

우리는 이미 **변화의 길** 위 에 서 있습니다.

#2030 #인공지능 #사교육고통 #해결 #대중운동 사교육걱정없는세상

■ 2020년 대안 교과서 <수학의 발견> 활용 수업 성과 보도자료(2020. 11. 10.)

언택트시대 교육의 대안, “수학의 발견” 활용한 3가지 온라인 수업 모델로 학생들 깨워...

▲ 2020년 10월 28일, 사교육걱정없는세상 부설 수학교육혁신센터는 ‘언택트 시대 교육의 대안, 대안교과서 수학의 발견 활용 수업 컨퍼런스’를 통해 대안교과서 <수학의 발견>을 활용한 실시간·쌍방향 수업 사례를 공개했으며, 수업에 참여한 268명 학생과 25명 교사의 만족도 조사를 함께 발표함.

▲ 수학의 발견은 시민들의 자발적 참여로 제작되었으며 수백차례 실험 수업을 바탕으로 학생 교사의 실제 의견을 적극 수렴하여 디자인한 대안교과서로 예제와 연습문제로 구성된 기존의 교과서와 달리 학생이 스스로 원리를 깨우치는 학습을 구현하고 있음

▲ 학생 268명의 만족도 조사 결과, 73.9%의 학생이 기존 교과서보다 수업 참여와 이해에 도움이 되었다고 응답했고, <수학의 발견>을 활용한 수업에서 상하위권 학습 격차가 줄어들었다고 응답한 학생은 73.9%였음. 수학 교사 25명 중 80%는 온라인 상황에서 기존 교과서로는 충분하지 않다고 응답함.

▲ 대안교과서 <수학의 발견>은 원격수업에서 학생의 다양한 생각과 발견을 돕는 수학 수업을 실천하게 도와줌. △과제중심, △대화중심, △모둠중심 3가지 모델을 통해 실시간·쌍방향 수업을 실천함.

▲ 2020년, <수학의 발견>은 서울특별시 중학생 1,700여명, 강원도 중학생 15,500여명에게 수학 수업 자료로 보급되고 있고, 전국적으로 14개의 수학교사 전문적 학습공동체가 구성되어 언택트 시대 교육의 대안으로 온오프라인 새로운 수업 모델을 개발하고 확산시키는 일에 집중하고 있음.

▲ 그러나 수업의 변화만으로는 한계가 있음, 속도경쟁으로 객관식 답을 요구하는 평가가 여

전하기 때문에 학생과 교사 모두 평가의 변화를 원하고 있음. 주입식·암기식 평가를 변화시키는 것이 시급한 과제임.

2020년 1월 완간한 중학교 1-3학년 대안교과서 <수학의 발견>은 학생이 스스로 생각하고 수학 개념을 발견할 수 있도록 돕는 원격 수학 수업의 모델을 만드는 데 중요한 원동력이 되고 있고, 학생 만족도 역시 매우 높습니다. 2020년 10월 28일, 사교육걱정없는세상 부설 수학교육혁신센터는 ‘언택트 시대 교육의 대안, 대안교과서 수학의 발견 활용 수업 컨퍼런스’를 개최하고, 그 성과를 발표했습니다. <수학의 발견> 활용 수업 컨퍼런스는 2020년 한해 동안 수학교육혁신센터 내 전문적 학습공동체가 만들어낸 결과를 공유하는 장이었으며, 실시간·쌍방향 원격 수업의 대안을 제시하며 구체적으로 수업 사례를 발표했습니다. 또한 학생과 교사 만족도 조사 결과를 발표하며 수포자 없는 온라인 수업이 어떻게 구현되는지 보여주었습니다.

■ 학생 268명의 만족도 조사 결과, 73.9%의 학생이 기존 교과서보다 수업 참여와 이해에 도움이 되었다고 응답했고, <수학의 발견>을 활용한 수업에서 상하위권 학습 격차가 줄어들었다고 응답한 학생은 73.9%였음. 수학 교사 25명 중 80%는 온라인 상황에서 기존 교과서로는 충분하지 않다고 응답함.

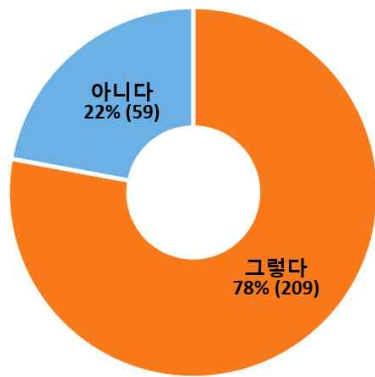
수학교육혁신센터는 <수학의 발견> 활용 결과를 확인하기 위해 수업에 참여한 학생 268명을 대상으로 설문조사를 실시했습니다. 먼저, 73.9% (매우그렇다 32.8% + 그렇다 41.1%)의 학생이 기존 교과서보다 수업 참여와 이해에 도움이 되었다고 응답했습니다.

[그림 1] <수학의 발견>이 기존 교과서보다 수업 참여와 이해에 도움이 되었는지를 묻는 설문에 대한 학생들의 응답

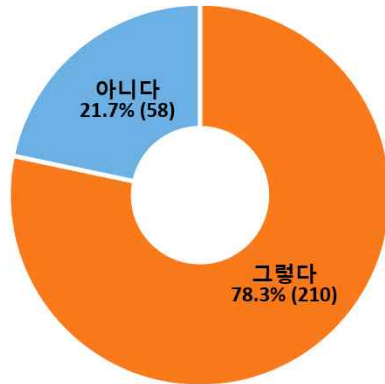


구체적으로 도움이 되었던 점에 대해서는 다음과 같이 응답했습니다. “<수학의 발견>으로 공부하면서 수학 용어, 공식, 내용 등이 어떤 의미를 가지는지 스스로 발견할 수 있었나요?”라는 질문에, 209명(78.0% = 매우그렇다 27.6% + 그렇다 50.4%)의 학생이 그렇다고 응답했습니다. 또 “<수학의 발견>으로 공부하면서 풀이 방식을 암기해서 풀기보다 더 많이 고민하고 다양한 시도를 하게 되었나요?”라는 질문에는, 210명(78.3% = 매우그렇다 35.4% + 그렇다 42.9%)의 학생이 그렇다고 응답해 온라인 수업임에도 불구하고 학생들을 깨우는 수업이 이루어지고 있음을 확인했습니다.

[그림 2] <수학의 발견>으로 공부하면서 수학용어, 공식, 내용 등의 의미를 스스로 풀이 방식을 암기해서 풀기보다 더 많이 발견할 수 있었는가를 묻는 설문에 대한 학생들의 응답

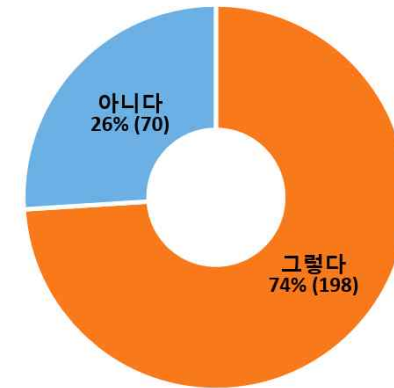


[그림 3] <수학의 발견>으로 공부하면서 풀이 방식을 암기해서 풀기보다 더 많이 고민하고 다양한 시도를 하게 되었는가를 묻는 설문에 대한 학생들의 응답



“<수학의 발견> 활용 수업이 수학 성적이 높거나 낮은 학생이 모두 참여하는데 도움이 되었나요?”라는 질문에는 약 198명(74% = 매우그렇다 29% + 그렇다 45%)의 학생이 그렇다고 답해, <수학의 발견>을 이용한 수업이 온라인 수업에서 우려하고 있는 상하위권 학습 격차 확대를 해소할 수 있는 대안이 될 수 있음을 확인할 수 있었습니다.

[그림 4] <수학의 발견>이 상하위권 학습 격차를 줄이기에 충분한지를 묻는 설문에 대한 학생들의 응답



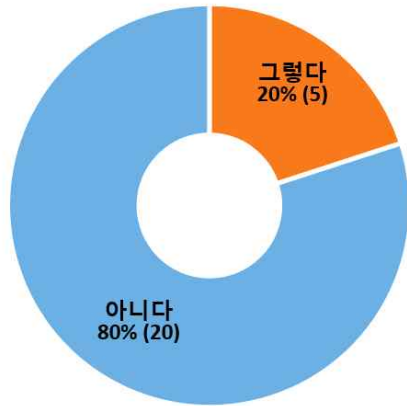
또 학생들은 <수학의 발견>을 활용한 온라인 수업의 장점에 대해 구체적으로 이렇게 밝혔습니다.

- “무조건 공식을 암기하는 것이 아니라 자기 생각을 쓸 수 있어서 좋았다.”
- “왜 이러한 공식이 나오는지 탐구해 보는 활동이 좋았다.”
- “혼자 풀기 힘들 때 친구들과 함께 풀어 쉽게 진행할 수 있었다.”
- “말하면서 익히는 수학이어서 흥미롭고 재미있었다.”
- “내가 스스로 생각해서 푸는 문제가 많아졌다.”

■ 수학 교사 25명 중 80%는 온라인 상황에서 기존 교과서로는 충분하지 않다고 응답했고, <수학의 발견> 활용 수업을 통해 수업의 변화 뿐 아니라 교과서로서의 변화에 대해서도 응답함.

교사들 역시 <수학의 발견>을 활용한 수업에 대한 만족도가 높았습니다. “온라인 수업 상황, 개념 이해를 위해 기존 교과서로 충분한가?”라는 질문에 수학 교사 80% (전혀 그렇지 않다 44% + 그렇지 않다 36%)가 ‘충분하지 못하다’고 응답하였습니다. 이는 온라인 수업 현장에서 더 이상 강의식 수업으로 학생들을 깨울 수가 없다는 것을 절실하게 체감했기 때문입니다.

[그림 5] 기존 교과서가 온라인 수업 상황에 충분한지를 묻는 설문에 대한 수학교사들의 응답



교사들은 <수학의 발견>을 활용한 수업의 장점이 무엇인지 또 교사로서 어떻게 바뀌었는지에 대해 다음과 같이 구체적으로 밝혔습니다. 특히, 중하위권 학생들의 변화를 눈으로 확인하며 가르치고 배우는 것의 본질에 더 가까이 다가가는 모습을 확인할 수 있었습니다.

“이전에는 무엇을 가르쳐야 할지를 고민했다면 이제는 학생들이 어떻게 배울 수 있을지에 대해 고민하게 되었다.”

“참고할 만한 좋은 자료들을 찾아 사용할 때는 과제를 만드는 것이 어려웠고 수업을 준비할 시간이 없었다. 그러나 수학의 발견의 방향성을 가진 과제로 수업을 진행하면서 수업에 대한 고민을 할 여유가 생겼다.”

“동료 선생님과 깊이 있는 수업 연구를 할 수 있게 되었다.”

“학생들이 탐구할 수 있는 시간을 많이 만들어주게 되었다.”

“학생의 의견 중 옳고 그르다가 아니라 정말 생각을 해내는 것이 재미있어서 의견을 더 듣고 싶다.”

“정답만 찾는 수업에서 답이 틀리면 어쩌나 걱정하며 발표에 참여하지 못하던 학생들이 수학의 발견을 통해 발표에 자신감을 가지게 되었다.”

“잘하는 친구들이 못하는 친구들에게 공유하게 되었고, 못하는 친구들도 틀려도 된다는 것 때문인지 꾸준히 노력하는 모습을 보였다. 오히려 평소 공부 잘하는 친구들보다 수업에 적극적으로 참여한 친구들이 더 좋은 결과를 이루는 것을 보게 되었다.”

토크쇼에 참석한 학생들은 <수학의 발견>으로 수업하는 것에 대해 “저는 <수학의 발견> 교과서로 하니깐 전에는 교과서가 그냥 문제 풀고서 구하라고 하는데 그러면 그냥 답을 쓰고 답이 아니면 선생님이 그냥 틀렸다고 하고 그냥 두었는데, <수학의 발견> 교과서는 선생님이 먼저 학생들에게 ‘이게 왜 그럴까?’ 하고 먼저 물어서 틀리는 것보다 왜 그런지 먼저 찾을 수 있어서 좋았다.” 라고 말하였습니다

[그림6] <수학의 발견> 활용 수업 컨퍼런스 진행 중 - 교사 학생 토크



■ 대안교과서 <수학의 발견>은 원격수업에서 학생의 다양한 생각과 발견을 돕는 수학 수업을 실천하게 도와줌. △과제중심, △대화중심, △모둠중심 3가지 모델을 통해 실시간·쌍방향 수업을 실천함.

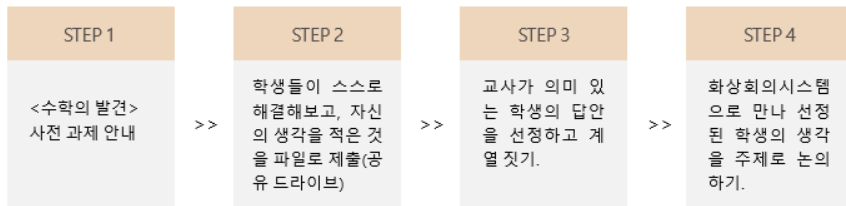
① 과제중심 수업 모델

과제중심 수업은 4단계로 진행할 수 있습니다. 먼저 1단계는 <수학의 발견>의 탐구 과제를 사전에 학생들에게 안내하는 일입니다. 2단계, 학생들은 각자 집에서 탐구 과제를 해결해보면서 자신의 생각을 노트에 적습니다. 수학은 수식이 많아 학생들이 온라인상에 직접 입력하기 어렵고 각 가정에 직접 판서할 도구가 없는 경우가 대부분입니다. 이때, 학생이 과제를 해결한 노트를 사진으로 찍어 구글 드라이브(Google drive)나 드롭박스(dropbox) 등에 제출하도록 할 수 있습니다. 3단계에서 교사는 학생들이 사진으로 제출한 답안을 확인하고 의미 있는 답안을 선정하여 의도적으로 발표 순서를 계획합니다. 그리고 마지막 4단계에서 Zoom이나 Google Meet 등의 실시간 화상 시스템에서 학생들과 만나 선정된 학생의 생각을 공유하고 논의하여

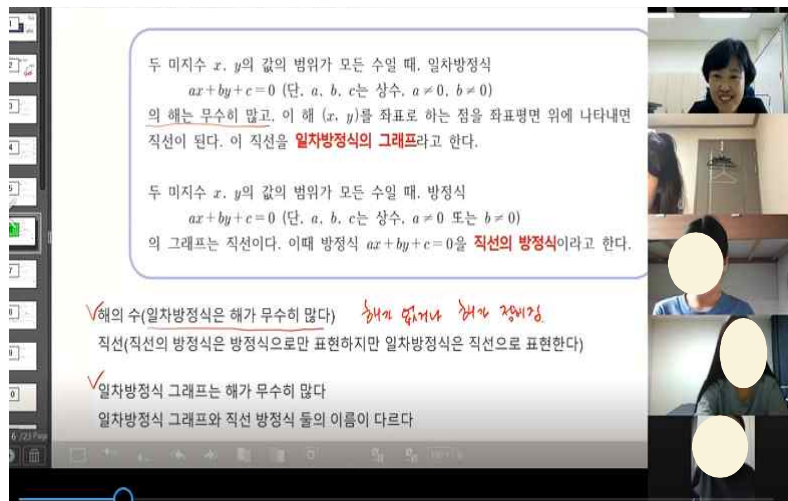
수학적 사고를 발전시킵니다.

기존 수학 교과서에서 수학 개념을 주입식으로 설명하고 “~의 값을 구하시오.”와 같은 정답만을 요구하는 문제로는 원격수업에서 학생들의 참여와 생각을 끌어내기가 어렵습니다. 그러나 수학 개념을 스스로 발견할 수 있는 과제를 제시하고 “그렇게 생각한 이유를 써보자” 또는 “~을 설명해보자”의 질문으로 구성된 <수학의 발견> 탐구 과제는 학생들이 원격수업 중에서도 능동적으로 참여하는 수업을 만들 수 있도록 지원합니다. 특히 교사가 학생 한명 한명을 호명하며 학생들의 생각을 진지하게 듣고, 옳고 그름을 지적하기보다 다양한 생각을 들어주는 과정에서 학생들은 두려움을 극복하고 자신의 생각을 꺼내놓는다는 것을 실제 수업에서 수없이 확인하고 있습니다.

[그림 7] 과제중심 수업 모델 흐름도



[그림 8] 과제중심 온라인 수업의 실제(혜원여중 황선희 선생님)



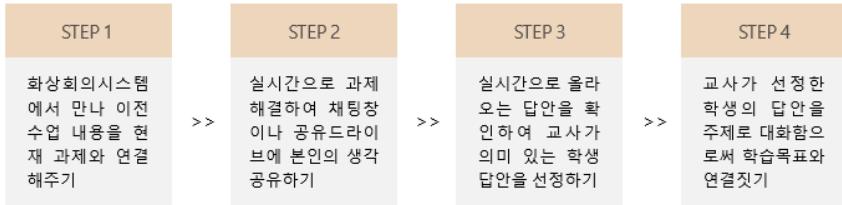
서울 혜원여중 황선희 선생님은 <수학의 발견>의 특징은 “문제를 풀 때마다 정답을 요구하는

것이 아니라 그렇게 풀 이유를 학생 스스로 써보게 하고 친구들과 토론하게 한다는 점”이라며 이렇게 토론을 통해 정답을 찾아가는 다양한 방식을 존중하는 수업 분위기가 사고력을 확장해주는 역할을 한다고 합니다. 이 학교 2학년 이서는 학생은 <수학의 발견> 활용 수업 컨퍼런스의 토크쇼에 참석하여 “무엇보다 수업 시간에 내 답이 틀려도 민망하지 않다. 틀려도 답을 끌어내는 과정 중에 어디를 ‘수정’해야 하는지 친구들과 협력하여 찾아내면 그만이기 때문”이라고 말했습니다.

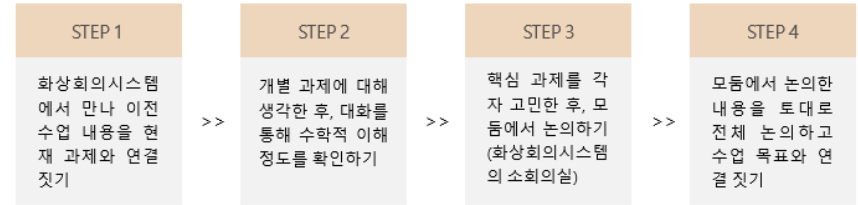
② 대화중심 수업 모델

대화중심 수업도 4단계로 진행할 수 있습니다. 과제중심 수업과의 차이점은 사전과제가 제시되지 않고 실시간으로 과제가 주어지고 수업 중에 교사가 바로 학생의 답안을 선정하여 논의를 만들어간다는 점입니다. 먼저 1단계에서 교사는 Zoom이나 Google Meet에서 학생들과 만나 이전에 배운 내용과 이번에 탐구할 과제를 연결시켜 줍니다. 그리고 2단계에서 일정 시간 동안 학생들이 개별적으로 과제를 해결하고 그것을 사진으로 찍어 공유된 드라이브에 올립니다. 3단계에서 교사는 학생들이 실시간으로 올리는 생각들을 보고 순발력 있게 의미 있는 답안을 선정하여 이후 수업 진행을 구상합니다. 마지막 4단계에서 학생들의 개별 과제 해결 시간이 종료되면 교사는 선정된 학생의 답안을 주제로 대화하면서 중요한 수업 목표와 연결해 줍니다. 이러한 일련의 원격수업 과정은 기존의 온라인 강의보다 한 번의 수업에서 다룰 수 있는 과제의 양이 적지만, 학생에게 수학적 사고를 명료화하도록 요구함으로써 긴장감을 제공합니다. 많은 문제를 빨리 푸는 훈련을 하기보다, 한가지 문제를 숙고하며 능동적인 사고자로 성장할 수 있도록 돕는 방식입니다.

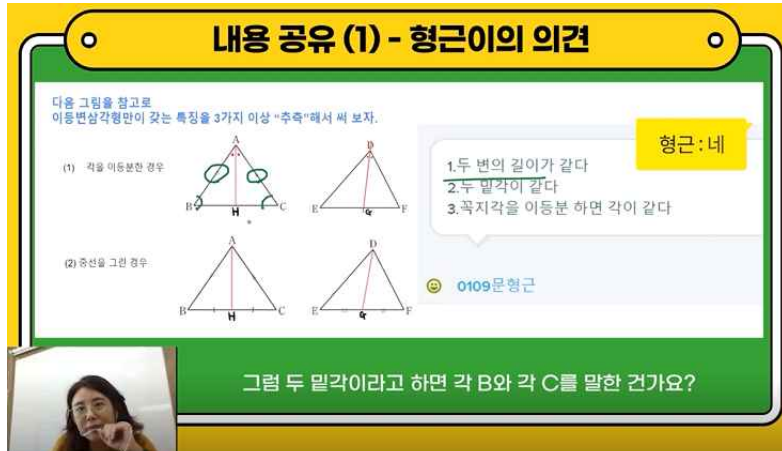
[그림 9] 대화중심 수업 모델 흐름도



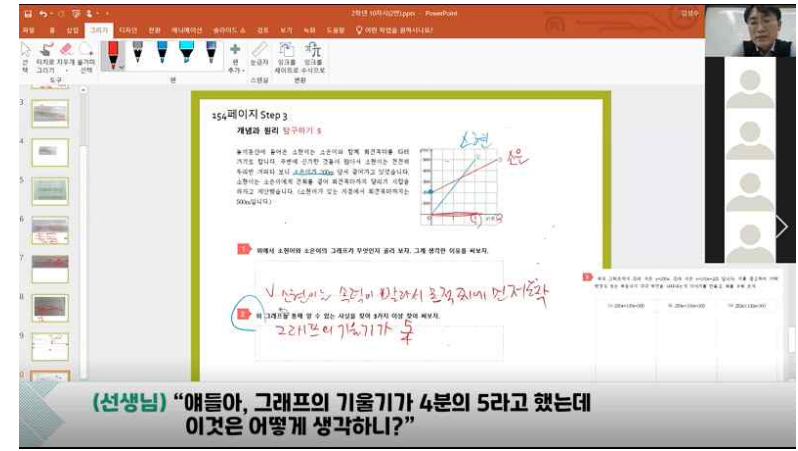
[그림 11] 모둠중심 수업 모델 흐름도



[그림 10] 대화중심 온라인 수업의 실제(영림중 이경은 선생님)



[그림 12] 모둠중심 온라인 수업의 실제(덕양중 김성수 선생님)



③ 모둠중심 수업 모델

모둠중심 수업은 핵심 과제에 대한 모둠활동이 일어난다는 점에서 다른 모델과 차이가 있습니다. 교사는 2-3개의 탐구과제를 준비하고 그 중에서 깊은 논의가 요구되는 핵심 과제를 모둠 활동 과제로 결정해둡니다. 모둠중심 실시간 쌍방향 수업 모델도 4단계로 시행됩니다. 1단계와 2단계는 대화중심 쌍방향수업과 유사하지만, 3단계에서 학생들은 사회의실로 각각 나뉘어져 핵심 과제에 대한 논의를 진행합니다. 이때 교사는 도움이 필요한 모둠에 들어가 형성적 피드백(formative assessment)을 제공하여 모둠별 논의 방향을 안내합니다. 마지막 4단계에서 모둠에서 논의한 내용을 토대로 전체 논의하고 수업 목표와 연결지며 수업을 마칩니다. 온라인 사회의실에서 이루어지는 모둠 활동은 충분한 시간이 필요하므로 90분의 블록 수업으로 진행할 수 있습니다.

위 세가지 수업 모델은 대면 수업 뿐 아니라, 비대면 수업에서 학생들을 깨어있게 하고, 스스로 사고하는 힘을 길러 수학에 대한 흥미를 높이도록 돕고 있습니다. 실제 이 수업 모델은 <수학의 발견>을 활용해 수업하고 있는 교사들에 의해 전국적으로 실천되고 있습니다.

■ 2020년 현재, <수학의 발견>은 서울특별시 중학생 1,700여명, 강원도 중학생 15,500여명에게 수학 수업 자료로 보급되고 있고, 전국적으로 14개의 수학교사 전문적 학습공동체가 구성되어 언택트 시대 교육의 대안으로 온오프라인 새로운 수업 모델을 개발하고 확산시키는 일에 집중하고 있음.

대안교과서 <수학의 발견>은 2020년 2월부터 서울 혁신학교 7개교 학생 약 1,700명에게 보급되고 있습니다. 또 강원도교육청은 수학책임교육 정책 차원에서 2년 전부터 도내 전체 학교에 희망하는 교사와 학생에게 <수학의 발견>을 보급해왔으며 2020학년도에는 15,500여명이 <수

학의 발견>으로 수업하고 있습니다.

[그림 13] 2019년 8월, 강원도교육청과 수학교육 MOU 체결



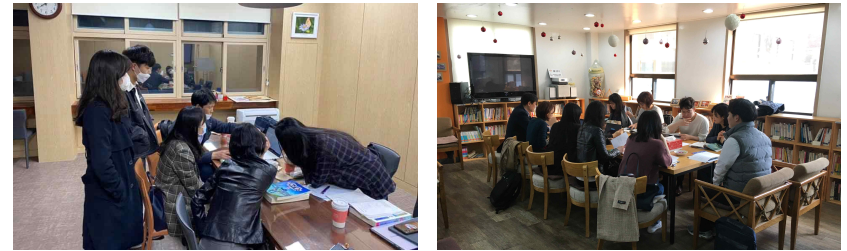
이외에 전국의 수학 교사 중심으로 총 14개의 전문적 학습공동체가 구성되어 교과서 활동과 수업 모델 실천을 중심으로 활동하고 있습니다.

10월 28일 컨퍼런스에서 발표한 교사 만족도 조사 결과에 다음과 같은 응답을 확인할 때, 교사들이 수업의 변화를 위해 필요로 하는 것이 무엇인지 확인할 수 있었습니다. 수학교육혁신센터는 이를 위해 전문적 학습공동체를 꾸리고 수업의 변화를 실천하는 일들을 함께 만들어가고 있습니다.

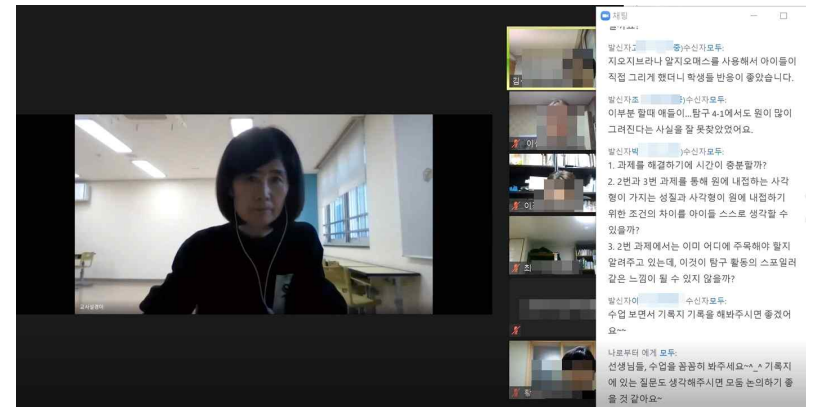
“기존에는 내가 재밌어 보이는 과제, 외국책에 있는 과제들을 분절되게 사용했다. 과제를 만드는 것이 어려웠고 수업을 따로 준비할 시간이 없었다. 그러나 수학의 발견은 방향성을 가진 과제로 수업을 해볼 수 있었다. 과제가 있어서 수업을 어떻게 하면 좋을지 고민할 여유가 생겼다.”
 “교육과정 재구성에 대해 더 깊이 생각해볼 수 있게 되었고, 동료 선생님과 더 깊이 있는 수업 연구를 하게 되었다.”

대안 교과서 <수학의 발견>은 수학 개념을 주입하는 기존 교과서와는 달리 학생의 다양한 사고를 끄집어내어 견고한 수학적 이해를 돕도록 구성되어 있습니다. 따라서 <수학의 발견>을 활용한 수학 수업은 교사들이 강의식 수업을 할 때보다 높은 수업 전문성을 요구합니다. 전문적 학습공동체는 교사들이 협력적으로 수업 전문성을 높이고자 자발적으로 함께 모여 수업을 공부하고 조금씩 수업을 변화시켜나가고 있습니다.

[그림 14] 매주 모여서 함께 수업을 준비하는 수학 교사 세미나



[그림 15] 10월 27~28일, <수학의 발견> 온라인 수업 공개 연수



특히, COVID-19로 인해 3월에 학교가 정상적으로 개학하지 못했을 때, 수학교육혁신센터는 대안교과서 <수학의 발견> 전문적 학습공동체의 선생님들과 협업하여 핵심 탐구과제를 중심으로 수업 및 평가 계획안을 만들어 배포했습니다. 이것은 준비 없이 맞이한 원격수업 상황 속에서 교사들이 교과 진도를 계획하고 빠르게 원격수업을 준비할 수 있도록 도왔습니다.

[표 1] 코로나19로 인한 핵심 교육과정 재구성

2020학년도 (1)학년 (수학) 1학기 수업-평가 계획								
월	주	기간	교수 학습 내용		수업-평가 디자인			
			차시	탐구과제 / 핵심과제(모둠-전체)	수업목표 구체화	유의할 점 / 후속 과제(자기평가)		
1	6-10	1	stage 2(1) 탐구 1	2번(2)	- 시차를 계산하는 과정을 통해 서로 대비되는 성질을 가진 현상을 표현하는 수단으로 양의 부호(+), 음의 부호(-)가 사용됨을 알 수 있다.	해설서 52쪽 수업노하우 2번 제 • 중요	탐구 되돌아보기 1	
			탐구 2 (2번 생략)	3번	- 소수에 부호를 붙이는 상/하(일기예보를 통해 자연수와 소수가 모두 분수로 나타낼 수 있으며 소수처럼 분수에도 +, -의 부호를 붙일 수 있음을 알 수 있다.			
		탐구 3	1, 2번	- 반대되는 성질을 구분하는 기준의 필요성을 느끼고 그 기준을 0과 연결하여 설명할 수 있다. - 양, 음수, 정수, 유리수의 뜻을 이해하고 일상에서 정수와 유리수로 표현되는 경우를 찾을 수 있다.	해설서 56쪽 수업노하우 2번 제 • 중요	탐구 3의 3번		
	2	13-17	3	탐구 4 (3번 생략)	4번	- 온도를 관찰하여 얻은 결과를 바탕으로 양수, 음수, 0 사이의 대소 관계를 추론할 수 있다.		61쪽 탐구 되돌아보기 3을 3차시 수업 끝에 생각모임 문제로 미리 주고 생각해 본 것을 4차시 시작에 연결
			탐구 5	1번	- 수직선을 이용하여 음수를 수직선에 나타내는 방법을 찾아내고, 수의 대소를 비교하는 데에 수직선의 유용함을 느낄 수 있다.	해설서 61쪽 수업노하우 1번 제 • 중요	아니면 수업에서 61쪽 탐구되돌아보기-3 제시	
		탐구 6	3번	- 수직선에서 절댓값의 의미를 이해하고 부호가 같은 두 수의 크기를 절댓값과 연결하여 비교 설명할 수 있다.				
3	20-24	5	stage 2(2) 탐구 1	2번	- 동전 던지기 실험을 통해 다양한 맥락 속에서 양수와 음수의 덧셈 방법을 추측할 수 있다.	해설서 64쪽 탐구활동의도 2번 제 • 중요		
		6	탐구 3	2번	- 수직선을 이용하여 두 수의 덧셈의 원리를 발견할 수 있다.	해설서 67쪽 탐구활동의도 3번 제 • 중요	82쪽 탐구 되돌아보기-2	
		7	탐구 4 (3번(1) 생략)	2번	- 음분의 총 지면을 구하는 과정을 통해 정수의 덧셈의 원리가 유리수의 덧셈에서도 적용됨을 알 수 있다.	-2면에서 해설서 70쪽 수업노하우 1번 제 • 중요 -3면(2)에서 교화 결함법칙 등의 사용	83쪽 탐구 되돌아보기-3, 4(1)	
4/5	4	27-1	8	유리수의 덧셈 계산 연습 (탐구 되돌아보기-5 포함)		- 모둠별 활동 - 피드백 : 같은 문제를 같은 방법으로 풀이한 학생들을 한 모둠으로 재편성하여 오류 수정 활동하도록		

또 <수학의 발견>을 활용한 원격수업 절차, 학기 초 수업 문화 세우는 방법, 그리고 카드 뉴스 등을 제작 및 배포하여 원격 수학 수업이 <수학의 발견>을 중심으로 안정적으로 시행될 수 있도록 지원했습니다.

[그림 16] 단계별 <수학의 발견> 수업 운영 안내

<수학의 발견>이 학생중심의 발견을 중시하고, 이를 위해 수학교본이 필요합니다. 그렇지만 온라인 수업이 교사 설명식 수업에 더 최적화되어 있다고 생각됩니다. 그럼... <수학의 발견> 수업 철학.. 포기해야 하나요...
우리 끝까지 포기하지 말고 <수학의 발견> 수업 철학을 최대한 살려서 온라인 수학 수업을 만들어봐요!
많은 방안이 있겠지만, 다음은 한 가지 사례입니다.
물론 실제 실시하면 많은 시행착오가 일어날 거예요.. 그래도 최선을 다해봐요!

1단계: 교사가 설명해줘야 하는 개념이 많고 계산 연습이 필요한 단원을 택한다
(예) 수와 연산은 다른 파트보다 학생 발견이 상대적으로 많지 않아 보이네요. 그렇다면, stage 1, 2를 선택 완료!!

2단계: 선택한 단원의 **교재 연구**를 꼼꼼히 한다. 요 부분~ 매우 중요!!
이 때, 다만 확인하고 넘어갈 부분과 학생 논의가 필요한 부분을 나누어봐요~

3단계: 과제를 나누어 사전과제-논의할 내용-사후과제 **활동지**를 만든다.

4단계: 구글클래스룸, 밴드 등의 온라인 공간에 **사전 과제**를 배부하고 화상 수업 전까지 제출하도록 한다.
** 학생들은 수식을 입력하기 어려운 경우가 많으니까 풀이와 답을 종이에 적고 사진으로 찍어 교사에게 제출

5단계: 교사는 학생 답을 보며 미리 생각했던 논의 내용을 토대로 **개열화**한다.

6단계: Zoom 등의 화상회의 도구를 통해 학생들과 **온라인 수학교본**을 실시한다.
** 온라인 화상회의는 45분 수업 중 소집단토의와 전체논의를 대신하는 것이므로 **1회에 20분 내외로** 실시함

7단계: 토론 내용을 정리할 수 있는 후속과제를 안내하고, 다음 수업 선수과제를 제시한다.
** 후속과제는 답과 풀이를 학생 제출 후 교사가 풀이와 답을 온라인에 탑재하는 정도로 함
(학생이 제출한 답에 오개념 등이 많다면 다음 수업 주제로 한 번 더 다룰 수도 있음)

[그림 17] <수학의 발견> 수업 문화 세우기에 대한 교사 안내

셋째, 수학의 발견 수업 문화 세우기

온라인에서 먼저 만나지만, 수학수업문화를 세우는 과정을 잊지 마셔야 합니다. 세 번째 오리엔테이션은 수학수업문화를 세우는 것입니다.

수학의 발견 수업에서 학생들이 수학에 대해 말하는 과정이 무척 중요합니다. 왜 학생들이 수학 시간에 말해야 할까요?

☐ 서로의 생각을 공유할 수 있어요.
우리가 생각하는 것은 머릿 속에 있어서 다른 사람은 보거나 들을 수 없어요. 그렇다면 다른 사람의 생각을 알고 이해하려면 어떻게 해야 할까요? 네! 맞아요~ "나는 ***라고 생각해"라고 말해야 해요!

☐ 나의 생각이 분명해지고 수학에 대해 생각하는 능력이 자라나요.
문제가 잘 해결되지 않아서 친구나 선생님에게 이야기하다가 "아"하고 자신의 생각이 분명해진 경우가 있지 않나요? 나의 생각을 말하다 보면 그 생각이 더 분명해집니다. 그리고 상대방을 이해시키기 위해 나의 생각을 명확히 말하려 애쓰다보면 수학에 대해 생각하는 능력이 부쩍 자라납니다.

☐ 내가 무엇을 이해했고, 이해하지 못했는지 확인할 수 있어요.
수학 풀이를 보거나 들으면 "되야, 쉬운데?"라고 생각했지만 혼자서는 해결할 수 없었던 경험이 있나요? 또한 문제를 잘 해결했지만 누군가 "왜 그러한 규칙이 성립하지? 이 공식을 사용한 이유가 뭐야?"라고 질문했을 때 당황한 경험이 있나요? 우리가 수학에 대하여 말하기(토론)를 하면 무엇을 이해하고 있는지, 이해하지 못하는지를 명확히 확인할 수 있어요! Wow!!

☐ 함께 생각하면 어려운 문제도 해결할 수 있어요.
혼자 생각하는 것보다 함께 생각하고 토론하면 어려운 문제도 해결할 수 있어요. 다른 사람들이 어떻게 생각하는지 주의 깊게 듣다 보면 서로의 방법을 배울 수도 있고, 나만의 다른 아이디어가 생각나기도 합니다.

☐ 미래의 사회 생활을 위한 준비를 할 수 있어요.
여러분의 어떤 꿈을 가지고 있나요? 선생님처럼 교사? 아니면 사업가나 디자이너...? 창사 사회에 나가 직업을 갖게 되면 어떤 문제를 해결할 것을 요구받게 될 거예요. 물론 그 문제는 수학 문제일 수도 있고, 과학이나 다른 여러 가지 문제를일 수 있어요. 이때, 여러분은 자신의 해결방법이 얼마나 효과적인지 상대방을 설득해야 할 거예요. 단순히 "저를 믿어요! 이걸 10이라구요. 어떻게 아는지 설명할 수는 없지만 날 믿어야 해요!!"라고 할 수는 없어요. 내가 생각한 바를 논리적으로 설명하는 능력을 갖추는 것은 미래를 위해 매우 중요합니다.

참고문헌 : 수학교실토론(경문사)

[그림 18] 수업에 대한 유의점을 알려주는 카드 뉴스



■ 그러나 수업의 변화만으로는 한계가 있음, 속도경쟁으로 객관식 답을 요구하는 평가가 여전하기 때문에 학생과 교사 모두 평가의 변화를 원하고 있음. 주입식 • 암기식 평가를 변화시키는 것이 시급한 과제임.

David, A. Sousa는 그의 저서 “How the Brain Learns(2011)”에서 교육과정에서 제시되는 내용이 꾸준히 증가하는 현 상황에서 내용을 줄이는 것이 쉬운 일은 아니지만 앞으로의 시대를 살아갈 학생들을 위해서는 불필요한 내용을 줄이고 한 가지 주제를 깊이 있게 다루는데 한정된 수업 시간을 사용해야 한다고 주장했습니다. Sousa의 이러한 주장은 2020년 대안 교과서 <수학의 발견> 활용 원격수업의 실천 방향을 잘 설명해줍니다. 2020년 3월부터 핵심 탐구과제를 선정하고 학생들의 견고한 수학적 이해를 돕는 <수학의 발견> 활용 수학 수업을 위해 학교 현장의 수학교사들과 함께 달려왔습니다.

걱정되는 것은 수능을 비롯한 기존 수학과 평가가 공식 암기와 문제 풀이 기술에 지나치게 치우쳐 있다는 점입니다. 이런 20세기 방식의 상대평가로는 깊이 있는 사고, 논리적인 설명 능력, 협력적 문제해결력을 요하는 21세기에 적합한 인재를 양성하기 어렵습니다. 교육은 21세기를 지향하면서 평가는 20세기에 머물도록 놔두는 모순은 즉시 해결해야 할 과제입니다. 또한 해방 이후 한 번도 제대로 바뀐 적이 없는 주입식 수학 교과서로는 새로운 평가 방식을 끌어낼 수 없습니다. 대안 교과서 <수학의 발견>이 지향하는 학생의 자기 주도적 발견을 담보할 수 있는 교과서 체제 확대가 절실한 상황입니다.

수학교육혁신센터는 대안교과서 <수학의 발견>을 확산시켜나가는 일과 함께 앞으로 수학 평가의 혁신을 이루어가는 일도 할 계획입니다. 교사들의 수업 전문성을 높이기 위한 연수를 확대해가고 새로운 수업 모델 발굴과 확산에 힘쓰며, 학교 현장의 평가 변화를 모색해나가는 일에도 힘쓰겠습니다. 감사합니다.

2020. 11. 10. 사교육걱정없는세상

(공동대표 정지현, 홍민정)

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

* 아래 이미지를 누르시면 <수학의 발견> 활용 수업 컨퍼런스 영상을 확인하실 수 있습니다.

