, 진의남, 한혜정 (2016). **2015 개정 교육과정에 따른 초·중학교 교과 평가기준 개발연구(총론)**. 연구보고 CRC 2016-2-1. 한국교육과정평가원.
- 변희현, 조성민, 임해미, 최인선, 오택근, 강은주, 김은미, 김철호, 박민규, 박정숙, 박찬호, 서보익, 전영주, 조성철, 최영란 (2017). **2015 개정 교육과정에 따른 고등학교 수학과 평가기준 개발연구**. 연구보고 CRC 2017-5-6. 한국교육과정평가원.
- 박경미 외 (2015). **2015 개정 수학과 교육과정 시안 개발 연구Ⅱ**. 연구보고서 BD15120005. 교육부 한국과학창의재단.

■ 아이들을 살리는 미래 수학교육정책 토론회

시 간	순서	■ 발제 및 진행 □토론(가나다순)
	인사말 및 축사	
16:00~17:00	<주제1> 수학교육종합계획의 문제점과 대안	■ 이경은 (전국수학교사모임 차기 회장)
		□ 김승환 (교육부 교육과정정책과 교육연구관)
17:00~17:10	휴식	
17:10~18:00	<주제2> 2022 개정 교육과정의 문제점과 대안	■ 김성수 (좋은교사운동 교육과정위원회 위원장)
		□ 윤상혁 (서울시교육청 장학사)
		□ 2022 개정 교육과정 수학과 연구진
18:00~18:10	휴식	
18:10~19:00	<주제3> 수학 평가의 문제점과 대안	■ 최수일 (사교육걱정없는세상 수학교육혁신센터 센터장)
		□ 변희현 (한국교육과정평가원 연구원)

