

코로나19를 전후한 고등학생 수학 성취도 변화: 실태 및 영향요인¹⁾

김경근 (고려대학교 교수)*
심재휘 (경기도교육연구원 부연구위원)**
임혜정 (능곡고등학교 교사)

요약

본 연구는 코로나19가 초래한 교육격차 심화의 실태 및 배경을 면밀하게 분석하고 교육적 시사점을 도출하고자 수행되었다. 이를 위해 2019년 및 2020년 국가수준 학업성취도 평가의 고등학교 자료를 사용하여 다층모형을 통해 수학 성취도 영향요인을 살펴보았다. 분석 결과에 따르면 코로나19가 발생하기 전인 2019년에 비해 코로나19로 온라인 수업이 실시된 2020년에 전자기기 사용 시간은 늘어났지만, 사교육 참여 시간에는 큰 변화가 없었다. 또한 2019년에 비해 2020년에 평균 수학 점수가 상위권 및 중위권에서는 큰 변화가 없었지만, 하위권에서는 급격한 하락이 발생한 것으로 확인되었다. 아울러 2019년에 비해 2020년에 대도시 지역 학교에서 상위권 학생과 하위권 학생 간 평균 점수 차이가 크게 확대된 것으로 나타났다. 한편 다층모형을 사용하여 2019년과 2020년 수학 척도점수 영향요인을 분석한 결과, 학교수준 분산에서는 큰 차이가 없으나 학생수준 분산은 증가해 코로나19 시기에 나타난 교육격차 심화가 주로 학생 특성에 기인한 것으로 유추됐다. 마지막으로 성적 분위별 성취도 격차를 분석한 결과에 따르면 코로나19 시기에 상위권 학생은 학업성취가 높아진 반면, 하위권 학생은 학업성취가 낮아진 것으로 드러났다. 다만 하위권 학생의 경우에도 학교수준 변수들을 통제했을 때는 코로나19의 부정적 영향이 감소했다.

주제어 : 코로나19, 교육격차, 수학 성취도, 국가수준 학업성취도 평가, 다층모형

1) 본 논문은 “2021년 국가수준 학업성취도 평가 학술연구 공모전”에서 발표한 내용을 수정·보완하여 작성한 것임.

* 제1저자, kimkk@korea.ac.kr

** 교신저자, nline88@naver.com

I. 서 론

코로나19 때문에 원격수업 위주로 학기가 운영된 기간이 길어지면서 교육격차가 한층 심화한 것으로 보고됐다(교육부, 2021. 6. 1.). 등교수업이 진행되지 않는 동안 불가피하게 학습결손이 발생하면서 학교 밖 학습 경험의 차이가 학업성취 격차로 이어진 결과로 읽힌다. 다른 한편으로 원격수업이 진행된 이후에 이에 쉽게 적응한 학생과 그렇지 못한 학생 간에 학습 효율성의 차이도 상당한 것으로 드러났다. 이에 따라 코로나19 사태의 장기화는 가정배경에 따른 교육격차의 심화를 가져오게 되었다.

등교수업이 이루어지지 않는 때는 가정 내 돌봄과 관리가 됐건, 사교육 참여가 됐건, 학생이 꾸준히 학습을 이어갈 수 있게 하는 부모의 교육적 관여가 중요하다. 특히 원격수업 환경에서는 가정 내에 학습에 필요한 설비 및 환경을 마련하거나 자녀가 성실히 수업에 참여할 수 있도록 부모가 관심을 갖고 관리·감독을 하는 것이 중요하다. 그런데 이러한 부모의 교육적 관여는 모두 가정배경에 따라 차별적으로 이루어지는 경향이 있다. 일례로 이정연(2021)에 따르면, 코로나19 이후 사교육 참여 시간이 증가한 학생의 비율은 가정배경 ‘상’ 집단에서 높았던 반면, 사용하는 기기가 낡아 원격수업 참여에 방해를 받는다고 응답한 학생 비율은 가정배경 ‘하’ 집단에서 높았다. 보호자가 자녀의 원격학습 참여와 과제 수행 등에 관심을 보이는 정도도 가정배경에 따라 차이가 있었다. 이러한 교육여건의 격차로 인해 취약계층 학생들은 원격수업을 통해 이해하지 못하는 내용이 있더라도 이를 해결하지 못하고 넘어가는 문제가 빈발했다.

2021년 6월 초 발표된 국가수준 학업성취도 평가 결과는 코로나19 사태가 진행되는 동안 발생한 학습결손이 교육결과에서의 격차로 이어질 수 있음을 여실히 보여주었다. 학교교육이 완충장치로 작용하지 못하는 상황에서 하위권 학생들 사이에서 기초학력 미달 수준의 비율이 크게 높아진 것이다. 특히 고등학생의 경우 국어(4.0%→6.8%), 수학(9.0%→13.5%), 영어(3.6%→8.6%) 등 모든 교과에서 기초학력 미달 학생 비율이 유의미하게 증가한 것으로 나타났다(교육부, 2021. 6. 1.). 이 같은 국가수준 학업성취도 평가 결과는 그간 교육주체 대상 인식 조사를 통해 어렵פות이 알려졌던 학습결손 및 교육격차 심화 문제를 학업성취라는 객관적인 지표를 통해 과학적으로 검증할 수 있는 계기를 제공했다.

현재 국가수준 학업성취도 평가 결과를 제외하고는 코로나19가 교육격차에 끼친 영향을 체계적으로 분석할 만한 자료가 제대로 구축되지 않은 실정이다. 이에 따라 학습결손이나 교육격차의 실태 및 영향요인을 엄밀하게 고찰하기 위한 연구도 수행되기 어려웠다. 이러한 계제에 국가수준 학업성취도 평가 연구 원자료의 공개는 코로나19 위기 속 학습결손과 교육격차 문제를 엄밀하게 분석할 수 있는 길을 열어줬다. 그간 수집된 국가수준 학업성취도 평가 자료를 분석하면 코로나19 상황에서의 교육격차 실태 및 영향요인을 파악하여 교육적으로나 정책적으로 의미 있는 대안을 마련하는 데 도움을 줄 수 있을 것이다. 이에 본 연구는 국가수준 학업성취도 평가 2019, 2020년 자료를 사용하여 기초학력 미달 문제가 가장 심각한 것으로 알려진 수학 교과를 중심으로 코로나19 전후의 교육격차 실태를 파악하고, 학생수준 및 학교수준에서의 교육격차 영향요인을 체계적으로 살펴보고자 한다. 이 과정에서 기존 학업성취 결정요인 가운데 코로나19 상황에서 중요성이 더욱 커진 요인이 있는지도 함께 고찰하도록 하겠다.

II. 이론적 배경

여기에서는 본격적인 분석에 들어가기에 앞서 이론적 배경을 논의하고자 한다. 먼저 교육격차의 개념을 정의하고 선행연구를 중심으로 교육격차 영향요인을 살펴보도록 하겠다. 다음으로 코로나19 시대에 보고된 교육격차의 실태를 소개하고 간략하게 그 배경을 고찰하고자 한다.

1. 교육격차의 개념 및 영향요인

교육격차(educational gap)는 교육에서 나타나는 다양한 차이를 현상적이고 실태적으로 설명하는 개념이다(김병성, 2003). 김신일(2015)은 교육격차가 드러나는 지점을 크게 교육기회, 교육의 조건과 과정, 교육결과로 구분하였는데, 일반적으로 교육기회 단계부터 체계적으로 발생하고 누적된 현상이 교육결과에서 표출되는 경우가 많다. 이 때문에 교육결과를 대표하는 지표인 학업성취 또는 학력(學歷)의 격차를 파악하고, 그 원인을 다각적으로 분석하는 것이 교육격차 연구의 핵심 주제로 다루어져 왔다.

한편 이러한 교육격차의 실태 및 영향요인에 가치판단이 개입하면 교육불평등(education inequality) 관련 논의로 이어진다. 어디까지를 정당한 차이로 보고, 무엇을 바로잡아야 할 불평등으로 여기느냐를 두고는 다양한 견해가 존재한다. 현대 사회에서는 주로 선천적 능력이나 노력이 아닌 부모의 사회경제적 지위와 같은 외적 요인에 의한 교육격차가 발생하면 이를 해결해야 할 불평등으로 간주하는 경향이 있다(류방란, 김성식, 2006).

부모의 사회경제적 지위에 따라 교육결과인 학업성취가 달라지는 관계를 고찰하는 교육격차 영향요인 분석모형은 설명변수를 크게 가정배경, 학교특성, 거주지역 등으로 구분한다. 최근에는 강점 관점에서 불리한 외부 환경을 극복하고 학업성취를 향상시킬 수 있는 개인의 학업 관련 특성을 분석하는 연구들도 활발하게 수행되고 있으나(e.g., 김경근, 심재휘, 2019; 박현정, 이진실, 석유미, 2016) 여기서는 외적 요인들을 중심으로 교육격차 영향요인을 살펴보도록 하겠다.

먼저 가정배경이 학업성취에 영향을 미치는 관계에 대한 고찰은 Coleman et al.(1966)의 연구에서 비롯되었다고 해도 과언이 아니다. 당초 콜먼의 의도는 가정배경을 통제했을 때 학업성취에 긍정적 효과를 발휘하는 학교특성을 발견하여 해당 요인들을 중심으로 학교 간 교육격차를 해소하려는 것이었다. 그런데 가정배경과 학교특성 변인들을 함께 투입했을 때 후자의 효과는 대체로 작거나 유의미하지 않았고, 가정배경만이 강력한 효과를 발휘했다. 이후 콜먼보고서와 같은 자료로 해당 결과를 재입증하는 연구들이 이루어지면서 가정배경의 중요성이 부각되었다.

Bourdieu(1986)와 Coleman(1988)은 이러한 가정배경이 학업성취에 영향을 미치는 기제를 크게 경제자본, 인적자본, 사회자본, 문화자본의 네 가지 유형으로 범주화하였다. 먼저 경제자본은 가정의 소득이나 자산에 해당하며 자녀에 대한 교육투자를 가능케 하는 물질 환경이 된다. 인적자본의 경

우 부모의 교육수준에 해당하는데, 자녀에게 유전되는 지능 또는 자녀 교육에 직접 관여할 수 있는 능력 등을 설명할 수 있는 관계에 있다(김경근, 2005). 이러한 경제자본과 인적자본을 결합하여 사회경제적 지위(socio-economic status; SES)로 구성하는 것이 일반적이다(Borman & Overman, 2004). 이러한 가정의 경제자본과 인적자본이 학업성취에 영향을 미치는 핵심 경로는 사교육으로 보인다(김은정, 2007). 교육수준이 높은 부모는 자녀에 대한 기대교육수준이 높고 교육열이 강하며, 양호한 경제력은 이러한 교육열을 직접 투자로 이어지게 하는 기반으로 작용한다.

사회자본은 Coleman(1988)이 중시한 요인으로, 다른 사람과의 우호적인 관계를 통해 얻을 수 있는 긍정적 자원에 해당한다. Coleman의 사회자본 개념은 교육격차 연구에서는 주로 유의미한 타자와의 관계로 구체화된다. 예컨대 부모-자녀 관계, 교우관계, 교사-학생 관계 등을 통해 애착, 지지, 이해 등의 긍정적인 심리특성을 얻을 수 있다면 이를 사회자본으로 규정할 수 있다(한세리, 김안나, 2018). 사회자본은 보통 다른 유형의 자본과 독립적으로 형성될 수 있다는 점에서 교육격차를 완화할 수 있는 희망으로 제안되기도 하지만, 한국 사회에서는 사회자본도 사회경제적 배경과의 동조성이 매우 강한 것으로 나타났다(김희삼, 2017).

문화자본은 Bourdieu(1986)가 강조한 개념으로, 상류층이 계층재생산을 위해 활용하는 고급문화로 생각할 수 있다. 상류층 자녀들은 자신의 생활 환경에서 고급스러운 취향이나 태도를 체화하게 되고, 이러한 기질을 통해서만 향유할 수 있는 고급문화들을 보유하고 있다. 학교 교육과정이 이 같은 고급문화에 익숙한 사람들이 학업성취를 높이는 데 유리한 방향으로 구성되면서 상류층 자녀가 체화한 고급문화는 문화자본으로서 작동하게 된다. 다만 한국 사회에서는 과도한 문화활동이 오히려 학업성취에 방해가 된다는 결과들이 보고되기도 했다. 한국사회의 경우 표준화된 교육과정에 문화자본이 개입할 여지가 적고, 수능과 같은 고부담 평가가 있는 상황에서는 공부 외에 시간을 쓸 여유가 부족하기 때문이다(김경근, 변수용, 2007; 정인관 외, 2020; Byun, Schofer, & Kim, 2012).

한편 학업성취에 영향을 미치는 학교특성들을 분석하는 연구는 대략 두 가지 관점에서 수행된 것으로 볼 수 있다. 먼저 가정의 사회경제적 배경이 학업성취에 미치는 영향을 매개하거나 증폭하는 특성에 주목한 연구들이 있다. 주로 학생구성과 같은 맥락효과를 살펴본 연구가 이에 해당한다. 예를 들어 학생들의 평균적 사회경제적 배경이 양호한 학교에 다니는 학생은 자신의 사회경제적 배경이 높을 때 기대되는 학업성취에서의 이점이 더욱 증폭될 수 있다(장희원, 김경근, 2015). 다음으로 효과적인 학교의 특성을 통해 가정배경과는 무관하게 학업성취에 긍정적 영향을 끼치거나 가정배경이 열악한 학생에게 차별적으로 도움을 제공하여 교육격차를 완화할 수 있는 요인들을 탐색하려는 연구들이 있다. 교장의 지원적 리더십, 학업을 강조하는 학교풍토, 높은 수준의 규율과 질서 등에 주목한 연구들이 여기에 해당한다(Coleman, Hoffer, & Kilgore, 1982). 모든 학생을 차별 없이 대하는 학교풍토도 가정배경에 따른 학업성취 격차를 완화하는 요인으로 작용할 수 있다.

마지막으로 지역 간 교육격차에 주목하는 연구들은 주로 대도시, 중소도시, 읍면지역 등으로 구분된 거주지 변수를 통해 학교 밖에서 학업성취 향상에 도움이 되는 요인들을 확인하고자 한다(김경근, 2005). 지역민의 사회경제적 구성은 학업성취에 상당한 영향을 미치는데, 그 이유는 사회경제적 배경이 양호할수록 높은 교육수요가 존재하며 지역의 교육인프라를 확충하는 데도 적극적이기 때문이다. 이는 교육여건이 양호한 지역을 향해 이루어지는 인구이동과 상호작용하여 지역 간 교육격차를 더욱

심화하는 요인이 되기도 한다(김감영, 용환성, 2014). 이 때문에 교육수준이나 소득수준이 높을수록 대도시권으로 인구가동을 하면서 대도시, 중소도시, 읍면지역 간 교육격차가 점차 깊어지게 된다.

2. 코로나19 시대 교육격차 실태

코로나19 확산은 사회 전 분야에 걸쳐 급속한 변화를 강제했다. 교육 분야도 예외는 될 수 없었다. 이 때문에 교육부는 몇 차례 개학 연기 조치를 내렸다가 확산세가 꺾일 기미가 보이지 않자 온라인 입학식, 온라인 등교, 원격수업 등 낯선 가상 공간으로 학생들을 이동시켰다. 이러한 갑작스러운 교육환경 변화는 교육현장에 큰 혼란과 문제점을 초래했다. 실제로 학부모를 대상으로 한 온라인 개학에 대한 만족도 조사 결과를 살펴보면 학교급이 올라갈수록 만족도가 급격하게 떨어져 고등학교는 무려 62%가 ‘불만족한다’는 결과가 나타났다(국민권익위원회, 2020). 한국교육학술정보원이 전국 초·중·고등학교 학생 425,446명, 학부모 380,922명, 교사 51,021명을 대상으로 조사한 결과에서도 원격수업에 대한 부정적 인식이 여실히 드러났다. 예컨대 교사의 66%는 원격수업 준비를 잘하고 있다고 응답했지만, 학부모의 절반가량은 만족하지 못한다고 응답해 상반된 결과를 보였다. 그리고 학생들은 원격수업 환경에서 집중력 저하와 자기 관리 및 자기주도학습의 어려움을 토로하였다(계보경 외, 2020, 김효원 외, 2020).

이러한 상황에서 학교는 학업에 어려움을 겪고 있는 학생들을 돕기 위한 특별프로그램을 운영하였고, 중위권 성적의 학생도 실력 저하에 대한 우려 때문에 학교프로그램에 자발적으로 참여하기도 하였다(권순정, 유주영, 2021). 그런데 모든 학교에서 적극적이고 체계적으로 프로그램이 실행된 것은 아니었기 때문에 학습결손에 대한 학생과 학부모의 불안과 우려를 불식하기에는 역부족이었다. 결과적으로 이 같은 상황이 사교육 수요를 키울 것임은 어렵지 않게 예측할 수 있다.

이는 ‘사교육걱정없는세상’ 조사를 통해 실제로 확인된다. 조사 결과에 따르면 학부모의 83%가 원격수업으로 사교육 필요성을 느꼈고, 실제로 참여율이 증가했다는 비율이 절반에 가까웠다. 학부모뿐 아니라 교사도 코로나19로 인한 원격수업 확대 상황에서는 사교육 수요 및 참여율이 증가한다고 판단하고 있었다(매일경제, 2020. 9. 24.). 그런데 이러한 사교육 필요성의 증가는 막연한 불안감에 기인한 것만은 아니었다. 코로나19 원격수업을 경험한 교사들을 대상으로 한 조사 결과에 따르면 원격수업 이후 학생들 사이 학습격차가 커졌다는 응답 비율이 무려 79%에 달했다(계보경 외, 2020). 이는 교사가 원격수업 준비를 잘하고 있다는 자신감과 별개로 원격수업에서 학생들이 겪는 어려움이 상당함을 시사한다. 결국 이에 대한 대응책이 사교육 참여로 이어지기 때문에 학업성취에 대한 가정배경의 영향력이 코로나19 상황에서 더욱 커질 수 있다는 점은 부정할 수 없는 사실이다. 실제로 교사들은 학습격차 심화의 가장 큰 원인으로 가정환경 차이를 꼽았다(경향신문, 2020. 8. 21.).

그런데 코로나19로 인한 온라인 교육, 원격수업 환경은 학습부진이나 낮은 성취수준의 학생뿐만 아니라 일반 학생에게도 위기요인이 될 수 있다. 기본적으로 한국에서 학교 교육과정과 교수학습 방법 등은 중간 수준 성취도 학생에게 맞춰져 있다. 이는 중간 수준 학생이 학교교육을 통해 가장 큰 편익을 누릴 수 있음을 의미한다. 교육계에서는 코로나19로 인한 중간층 와해, 양극화에 대한 깊은 우려를 표

명하였으며(동아일보, 2020. 7. 20.), 이러한 우려는 실제 자료를 통해 확인되기도 하였다. 일례로 정송, 안영은(2021)은 서울 소재 382개 중학교 학생들의 학업성취 등급분포 분석을 통해 이전 시기에 비해 코로나19 시기에 학력의 양극화가 진행됐음을 보여주었다.

이러한 학력 양극화는 고등학교에서도 관찰되었다. 코로나19 이후 실시된 고등학교 3학년 모의고사 결과에 따르면 절대평가가 적용되는 영어에서 1등급과 5~9등급 비율은 증가한 반면, 2, 3, 4등급 비율은 대폭 감소해 성취도 분포가 양극화된 양상을 보여주었다(한겨레, 2020. 7. 28.). 한국교육과정평가원이 고등학교 2학년을 대상으로 실시한 국가수준 학업성취도 평가 결과(교육부, 2021. 6. 1.)를 통해서도 학력 양극화 양상의 일단을 엿볼 수 있다. 이에 따르면 코로나19 직전 시기인 2019년과 2020년 성취도 결과를 비교해 보면 최하위 수준인 기초학력미달 비율이 국어는 4%에서 6.8%로 2.8%p, 수학은 9%에서 13.5%로 4.5%p, 영어는 3.6%에서 8.6%로 5%p 증가했다. 즉 모든 교과에서 최하위 수준 학생 비율이 증가했는데, 이는 중간 수준 학생의 감소로 이어졌을 공산이 크다.

코로나19 이후 학교가 문을 닫는 동안 학생들의 교육 공간은 가정으로 이동됐다. 이 같은 상황은 필연적으로 학교의 영향을 약화하고 가정배경의 영향을 강화함으로써 교육격차 확대를 가져왔다. 이러한 맥락에서 코로나19는 방학 때와 유사한 학교 환경을 조성하여 흔히 여름방학을 전후하여 계층 간 교육격차가 확대되는 현상(summer learning loss)과 유사한 결과를 초래한 것으로 이해할 수 있다(Kuhfield & Tarasawa, 2020). 구체적으로 코로나19로 인한 계층 간 교육격차 확대의 배경은 다음과 같이 설명할 수 있다.

먼저 원격수업이 이루어지는 과정에서 가정 내 ICT 격차가 드러났다. 경제적으로 여유가 있는 가정에서는 자녀에게 원격수업에 적절한 스마트 기기와 안정된 학습공간을 제공할 수 있다(박미희, 2020). 하지만 저소득층 자녀들은 학습에 최적화된 스마트 기기 없이 스마트폰에 의존해야 할 수도 있다. 학업열의는 학습효과를 높이는 중요한 요인인데, 스마트폰을 사용하는 학생들의 학업열의는 상대적으로 낮은 것으로 확인되었다(서봉연, 2020). 이는 스마트 기기 종류에 따른 학습격차를 예상해 볼 수 있는 지점이다. 물론 정부는 학생 간 ICT 기기 격차를 완화하기 위해 기기 대여, 모바일 데이터 및 통신비 지원과 같은 적극적인 정책을 시행하였다(교육부, 2020. 4. 6.). 그럼에도 불구하고 ICT 격차는 완전히 해소되지 못했다. 왜냐하면 ICT 격차는 기기의 유무에 따른 물리적 격차에만 한정된 것이 아니라 ICT 기기 사용의 질적 차이에 의해서도 발생하기 때문이다. 실제로 코로나19 시기 학생들의 디지털 기기 사용 실태 조사 결과에 따르면 가정의 경제수준이 낮을수록 학습 외 목적으로 기기를 사용하는 학생 비율이 높았다(이정연, 2021).

다음으로 가정배경에 따른 부모 교육적 관여 수준의 격차도 문제가 될 수 있다. 일반적으로 가정배경이 열악한 경우 방과 후 자녀에 대한 관리 감독 및 교육적 관여 수준이 낮을 뿐만 아니라 자녀의 교육적 결과에 대한 영향력도 제한적이다(임혜정, 전하람, 2019; 전하람, 임혜정, 2016). 그런데 코로나19로 교육 공간이 가정으로 이동하면서 가정배경의 영향력이 더욱 증폭될 개연성이 커졌다. 경기도 초·중·고 학생, 학부모, 교사 등을 대상으로 실시된 조사 결과에 따르면 가정배경에 따라 자녀 온라인 수업에 대한 부모의 지원에서 가시적 차이가 존재했다(박미희, 2020). 가정배경이 좋을수록 부모들이 자녀의 온라인 수업에 관여하며 과제 수행을 돕고 필요에 따라 사교육을 동원하는 등 적극적인 학습지원을 실행하였기 때문이다. 한편 코로나19 시기에 자녀의 학교급이 올라갈수록 부모들은 자녀 학습을 지원

하는 과정에서 시간적 제약뿐만 아니라 학습내용의 난도로 인한 어려움도 큰 것으로 드러났다(김효원 외, 2020). 요컨대 사회경제적 지위가 낮은 부모들은 동원할 수 있는 경제자본, 인적자본 등의 취약성으로 인해 온라인 수업 기간 자녀에 대한 학습지원에서 훨씬 더 불리한 상황에 놓여 있음을 알 수 있다.

III. 연구방법

1. 데이터 및 분석대상

본 연구는 국가수준 학업성취도 평가 연구의 고등학생 표본을 사용하여 코로나19가 학업성취 격차에 끼친 영향을 분석하고자 수행되었다. 이 평가 자료는 국가교육과정에 근거하여 연도별로 학생의 학업성취를 진단함으로써 학교 또는 국가 수준에서의 시계열 변화 추이를 파악하고 학교교육을 체계적으로 관리하기 위해 수집되고 있다. 고등학생의 경우 국어, 수학, 영어 교과에 대한 평가와 함께 가정환경 및 일상생활, 학교생활, 방과 후 활동, 학업 관련 개인 특성, 학교의 인적/물적 환경 및 과정 요인 등을 종합적으로 조사하고 있다. 2009년부터 해당 학년 학생에게 전수평가를 실시하다가 2017년부터 표집 평가로 전환되었다.

본 연구는 고등학생 표본의 2019, 2020년 데이터를 활용하여 코로나19 전후의 수학 교과 학업성취 변화를 살펴보고, 코로나19 이후에 새롭게 중요성이 부각된 학업성취 영향요인이 있는지 탐색하고자 한다. 아울러 학교 수준에서 학생 간 격차가 심화된 학교가 있는지 검토하고, 어떠한 학교들에서 코로나19 시기에 교육격차가 심화하였는지 고찰하도록 하겠다. 분석을 위해 2개 연도만 사용한 이유는 2019년부터 2015 개정 교육과정이 적용됨에 따라 학업성취도 평가 문항 구성과 척도점수 계산식이 변경되면서 이전 연도와 의 척도동등화 작업이 이루어지기 어렵기 때문이다. 분석대상은 수학 척도점수에 결측이 없는 사례로 한정하였으며, 그 결과 2019년 11,518명, 2020년 10,472명이 최종 표본을 구성하게 되었다.

2. 변수 설정

가. 종속변수

본 연구에서 종속변수는 자료에서 제공하는 수학 척도점수를 그대로 사용하였다. 해당 변수는 학생들이 문제를 풀이한 원점수 정보를 가지고 문항반응이론에 따라 연도 간 비교가 가능한 형태로 변형한 검사동등화 점수이다. 2019년부터 고등학교에 2015 개정 교육과정이 적용되면서 2019년을 원년으로 새롭게 검사동등화가 이루어졌으며, 이에 따라 평균 150, 표준편차 15의 형태로 척도점수가 생성되었다. 점수는 대체로 $\pm 3\theta$ 의 범위에 속해 있다.

나. 설명변수

우선 교육격차 실태를 파악하는 데 가장 중요한 설명변수인 사회경제적 지위(socioeconomic status: SES)는 아버지 교육수준, 어머니 교육수준, 가정 내 책 보유 권수를 사용하여 주성분 분석을 수행하여 산출한 요인점수를 분석모형에 투입하였다. 아버지 교육수준과 어머니 교육수준은 ‘5=모르겠다’를 결측치로 처리하고 여타 응답값(1=중졸, 2=고졸, 3=대졸, 4=대학원졸)은 그대로 활용하였으며, 5점 척도의 가정 내 책 보유 권수(1=0~10권, …, 5=200권보다 많음) 변수와 함께 주성분 분석을 실시하였다. 각 변수의 요인부하량은 <표 1>과 같다.

<표 1> 사회경제적 지위 요인분석 결과

	2019	2020
아버지 교육수준	0.843	0.831
어머니 교육수준	0.834	0.839
가정 내 책 보유 권수	0.568	0.560
요인점수 계산식	$SES_i = 0.488faedu_i + 0.486moedu_i + 0.328book_i$	

사회경제적 지위를 제외한 설명변수들은 가정배경과 학교특성 가운데 코로나19로 인해 설명변수의 수준과 학업성취 간 관계에 유의미한 변화가 있었을 것으로 예견되는 요인들을 선택하여 분석모형에 투입하였다. 설명변수의 구체적 내용과 정의는 <표 2>와 같다.

<표 2> 설명변수 내용

변수	내용
사회경제적 지위	부, 모 각각의 학력: ‘1=중졸, 2=고졸, 3=대졸, 4=대학원졸, 5=잘모르겠다’로 측정(단, 5로 응답한 결과는 결측 처리) 가정 내 책 보유 권수: 집에 책이 몇 권 정도 있습니까?(잡지, 신문, 교과서, 참고서는 제외합니다.)에 대해 ‘1=0~10권, 2=11~25권, 3=26~100권, 4=101~200권, 5=200권보다 많음’으로 측정 *세 측정값의 합성지수로 변수 설정
학생수준변수	성별
전자기기 사용 정도 (학습)	하루 평균 컴퓨터, 휴대용 전자기기 사용 정도-학습(온라인학습지, 인터넷 강의 등) 및 시사 검색(최신 뉴스, 정보 등 관심 주제 검색)에 사용한 시간 각각을 ‘0=사용 하지 않음, 1=1시간 미만, 2=1시간 이상~2시간 미만, 3=2시간 이상~3시간 미만, 4=3시간 이상’으로 측정 *두 측정값의 합성지수로 설정
전자기기 사용 정도 (오락)	하루 평균 컴퓨터, 휴대용 전자기기 사용 정도-의사소통(채팅, 소셜네트워크 등) 및 여가(게임, 음악 등)에 사용한 시간 각각을 ‘0=사용 하지 않음, 1=1시간 미만, 2=1시간 이상~2시간 미만, 3=2시간 이상~3시간 미만, 4=3시간 이상’으로 측정 *두 측정값의 합성지수로 설정

변수	내용	
사교육 참여 시간	사설 기관에서 제공하는 학습지나 강의 참여 수학 시간으로 '0=참여하지 않음, 1=1시간 미만, 2=1시간 이상~2시간 미만, 3=2시간 이상~3시간 미만, 4=3시간 이상'으로 측정된 값	
EBS 수강 시간	EBS 교육방송이나 교육청 등에서 제공한 인터넷 강의 시청 수학 시간으로 '0=참여하지 않음, 1=1시간 미만, 2=1시간 이상~2시간 미만, 3=2시간 이상~3시간 미만, 4=3시간 이상'으로 측정된 값	
방과후학교 참여 시간	방과후학교 프로그램 참여 수학 시간으로 '0=참여하지 않음, 1=1시간 미만, 2=1시간 이상~2시간 미만, 3=2시간 이상~3시간 미만, 4=3시간 이상'으로 측정된 값	
학생 수준 변수	수업 태도 <ul style="list-style-type: none"> 1) 나는 수업에 필요한 학습 자료, 준비물 등을 잘 챙긴다 2) 나는 수업 시간에 집중하는 편이다 3) 나는 수업에서 배운 내용을 미리 예습한다 4) 나는 수업에서 배운 내용을 복습한다 5) 나는 수업 내용과 관련하여 선생님께 질문을 잘 하는 편이다 6) 나는 수업 시간에 토론, 모둠 활동, 실험·실습 등에 적극적으로 참여한다 6개 문항 각각 '1=전혀 그렇지 않다, 2=그렇지 않다, 3=그렇다, 4=매우 그렇다'로 측정 *6개 측정값의 합성지수로 변수 설정	
	교사와의 관계 <ul style="list-style-type: none"> 1) 우리 학교에는 나를 인정해 주는 선생님이 계신다 2) 우리 학교에는 나에게 관심을 갖고 따뜻하게 대해 주는 선생님이 계신다 2개 문항 각각 '1=전혀 그렇지 않다, 2=그렇지 않다, 3=그렇다, 4=매우 그렇다'로 측정 *2개 측정값의 합성지수로 변수 설정	
	교우관계 <ul style="list-style-type: none"> 1) 나는 학교에서 친구들과 잘 어울려 지낸다 2) 나는 학교에 속마음을 이야기할 수 있는 친구가 있다 3) 내 친구들은 내가 도움이 필요할 때 나를 도와준다 3개 문항 각각 '1=전혀 그렇지 않다, 2=그렇지 않다, 3=그렇다, 4=매우 그렇다'로 측정 *3개 측정값의 합성지수로 변수 설정	
학교평균 SES	학생 수준에서 측정된 SES의 학교별 평균값	
학교 수준 변수	학부모 학교 참여 수준 <ul style="list-style-type: none"> 1) 자녀의 학업성취도 향상을 위한 학부모의 요구 2) 자녀의 학업성취에 대한 학부모의 지원 3) 학교 교육 활동 및 행사에 대한 참여 및 지원 정도에 대해 '1=매우 낮다, 2=낮다, 3=높다, 4=매우 높다'로 학교 수준에서 응답한 값 *3개 응답값의 합성지수로 변수 설정	
	학교 소재지	대도시, 중소도시, 읍면지역으로 분류된 소재지에 대해 읍면지역을 준거집단으로 하는 변수 설정
	학교 유형	일반고 공립, 일반고 사립, 자율형 공립, 자율형 사립으로 분류된 학교 유형에 대해 일반고 공립을 준거집단으로 하는 변수 설정

3. 자료 분석과 연구모형

학생수준에서 학업성취 영향요인을 분석하기에 앞서 학교수준에서 학생 간 학업성취 격차가 벌어지는 학교가 있는지 살펴보고, 그러한 학교가 어떠한 배경 특성을 보이는지 확인하는 과정을 거쳤다. 이러한 분석을 위해 설정한 종속변수는 아래와 같이 산출된다.

$$GAP_j = \overline{Q5}_j - \overline{Q1}_j$$

여기서 $\overline{Q5}_j$ 는 자신이 속한 학교에서 수학 척도점수가 상위 20%에 속하는 학생들의 평균 점수이고, $\overline{Q1}_j$ 은 하위 20%에 속하는 학생들의 평균 점수이다. 따라서 GAP_j 변수의 값이 크다면 그 학교는 상위 학생 간 격차가 심한 문제를 겪는 곳으로 간주할 수 있다. 학교별로 50명 내외 학생들이 표집됐으므로 이러한 종속변수는 학교별로 상위 10명 내외 학생의 평균 점수와 하위 10명 내외 학생의 평균 점수의 차이로 이해하면 된다. 학교수준으로 자료를 병합(aggregate)한 까닭에 학생수준 설명변수는 학교평균값을 계산한 경우에만 투입할 수 있다.

학교수준에서 학업성취 격차가 벌어진 학교의 특성을 파악한 다음에는 전체 자료를 이용하여 다층 모형(multilevel model)을 통해 학업성취 영향요인을 분석하였다. 국가수준 학업성취 평가 자료처럼 학교 안에 학생이 속에 있는 구조의 자료에서는 학교 구성원의 동질성이 강할 경우 설명변수가 학업성취에 미치는 영향을 추정했을 때 1종 오류가 발생할 가능성이 크다(Maas & Hox, 2005).

한편 학교 구성원의 동질성과 단위학교 간 이질성을 나타내는 급내상관계수(intraclass correlation coefficient; ICC)는 다층모형의 필요성을 입증하는 데 활용되기도 하지만 그 자체로도 전체 분산 가운데 학교 수준 분산으로 설명할 수 있는 비중이 얼마나 되는지 알려주는 지표가 된다. 이에 아래와 같이 무조건 모형(unconditional model)을 통해 2019년과 2020년에 각각 학생수준 및 학교수준에서 설명이 가능한 학업성취의 분산성분이 어떻게 달라졌는지 확인하고자 했다. 이 경우에 수학 척도점수를 종속 변수(y_{ij})로 하고, 설명변수를 전혀 투입하지 않은 모형을 아래 수식과 같이 추정할 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{학생수준: } y_{ij} &= \beta_{0j} + \gamma_{ij}, & \gamma_{ij} &\sim N(0, \sigma^2) \\ \text{학교수준: } \beta_{0j} &= \gamma_{00} + \mu_{0j}, & \mu_{0j} &\sim N(0, \tau_{00}) \end{aligned}$$

여기서 i 는 학생 ID, j 는 학교 ID로 각각 식별된다. 무조건 모형을 분석하고 난 후에는 아래와 같이 설명변수를 투입한 모형을 통해 학업성취 영향요인을 2019년과 2020년 자료에서 각각 분석하였다.

$$\text{학생수준: } y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}(SES_{ij} - \overline{SES}) + \sum_2^k \beta_{kj}stuX_{ij} + \gamma_{ij}$$

$$\text{학교수준: } \beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}ESCS_j + \sum_2^p \gamma_{0p}schX_j + \mu_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10}$$

:

$$\beta_{kj} = \gamma_{k0}$$

수식에서 볼 수 있듯이 SES 변수는 학생수준과 학교수준에서 학업성취에 미치는 영향을 구분하여 추정하였다. 학생수준에서 전체 평균 중심화(grand-mean centering)한 값을 투입하고 학교수준에서 학교평균 값을 투입하게 되면, 해당 변수의 추정치는 학생수준(β_{1j})에서는 학교 안에서의 학생 간 차이(within effect)를 보여주며 학교수준(γ_{0i})에서는 학교 간 차이(between effect)에서 학생 간 차이(within effect)를 뺀 맥락효과(contextual effect)를 나타낸다(Heck & Thomas, 2015).

SES 변수와 함께 투입된 설명변수로는 학생수준에서는 성별, 전자기기 사용 시간(학습, 오락), 사교육, EBS, 방과후학교 참여 시간, 수업태도, 교사와의 관계 등이 있다. 위 수식에서는 학생수준 변수의 수를 k 로 표현하였다. 학교수준에서는 학부모 학교 참여 수준과 학교소재지, 고교유형 등이 분석모형에 포함되었으며, 수식에서는 p 개의 변수로 표현하였다. 학교수준 변수들은 학교 평균 학업성취 수준(β_{0ij})에만 영향을 미칠 뿐 학생수준 설명변수가 학업성취와 맺는 관계($\beta_{1j} \dots \beta_{kj}$)는 학교마다 다르지 않다고 가정하였다.

한편 2019년과 2020년에 학업성취에 영향을 미치는 설명변수의 추정치가 상이하게 나타나는지 검증하기 위해 모든 변수에 연도 더미(2019=0, 2020=1)의 상호작용항을 투입한 모형을 별도로 분석하였다. 이 결과는 따로 보고하지 않고 기존 분석 결과를 해석할 때 간단히 언급할 것이다.

IV. 연구 결과

1. 기술통계 및 t검정

앞서 언급했듯이 본 연구에 투입된 설명변수들은 학업성취 영향요인 가운데 코로나19 전후로 그 수준이 달라지거나 학업성취에 미치는 영향이 달라질 가능성을 고려하여 설정했다. 먼저 연속형 변수의 수준이 연도별로 차이가 나는지 t검정을 통해 분석한 결과를 보면, 학업성취, SES, 방과후학교 시간, 수업 태도, 교사와의 관계가 2020년에 악화한 것으로 나타났다(〈표 3〉 참조). 방과후학교 시간, 수업 태도, 교사와의 관계는 등교할 경우 개선될 수 있는 지표들로서 코로나19 시기에 그 수준이 악화한 것은 당연한 결과로 여겨진다. 일례로 연도별 방과후학교 운영 현황을 살펴보면, 2019년에는 전국적으로 98.6%의 학교가 방과후학교를 운영했고 48.6%의 학생이 이에 참여한 반면 2020년에는 방과후학교 운영학교는 67.7%, 참여 학생은 19.8%로 참여율이 급감했다(교육부, 2021.10.31.). 한편 SES가 악화한 것은 표본구성의 차이 때문일 수도 있고, 코로나19로 가정의 경제 사정이 나빠진 사람들이 증가한 사회현실이 반영된 결과일 수도 있다. 이에 대한 논의는 아래에서 부연하도록 하겠다.

〈표 3〉 기술통계 (연속형 변수)

변수	2019(N=11,518)		2020(N=10,472)		t	
	평균	표준편차	평균	표준편차		
수학척도점수	148.416	20.180	146.675	22.041	6.114***	
사회경제적 지위(SES)	.036	1.001	-.040	.997	5.024***	
전자기기 사용 정도(학습)	-.087	.941	.097	1.053	-13.603***	
전자기기 사용 정도(오락)	-.088	.991	.098	1.001	-13.769***	
학생수준 변수	사교육 참여 시간	1.662	1.576	1.646	1.586	.755
	EBS 수강 시간	.440	.908	.544	1.003	-8.039***
	방과후학교 참여 시간	.681	1.092	.441	.945	17.273***
	수업 태도	.064	.958	-.072	1.041	9.970***
	교사와의 관계	.033	.985	-.036	1.015	5.048***
	교우관계	.002	.996	-.003	1.004	.376
	학교수준 변수	학교평균 SES	.021	.370	-.054	.365
	학부모 학교 참여 수준	-.060	.993	.066	1.004	-9.322***

주: *p<.05, **p<.01, ***p<.001

다음으로 〈표 4〉에 제시한 범주형 변수의 기술통계를 살펴보면 학교소재지 분포에서 주목할 만한 차이가 발견된다. 2019년에 비해 2020년에 전체 표본에서 읍면지역 사례 수가 차지하는 비율이 5.4%p 더 높은 것이다. 연도별 학교소재지 비율의 차이는 전적으로 표집에 따른 결과일 수 있다. 다만 대체로 학업성취가 낮은 편인 읍면지역의 구성비 증가가 2019년 대비 2020년의 평균 학업성취 저하와 일정 정도 연관성을 가질 가능성을 염두에 둘 필요는 있다. 아울러 앞서 살펴본 SES의 분포에서도 학교소재지에 따른 차이가 두드러진다면, 2019년 대비 2020년의 SES 악화를 표본구성의 차이에 따른 결과로 보는 편이 더 타당할 것이다.

〈표 4〉 기술통계 (범주형 변수)

변수	2019(N=11,518)		2020(N=10,472)		
	사례 수(명)	비율(%)	사례 수(명)	비율(%)	
성별	남학생	6,050	52.5	5,092	48.6
	여학생	5,468	47.5	5,380	51.4
	합	11,518	100	10,472	100
학교 소재지	대도시	4,549	39.5	4,010	38.3
	중소도시	5,210	45.2	4,298	41.0
	읍면지역	1,759	15.3	2,164	20.7
	합	11,518	100	10,472	100
학교 유형	일반고 공립	5,927	51.5	5,197	49.6
	일반고 사립	4,502	39.1	4,131	39.4
	자율형 공립	672	5.8	809	7.7
	자율형 사립	417	3.6	335	3.2
	합	11,518	100	10,472	100

상술한 문제의식에 따라 〈표 5〉에서는 학업성취와 SES를 구성하는 지표들의 연도별, 지역별 분포의 차이를 확인해 보았다. 분석 결과, 모든 변수에 대하여 지역별 차이는 ‘대도시 > 중소도시 > 읍면지역’ 순으로 위계화된 사실을 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 2020년에 읍면지역 표본의 비율이 높아지면서 전체 표본의 평균 학업성취와 SES 수준이 낮아졌을 것이라는 추정의 근거가 될 수 있다.

학업성취는 학교소재지에 따른 차이를 고려하고 나서도 연도별 차이가 유의미했다. 이는 2019년 대비 2020년에 학업성취가 낮아진 이유는 표집오차 외에 다른 요인으로 설명될 여지가 있다는 점을 시사한다. 부모의 교육수준은 1년 사이에 달라질 만한 요인이 아니므로 표집오차를 통제하고 나서는 연도별 차이가 유의미하지 않은 게 당연하겠지만, 책 보유 권수는 가정의 경제 사정에 따라 달라질 수도 있다. 따라서 2020년에 전반적으로 책 보유 권수가 감소한 변화 또한 부분적으로 표집오차를 고려하고 나서도 SES 합성지수의 값이 악화된 원인으로 간주할 수 있을 것이다. 한편 상술한 변수들의 지역별 분포는 2019년과 2020년 사이에 유의미하게 달라지지 않는 것으로 나타났다. 이상의 결과는 종속변수인 학업성취가 척도동등화를 통해 비교 가능한 상태로 변환되더라도 2019년과 2020년 데이터의 분석 결과를 비교하기 위해서는 데이터에서 가용한 변수들을 사용하여 관심 있는 설명변수 외에 연도 간 체계적 차이를 유발할 만한 요인들을 통제할 필요가 있음을 시사한다.

〈표 5〉 학교 특성별 수학 척도점수 격차 실태

변수명	학업성취		아버지 교육수준		어머니 교육수준		책 보유 권수	
	coef.	s.e.	coef.	s.e.	coef.	s.e.	coef.	s.e.
연도(2020년=1)	-1.42**	0.48	-0.03	0.05	0.06	0.05	-0.19***	0.03
학교소재지(ref. 읍면지역)								
대도시	-2.34***	0.41	-0.28***	0.05	-0.23***	0.04	-0.09***	0.02
중소도시	-2.95***	0.56	-0.71***	0.07	-0.58***	0.06	-0.20***	0.03
상호작용항								
연도×대도시	-0.10	0.64	-0.09	0.07	-0.09	0.06	-0.04	0.04
연도×중소도시	-1.08	0.81	-0.05	0.09	-0.03	0.08	-0.01	0.05
상수항	149.93	0.30	14.79	0.04	14.39	0.03	3.71	0.02

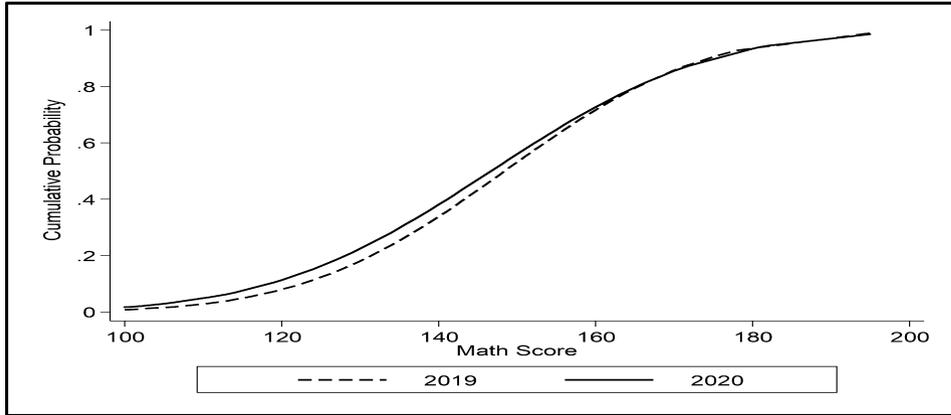
주: *p<.05, **p<.01, ***p<.001

2. 수학 척도점수의 누적분포

본격적인 분석에 들어가기 전에 고등학생의 수학 척도점수의 누적분포를 시각적으로 살펴봄으로써 사안의 실체를 이해하기 위한 의미 있는 단서를 포착하고자 한다. 이 같은 시각화한 누적분포는 평균과 분산만으로는 확인하기 어려운 정보들을 제공하는 측면이 있다(Raudenbush & Kim, 2002). 앞서 기술통계를 통해 확인했듯이 고등학생의 수학 척도점수는 평균적으로 2019년에 비해 2020년에 유의미하게 낮았다. [그림 1]을 살펴보면 이렇게 평균 점수가 낮아진 것이 주로 하위권 학생의 성적 하락에 기인함을 알 수 있다. 실제로 상위 50%까지는 2019년과 2020년 사이에 두드러진 차이가 발견되지 않는다. 이 그래프는 x축을 수학 척도점수, y축을 해당 점수의 누적 %로 하여 그린 것으로, 누적분포 10%, 50%, 90% 지점의 값은 〈표 6〉에 정리되어 있다. 구체적으로 수학 척도점수의 변화는 누적 90% 지점에서는 ▲1점, 50% 지점에서는 ▼1점으로 별다른 차이가 없다. 다만 10% 지점에서 ▼9점으로 큰 차이가 나타났다. 이렇듯 2019년에 비해 2020년에 하위권 학생의 수학 성취도가 크게 낮아지면서 평균 점수에서도 유의미한 하락이 발생한 것으로 볼 수 있다. 이러한 결과는 코로나19가 하위권 학생들에게 완충 지대 역할을 해왔던 학교교육의 기능을 마비시킴으로써, 하위권 학생들 중심으로 심각한 학습결손 문제가 발생했음을 보여주는 증표로 읽힌다.

〈표 6〉 연도별, 분위별 수학 성취도

	2019(N=11,518)	2020(N=10,472)	t-value
Mean	148.42	146.68	6.11***
Std. Dev.	20.18	22.04	
90%ile	171	172	
50%ile	150	149	
10%ile	122	113	



[그림 1] 수학 성적 누적 분포: 2019 vs. 2020

3. 수학 척도점수의 격차 실태

〈표 7〉에는 코로나19가 학교수준에서 학생 간 학업성취 격차에 끼친 영향을 분석한 결과가 제시되어 있다. 이 분석은 코로나19 상황에서 하위권 학생들을 학습결손 문제로부터 보호해 줄 수 있는 학교와 그렇지 못한 학교를 식별하고자 이루어졌다. 학교 안에서 상위권과 하위권 학생 간 격차가 벌어진다는 것은 코로나19 상황에서 학생들의 학습경험이 성취 수준에 따라 차별적으로 이루어지고 있음을 시사하는 현상으로 유추할 수 있다.

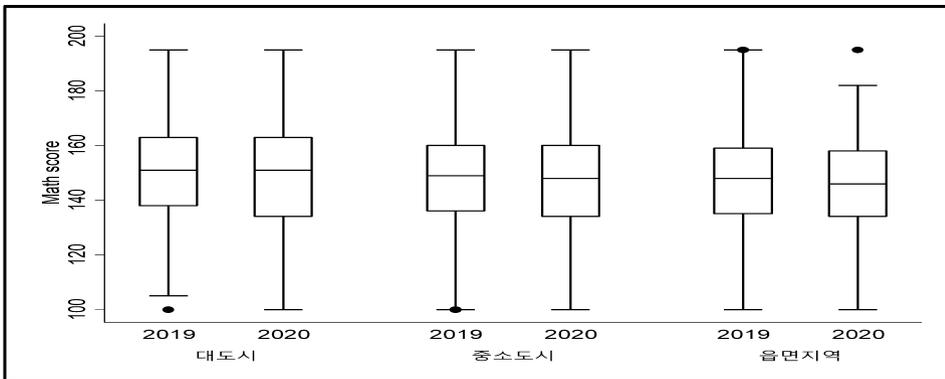
다른 설명변수는 투입하지 않고 2019년과 2020년을 구분하는 연도 변수만 투입한 모형 1은 코로나19 상황이 확실히 상위권과 하위권 학생 간 성취 격차를 벌리는 원인이 되고 있음을 보여준다. 다음으로 학교소재지와 설립유형 변수가 투입된 모형 2를 통해 코로나19 발생 이전부터 대도시와 중소도시에서 학생들의 성취 격차가 심각함을 간파할 수 있다. 한편 사립학교의 경우 코로나19 이후 상위권과 하위권 학생 간 성취 격차가 오히려 좁혀졌음을 알 수 있다. 이에 대한 구체적인 해석은 나중에 다시 제시하도록 하겠다.

마지막으로 모형 3에서는 학교의 평균 학업성취를 통제한 상태에서 모형 2의 추정결과가 어떻게 달라지는지 살펴보았다. 학교의 평균 학업성취를 통제한 것은 지역별, 설립유형별 학업성취 격차의 교란요인이 될 수 있기 때문이다. 구체적으로 평균 학업성취는 대도시, 중소도시, 읍면지역 순으로 위계화되어 있으며, 학교 평균 학업성취가 높거나 낮다는 것은 어느 한쪽으로 점수가 쏠리는 경향이 존재할 가능성을 시사한다. 모형 3에서 평균 학업성취가 높은 학교일수록 상위권과 하위권 학생의 격차가 작게 나타나는 결과(-0.15**)로 미루어보아 모든 학교에서 상위 20% 학생의 성취 수준은 크게 차이가 없는 반면, 평균 학업성취가 높은 학교의 경우 하위 20% 학생의 성취 수준이 상대적으로 높은 상향 평준화 경향을 나타낼 가능성이 있다.

〈표 7〉 학교 특성별 수학 척도점수 격차 실태

변수명	모형 1		모형 2		모형 3	
	coef.	s.e.	coef.	s.e.	coef.	s.e.
연도(2020년=1)	5.85***	0.94	6.61**	2.12	9.03	12.57
학교소재지(ref. 읍면지역)						
대도시			5.85**	1.73	6.22***	1.70
중소도시			4.35*	1.71	4.52***	1.68
사립(=1)			0.87	1.21	1.59	1.24
학교 평균 학업성취					-0.15**	0.05
상호작용항						
연도×대도시			4.11	2.55	4.34*	2.53
연도×중소도시			-1.38	2.41	-1.33	2.37
연도×사립			-3.41*	1.86	-3.78*	1.87
연도×학교 평균 학업성취					-0.02	0.09
상수항	48.41	0.65	43.75	1.55	65.52	7.96
adj R^2	0.079		0.177		0.196	
N	439		439		439	

주: * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

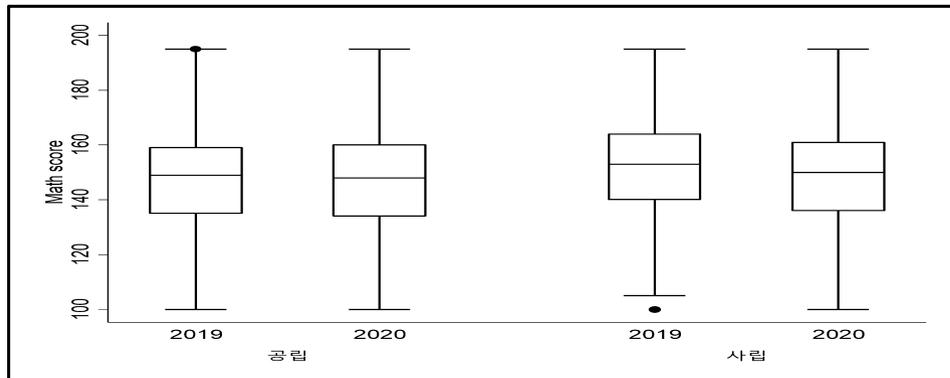


[그림 2] 지역별 수학 척도점수 분포: 2019 vs. 2020

한편 학교 평균 학업성취를 통제한 모형 3에서는 2019년에 비해 2020년에 대도시 지역에서는 상위권과 하위권 학생 간 격차가 유의미하게 커지는 변화도 포착되었다. 위 [그림 2]의 상자 수염 그림(box-and-whisker plot)에 따르면, 대도시에서만 하위 25%의 경계선(제1사분위수)이 두드러지게 내려간 것을 확인할 수 있다. 대도시에서도 상위 25%의 경계선(제3사분위수)은 큰 차이를 보이지 않는다. 이는 대도시 지역의 경우 코로나19에 따른 피해가 하위권 학생들에게 집중적으로 발생했음을 시사한다.

모형 2와 모형 3에는 2019년에 비해 2020년에 사립고등학교에서 상위권과 하위권 학생 간 격차가 줄어드는 변화가 제시되어 있다. 공립학교에서는 상위권 학생의 척도점수는 소폭 상승하고 하위권 학생의 척도점수는 소폭 하락하면서 격차가 커진 반면, 사립학교에서는 모든 학생의 척도점수가 떨어지면서 이 같은 현상이 발생했다(그림 3) 참조).

코로나19 상황 이전에 사립학교는 공립학교보다는 학부모의 요구에 민감하게 대응하며 다양한 교육프로그램들을 운영해 왔을 개연성이 크다. 학부모의 교육적 관여에서 드러나는 계층 간 차이를 고려하면, 이러한 교육수요는 주로 상위권 학생을 자녀로 둔 학부모에 의해 추동되었을 것이다. 하지만 코로나19로 인해 대면교육이 어려워지면서 사립학교가 가진 이 같은 특성이나 강점이 약화했을 가능성이 있다.



[그림 3] 설립유형별 수학 척도점수 분포: 2019 vs. 2020

4. 수학 척도점수 영향요인 분석

마지막으로 다층모형을 통해 학생수준 및 학교수준에서 학업성취에 영향을 미치는 요인을 살펴보고자 한다. 먼저 <표 8>의 분산성분을 보면 2019년과 2020년에 학교수준 분산은 비슷한 수준을 유지한 가운데 학생수준 분산의 변화가 두드러짐을 알 수 있다. 이로 인해 ICC 값은 2019년 0.217에서 2020년 0.182로 낮아졌다. 코로나19가 가져온 학업성취 격차 심화가 일정 정도 학생들의 등교가 어려워지면서 가정배경에 따른 학습경험 차이의 영향이 커진 점에 기인하고 있을 가능성을 시사하는 결과로 읽힌다.

<표 8> 분산성분

	학생수	학교수	절편	학생수준 분산	학교수준 분산	ICC
2019	11,518	234	148.108	318.354	88.305	0.217
2020	10,472	212	146.381	397.615	88.672	0.182

구체적으로 <표 9>에서 설명변수들을 투입한 모형을 차례로 살펴보도록 하겠다. 먼저 성별을 통제 한 상태에서 사회경제적 배경(SES)의 영향을 살펴본 모형 1에서는 두 시점 모두에서 사회경제적 배경이 학업성취에 강한 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 코로나19 이후 사회경제적 배경이 학업성취에 미치는 영향은 거의 달라지지 않은 것으로 판명되었다.

다음으로 모형 2에는 모형 1에 전자기기 사용 정도와 함께 사교육, EBS, 방과후학교처럼 학교의 정규교육을 보조하는 각종 학습경험 변수들을 추가로 투입하였다. 분석결과를 살펴보면 전자기기 사용 정도의 경우 학습 관련 사용 시간은 학업성취에 정적인 영향을 끼치지만, 오락 관련 사용 시간은 학업 성취에 부적인 영향을 끼쳐 예상에 부합하는 양상을 보였다. 다만 코로나19 이후 변화를 살펴보면 오락 관련 사용 시간의 부적 영향만 유의미하게 커졌고($p=0.089$), 학습 관련 사용 시간의 영향은 크게 달라지지 않은 것으로 나타났다. 특별히 의미를 부여할 정도는 아니지만, 학습 관련 사용 시간의 영향은 소폭 감소($1.660 \rightarrow 1.366$)한 것으로 보인다.

앞서 기술통계를 통해 코로나19 이후 전자기기 사용 시간이 두 영역에서 모두 늘어난 변화를 확인한 바 있다(<표 3> 참조). <표 9>에 제시된 결과는 코로나19 이후 불거진 학습결손의 문제가 학교에서 대면교육이 제대로 이루어지지 못하는 상황에서 가정에서 긴 시간을 무절제하게 스마트폰 사용, 컴퓨터 게임 등으로 보낸 학생들에게서 나타났을 가능성이 크다는 점을 시사한다. 코로나19 상황에서는 가정에서 주로 부모가 자녀의 행태를 관리·감독하는 역할을 수행해야 하는바, 부모의 교육적 관여 수준에 따라 학업성취 격차가 발생하는 것은 자연스러운 귀결이라 하겠다.

한편 학교 밖 학습경험과 관련해서는 사교육과 학업성취 간 정적 관계가 코로나19 이후 강화되는 변화가 나타났다($p=0.005$). 코로나19 이후 학생들의 사교육 참여 시간 자체가 늘어나지는 않았다(<표 3> 참조). 실제로 통계청의 ‘초중고 사교육비조사 2020’의 결과에서도 코로나19 이후 학생들의 사교육 참여율이 높아지지 않았음을 확인할 수 있다. 학원수강을 하던 학생들이 유료인터넷 및 통신강좌로 옮겨가는 경향이 드러날 뿐 전체적인 파이가 커지지는 않은 것이다(강다영·정유현, 2021). 반면 방과후학교 참여 시간의 정적 영향은 거의 사라지는 것으로 밝혀졌다. 앞서 살펴본 것처럼 2020년에는 사회적 거리두기 지침에 따라 방과후학교를 운영하지 않는 학교가 많아졌고, 운영하더라도 소규모 대면 수업 또는 원격수업으로 이루어지는 것이 일반적이었다(e.g. 경상남도교육청, 2020.02.25.; 전라남도교육청, 2020. 9.).

<표 9> 수학 척도점수 영향요인

변수명	모형 1		모형 2		모형 3	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020
절편	149.70(0.75)	147.33(0.86)	142.86(0.76)	140.67(0.86)	144.89(1.07)	143.25(1.57)
학생 수준 설명변수						
사회경제적 지위(SES)	2.93(0.20)***	2.90(0.25)***	1.83(0.18)***	1.57(0.22)***	0.94(0.17)***	0.58(0.22)**
성별(여학생=1)	-1.01(0.78)	0.77(0.84)	-0.52(0.63)	0.68(0.70)	-0.88(0.58)	0.15(0.65)
전자기기 사용 정도(학습)			1.66(0.20)***	1.36(0.23)***	0.21(0.20)	-0.22(0.22)

변수명	모형 1		모형 2		모형 3	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020
전자기기 사용 정도(오락)			-3.60(0.19)***	-4.11(0.23)***	-2.80(0.18)***	-3.26(0.23)***
사교육 참여 시간			3.51(0.15)***	4.40(0.16)***	2.91(0.14)***	3.72(0.16)***
EBS 수강 시간			-1.36(0.21)***	-1.55(0.23)***	-1.45(0.20)***	-1.81(0.23)***
방과후학교 참여 시간			1.64(0.17)***	0.77(0.27)**	1.21(0.16)***	0.33(0.25)
수업 태도					5.38(0.24)***	5.70(0.27)***
교사와의 관계					0.94(0.18)***	0.84(0.21)***
교우관계					-0.66(0.19)***	-1.05(0.24)***
학교 수준 설명변수						
학교평균 SES					10.30(1.36)***	8.16(1.63)***
학부모 학교 참여 수준					1.08(0.40)**	0.83(0.46)
학교소재지(ref.읍면지역)						
대도시					-3.81(1.19)**	-1.62(1.57)
중소도시					-2.80(1.06)**	-0.33(1.41)
학교유형(ref.일반고(공립))						
일반고(사립)					2.90(0.77)***	1.25(0.95)
자공고					3.53(1.57)*	1.99(2.28)
자사고					3.36(2.16)	2.32(4.50)
학생 수준 R^2	0.044	0.026	0.200	0.148	0.264	0.263
학교 수준 R^2	0.193	0.148	0.482	0.480	0.726	0.603
학생수(학교수)	9,177(234)	8,202(212)	8,990(234)	7,987(212)	8,851(234)	7,689(211)

주: 1) b(s.e.), *p<.05, **p<.01, ***p<.001

2) 연도 간 추정치의 차이는 설명변수와 연도 변수 상호작용항의 추정치를 통해 검정하였음. 분석 결과p<.10 수준에서 유의미한 차이는 진하게, 음영 처리하였음.

EBS 수강시간과 학업성취 간 관계는 2019년과 2020년에 모두 부적으로 유의미했다. 코로나19 이후 학생들의 평균 EBS 수강시간이 늘어난 것을 고려할 때 상당히 난감한 결과로 여겨진다. 회귀분석의 추정치가 설명변수와 종속변수 간 엄밀한 인과관계를 보여주기보다는 양자 간 상관성을 드러내는 것으로 받아들여야 설명이 가능한 결과라 하겠다. 즉 학업성취가 낮은 학생들의 EBS 의존도가 상대적으로 높은 상황에서 코로나19로 이러한 학생들에게 완충장치를 제공하던 학교교육이 무력화되면서 EBS 수강시간이 더욱 늘어났을 가능성이 있다. 이 경우에는 EBS 수강시간과 학업성취 간 부적 관계의 강화가 나타날 수 있다.

본 연구에서는 학생의 학업성취 수준에 따라 코로나19로 겪는 충격의 수준이 상이할 가능성에 주목하여 가정배경과 성별만 통제된 모형 1, 가정 및 학생수준에서의 학업성취 영향요인을 투입한 모형 2,

학교특성과 관련된 영향요인을 투입한 모형 3에서 순차적으로 분위회귀분석을 실시했다 그 결과는 <표 10>에 제시되어 있다. 먼저 모형 1을 살펴보면 사회경제적 배경의 수준이 같을 때, 수학 척도점수가 낮은 학생일수록 코로나19가 끼친 부정적 영향을 강하게 받은 것을 확인할 수 있다. 상위권 학생들의 경우 코로나19 이후 학업성취에서 오히려 다소간 긍정적인 변화를 경험한 것으로 보인다.

<표 10> 성적분위별 코로나 전후 학업성취도의 차이

		모형 1	모형 2	모형 3
연도 (2020=1)	Q25	-2.579*** (0.375)	-0.997** (0.334)	-0.125 (0.349)
	Q50	-1.000*** (0.251)	-0.043 (0.266)	1.397*** (0.273)
	Q75	0.553* (0.229)	0.825*** (0.215)	2.106*** (0.335)

주: b(s.e.), *p<.05, **p<.01, ***p<.001

그런데 가정 및 학교수준에서 설명변수를 차례로 투입할 경우 하위권 학생들에게서 관찰된 코로나 19의 부정적 영향은 사라지는 것으로 나타났다. 달리 말하면 하위권 학생들에게 학교는 최소한의 성취도를 담보하는 데 중요한 역할을 하는 셈이다. 물론 모형 2와 모형 3에서 중상위권 학생들의 척도점수도 똑같은 방향으로 변화하고 있는 까닭에 학교가 교육격차를 해소한다고 단언할 수는 없다. 다만 격차가 좁혀지지는 않더라도 저학력 집단의 학력을 일정 정도 끌어올리는 것만으로도 코로나19 이전의 학교들이 나름대로 의미 있는 교육적 기능을 수행해 왔음을 알 수 있다.

V. 결론

코로나19라는 전대미문의 팬데믹 사태를 맞아 학교교육은 정상적으로 작동하지 못했고, 학습공간이 학교에서 각 가정으로 이동하게 되었다. 이로 인해 학업성취에 대한 가정배경의 영향이 증가했고, 학습결손, 기초학습부진 학생의 급증, 성취도 분포의 양극화와 같은 문제가 발생했다. 코로나19 이후 발생한 이러한 일련의 변화에 착안하여 본 연구는 실증 데이터를 사용하여 코로나19가 초래한 교육격차 심화 현상을 엄밀하고 다각적으로 분석하여 교육적 시사점을 도출하고자 수행되었다. 이를 위해 한국교육과정평가원에서 실시한 국가수준 학업성취도 평가의 2019년 및 2020년 고등학교 자료를 사용하여 다층모형을 통해 학업성취 영향요인을 분석하였다. 주요 연구결과와 시사점은 다음과 같다.

먼저 코로나19가 발생하기 전인 2019년과 코로나19로 온라인 수업이 실시된 2020년 간에 학생수준 특성에서 어떠한 차이가 있는지 살펴보았다. 그 결과, 2019년에 비해 2020년에 학습은 물론 오락 목적의 전자기기 사용 시간이 늘어났고, EBS 수강 시간도 증가한 것으로 나타났다. 사교육 참여 시간

에는 큰 변화가 없었다. 하지만 2019년에 비해 2020년에 방과후학교 참여 시간은 줄어들었고, 수업 태도와 교사와의 관계도 다소 악화한 것으로 확인되었다.

다음으로 2019년에 비해 2020년에 평균 수학 척도점수는 낮아졌다. 특히 상위권 및 중위권에서는 큰 변화가 없었지만, 하위권에서 급격한 점수 하락이 나타나 학습결손과 기초학습부진 학생 증가에 대한 세간의 우려가 기우가 아니었음을 확인할 수 있었다. 한편 학교수준에서 학업성취 격차 실태를 파악하기 위해 학교별로 상위권 학생과 하위권 학생의 평균 점수 차이를 분석한 결과, 2019년에 비해 2020년에는 상위권과 하위권 간 점수 차이가 더 증가한 것으로 나타났다. 이러한 현상은 특히 대도시 지역 학교에서 두드러진 것으로 판명되었다. 반면 사립학교에서는 상위권과 하위권 간 격차가 더 줄어든 것으로 밝혀졌다.

마지막으로 다층모형을 사용하여 2019년과 2020년 수학 척도점수 영향요인을 분석한 결과, 학교 수준 분산에서는 큰 차이가 없으나 학생수준 분산은 증가해 코로나19 시기에 나타난 교육격차 심화의 주된 원인이 학교 특성보다는 학생 특성과 연관성이 강한 것으로 유추된다. 특히 2019년에 비해 2020년에 오락 목적 전자기기 사용의 부적 영향과 사교육 참여 시간의 정적 영향이 강해진 사실은 코로나19 시기에 목도된 교육격차 심화의 배경과 관련하여 의미 있는 시사점을 제공하는 것으로 읽힌다. 한편 성적분위별 학업성취 격차 분석 결과에 따르면 코로나19 시기에 상위권 학생은 학업성취가 오히려 높아졌고 하위권 학생은 낮아진 것으로 드러났다. 다만 하위권 학생의 경우에도 가정 및 학교수준 변수들을 투입했을 때는 코로나19의 부정적 영향이 감소하는 것으로 나타나 팬데믹 시대에 하위권 학생의 학습 및 성취에서 학교가 마지막 보루가 되어야 한다는 사실을 새삼 확인할 수 있었다.

지금까지의 연구결과를 바탕으로 도출된 시사점을 정리하면 다음과 같다. 먼저 학생들의 스마트폰 의존도를 낮추기 위한 실효성 있는 방안이 강구될 필요가 있다. 코로나19로 인해 원격수업이 확대되면서 학생들의 전자기기 노출 시간이 늘어나는 것은 불가피한 측면이 있다. 문제는 학습목적뿐만 아니라 오락목적 전자기기 사용도 함께 늘어났다는 점이다. 가정배경이 열악한 학생의 경우 전자기기 사용에 대한 적절한 통제와 감독이 이루어지지 않을 공산이 크데, 그렇게 되면 원격수업 환경이 교육격차 확대에 이어질 수밖에 없다. 따라서 원격수업을 실시하는 과정에서 학생들의 전자기기 사용이 주로 학습목적에서 이루어질 수 있도록 교수학습 방법을 설계하고 적용하는 데 배전의 노력을 기울일 필요가 있다.

다음으로 코로나19 시기에 하위권 학생의 성취도 하락 폭이 더 컸다는 점에서 고등학교 단계에서 적용 가능한 기초학습부진 학생 지원 방안을 마련할 필요가 있다. 코로나19 시기에 하위권 학생들에게 가정은 별다른 도움을 주지 못할 공산이 크다. 부모의 교육적 관여가 제대로 이루어지기 어려운 경우가 많기 때문이다. 이 학생들은 사교육 시장에서도 의미 있는 도움을 받기 어려울 가능성이 크다. 한국의 사교육 시장은 강화적 전략 차원에서 작동하는 경향이 강하기 때문이다(전하람, 심재휘, 2018). 따라서 기초학습부진 학생들에게는 학교가 마지막 보루가 될 수밖에 없는바, 학교는 책무성을 갖고 기초학습부진 학생들이 장차 사회의 일원으로 자긍심을 갖고 삶을 영위하는 데 필요한 최소한의 역량과 준비를 갖추도록 도울 필요가 있다.

한편 학력의 양극화 문제를 해결하기 위한 정책을 도입할 때는 지역의 특수성을 고려할 필요가 있다. 본 연구에서 얻어진 결과에 따르면 코로나19 이전 시기와 비교해 코로나19 시기에 나타난 학력 양

극화 양상은 지역별로 차이를 드러냈다. 이는 지역별로 코로나19에 따른 교육 위기의 대처법도 달라야 한다는 점을 시사한다. 대도시 지역의 경우 사교육 시장이 활성화되어 있고, 가정배경에 따라 사교육 시장에 대한 접근성도 현격하게 다른 특성이 있다. 결과적으로 이는 코로나19에 따른 교육 위기 상황에서 성취도의 양극화를 낳았을 개연성이 크다. 대도시 지역의 학력 양극화를 완화하기 위해서는 지역사회 자원을 적극적으로 활용하는 방법을 생각해 볼 수 있다. 이를테면 지역 대학의 예비교사 교육봉사 프로그램을 활용해 학습지원을 강화하는 것도 하나의 대안이 될 수 있겠다. 교육봉사 프로그램을 운영할 때 학생의 교과 지도 교사와 예비교사가 소통할 수 있는 통로를 마련한다면 예비교사가 학생의 특성을 고려한 체계적이고 개별화된 학습지원을 제공하는 일도 기대할 수 있을 것이다.

마지막으로 본 연구는 국가수준 학업성취도 평가 자료를 사용하여 코로나19 전후의 교육격차 실태 및 그 영향요인을 살펴보았는바, 자료의 제약으로 교육격차 변화의 추이 및 작동 기제를 명징하게 구명하는 데는 한계가 있었다. 교육과정 개정으로 2개 연도의 자료만을 사용한 점과 국가수준 학업성취도 평가 자료에 가정배경 관련 정보가 많지 않은 점이 결정적 걸림돌이었다. 이 같은 제한점이 보완된 국가수준 학업성취도 평가 자료가 제공된다면 훨씬 더 의미 있는 연구결과와 산출이 가능할 것이다.

참고문헌

- 강다영, 정유현(2021). 코로나19가 사교육 참여 및 지출에 미치는 영향. **KOSTAT 통계플러스** 2021년 여름호, 4-23.
- 경상남도교육청(2020.02.25.). 경상남도교육청 코로나19 대응 분야별 조치사항.
- 경향신문(2020. 8. 21.). 교사 83% "코로나 원격수업 교육 효과 낮아, 학습격차 심화".
자료출처(검색일2021.11.25.): m.khan.co.kr/national/national-general/article/202008211158001#c2b
- 계보경, 김혜숙, 이용상, 김상운, 손정은, 백송이(2020). **COVID-19에 따른 초·중등학교 원격교육 경험 및 인식 분석: 기초 통계 결과를 중심으로**. 대구: 한국교육학술정보원.
- 교육부(2020. 4. 6.). 「원격수업 이렇게 지원합니다!」 보도자료. 세종: 교육부.
- 교육부(2021. 6. 1.). 「2020년 국가수준 학업성취도 평가 결과」 보도자료. 세종: 교육부.
- 교육부(2021.10.31.). 방과후학교 운영 현황. <https://data.go.kr> (검색일: 2022.10.18.)
- 국민권익위원회(2020). '온라인 개학' 학부모 만족도 학년별로 큰 차이. 세종: 국민권익위원회.
- 권순정, 유주영(2021). 코로나19 이후 중학교 학생들의 학교 교육 경험 탐색: 숲속중학교 사례를 중심으로. **교육사회학연구**, 31(3), 35-58.
- 김감영, 용환성(2014). 도시 내 학업성취도 격차와 학령인구 이동과의 관련성: 대구광역시를 사례로. **한국지도학회지**, 14(2), 53-72.
- 김경근(2005). 한국사회 교육격차의 실태 및 결정요인. **교육사회학연구**, 15(3), 1-27.
- 김경근, 변수용(2007). 한국사회에서의 학업성취에 대한 문화자본의 영향. **교육사회학연구**, 17(1), 23-51.
- 김경근, 심재휘(2019). 한국 고등학생의 학업탄력성 변화: 추이 및 근인. **교육사회학연구**, 29(4), 37-64.
- 김병성(2003). 우등생과 열등생 차이, 그 오래된 의문점. **교육개발**, 통권 139호, 20-25.
- 김신일(2015). **교육사회학(제5판)**. 파주: 교육과학사.
- 김은정(2007). 가정의 사회경제적 지위, 사교육비, 부모-자녀 관계 그리고 청소년 자녀의 학업성취 간의 관계에 관한 연구: 부모-자녀 관계의 매개역할을 중심으로. **한국사회학**, 41(5), 134-162.
- 김효원, 최현준, 김누리, 신주은, 신유식, 정미선, 백종민(2020). **코로나19가 교사의 수업, 학생의 학습 및 가정생활에 미친 영향: 중 고등학교를 대상으로**. 서울: 서울교육연구정보원 교육정책연구소.
- 김희삼(2017). 사회자본 너머서: 사회자본, 경제자본, 인적자본의 동조성. 칼럼: 김희삼의 인적자

- 본론. KDI 경제정보센터.
- 동아일보(2020. 7. 20.). “코로나로 실종된 ‘학력 중간층’…초1~중1은 학력진단조차 ‘깜깜’”. 자료 출처(검색일 2021.11.25.): <https://www.donga.com/news/Society/article/all/20200720/102077306/1>
- 류방란, 김성식(2006). **교육격차: 가정 배경과 학교교육의 영향력 분석**. 서울: 한국교육개발원.
- 매일경제(2020. 9. 24.). “학부모 83% “원격수업으로 사교육 필요성 느껴”…교원단체 등교확대한 목소리”. 자료출처(검색일2021.11.25.): <https://www.mk.co.kr/news/view/2020/09/987269/>
- 박미희(2020). 코로나19 시대의 교육격차 실태와 교육의 과제: 경기 지역을 중심으로. **교육사회학연구**, 30(4), 113-145.
- 박혜정, 이진실, 석유미(2016). 중학교에서의 학업탄력성 추이 분석 및 학교수준에서의 영향요인 탐색. **아시아교육연구**, 17(4), 193-213.
- 서봉연(2020). 원격수업에서 교사의 역할: 학업열의, 디지털 기기, 피드백의 상호작용. **교육사회학연구**, 30(4), 173-197.
- 이정연(2021). 조사로 본 코로나19와 교육격차, 그 실태와 과제. **교육정책포럼**, 통권 332호. 진천: 한국교육개발원.
- 임혜정, 전하람(2019). 초등학교 고학년 시기 수학 학습부진을 경험한 학생들의 성취도 중단분석: 가정배경 및 가정의 교육적 지원 효과. **교육사회학연구**, 29(1), 85-113.
- 장희원, 김경근(2015). 학업성취에 대한 학생 사회경제적 구성의 효과: 계층에 따른 차별적 효과를 중심으로. **교육학연구**, 53(2), 27-53.
- 전라남도교육청(2020.09.). 코로나19 대응 관련 질의·답변서.
- 전하람, 심재휘(2018). 중·고등학생의 학업성취가 사교육 참여에 미치는 영향에 대한 중단분석: 강화적 전략과 보완적 전략의 공존. **한국교육**, 45(3), 1-34.
- 전하람, 임혜정(2016). 어머니의 취업여부와 직업지위가 자녀의 학업성취에 미치는 영향: 교육적 관여 및 지원의 매개효과와 상호작용 효과 분석을 중심으로. **교육사회학연구**, 26(3), 141-169.
- 정승, 안영은(2021). 코로나19 전후 학교 내 학력격차 실태 분석 : 서울 소재 중학교 학업성취등급 분포를 중심으로. **교육사회학연구**, 31(2), 53-74.
- 정인관, 최성수, 황선재, 최울(2020). 한국의 세대 간 사회이동과 교육 불평등: 2000년대 이후 경험적 연구에 대한 종합적 검토. **경제와사회**, 127, 12-59.
- 한겨레(2020. 7. 28.). “6월 모의평가서도 중위권 축소 확인…” “코로나19 교육격차 대책 시급”. 자료출처(검색일2021.11.25.): <https://www.hani.co.kr/arti/society/schooling/955511>.

html#csidx53ef5b31f86e57cb32dc1346ea36008

한세리·김안나(2018). 사회자본과 학업성취도 향상: 가정과 학교의 상호작용효과. **교육사회학연구**, 28(2), 157-182.

- Borman, G. D., & Overman, L. T. (2004). Academic resilience in mathematics among poor and minority students. *The Elementary School Journal*, 104(3), 177-195.
- Bourdieu, P.(1986). The forms of capital. In Richardson, J. G. (Ed.), *Handbook of theory and research for the sociology of education* (pp. 241-258). New York: Greenwood Press.
- Byun, S., Schofer, E., & Kim, K. (2012). Revisiting the role of cultural capital in East Asian educational systems: The case of South Korea. *Sociology of Education*, 85(3), 219-239.
- Coleman, J. S. (1988). Social capital in the creation of human capital. *American Journal of Sociology*, 94, S95-S120.
- Coleman, J. S., Campbell, E. Q., Hobson, C. J., McPartland, J. M., Alexander, M. M., Frederic, D. W. and Robert, L. Y.(1966). *Equality of educational opportunity*. Washington, DC: US Office of Education.
- Coleman, J., Hoffer, T., & Kilgore, S. (1982). Cognitive outcomes in public and private schools. *Sociology of education*, 55(2), 65-76.
- Heck, R. H. & Thomas, S. L. (2015). *An introduction to multilevel modeling techniques: MLM and SEM approaches using Mplus(3rd ed)*. New York, NY: Routledge/Taylor & Francis Group.
- Kuhfield, M., & Tarasawa, B. (2020). The COVID-19 slide: What summer learning loss can tell us about the potential impact of school closures on student academic achievement. Brief. NWEA.
- Maas, C. J., & Hox, J. J. (2005). Sufficient sample sizes for multilevel modeling. *Methodology*, 1(3), 86-92.
- Raudenbush, S. W., & Kim, J. S. (2002). Statistical issues in analysis of international comparisons of educational achievement. In *Methodological advances in cross-national surveys of educational achievement*. National Academies Press.

· 논문접수 : 2022.10.05. / 수정본접수 : 2022.10.28. / 게재승인 : 2022.11.08.

ABSTRACT

Changes in math achievement among high school students in the wake of COVID-19: The current state and influencing factors

Kim, Kyung-keun

Professor, Korea University

Shim, Jaehwee

Associate Research Fellow, Gyeonggi Institute of Education

Lim, Hyejung

Teacher, Nunggak High School

Drawing on high school data from the National Assessment of Educational Achievement (NAEA) in 2019 and 2020, we examined the deepening educational gap caused by COVID-19. Our results showed that the time spent using electronic devices increased in 2020, when online classes were conducted due to COVID-19 compared to 2019, whereas there was no significant change in the time spent on private education. Also, it turned out that the average math score did not change significantly in the upper and middle ranks in 2020 compared to 2019, but a sharp drop occurred in the lower ranks. In addition, the gap in average math scores between high-performing and low-performing students in schools in metropolitan areas widened significantly in 2020 compared to 2019.

Meanwhile, multilevel model analysis results suggest that the deepening of the educational gap during the COVID-19 period was mainly due to student characteristics. Finally, quantile regression results showed that high-performing students had even higher academic achievement, while their low-performing counterparts had lower academic achievement in the wake of COVID-19. Even in the case of low-performing students, however, the negative impact of COVID-19 tended to decrease when school-level variables were controlled for.

Key Words: *COVID-19, national assessment of educational achievement(NAEA), math achievement, education gap, multilevel modeling*