

교사-학생이 함께하는



전국 중학교에 자유학기제가 전면 시행되면서 수업 혁신이 활발하게 진행되고 있습니다. 최근에는 학생 참여 중심의 수업이 늘어나면서 수업 혁신의 방식도 교사와 학생이 함께하는 형태로 바뀌고 있지요. 이 코너에서는 하브루타(chavruta), 비주얼 씹킹(Visual Thinking), 소프트웨어(software) 교육 등의 수업을 진행하며 학생들과 함께 수업을 혁신해나가는 교사들의 사례를 소개하고, 수업을 진행한 교사의 조언을 들어봅니다.

5월호에서는 학생들에게 좋은 반응을 얻고 있는 소프트웨어교육의 실제 사례를 소개합니다. 소프트웨어교육은 '컴퓨터적 사고를 통해 문제를 해결하는 인재를 길러내는 교육'을 말합니다. 컴퓨터적 사고란, 문제를 해결하는 방법을 스스로 설계하고 적절한 명령을 내리는 논리적인 사고를 의미합니다.

서울 장충중 고진홍 교사의 소프트웨어교육 수업

어려운 수학, 쉽고 재미있는 코딩으로 공부한다

2018학년도부터 중학교에서는 소프트웨어(SW)교육을 정규 교육과정에 편성해 운영한다. 중학생들은 34시간 이상에 걸쳐 컴퓨터적 사고에 기반을 둔 문제 해결, 프로그래밍 개발, 간단한 알고리즘 등을 배우게 된다. 교육부와 미래창조과학부는 2015년도부터 SW교육 연구·선도학교를 선정해 해당 학교에서 SW교육을 운영해오고 있다. 지난해부터 2년 연속 SW교육 선도학교에 선정된 서울 장충중은 정규 교과, 방과 후 수업, 창의 SW 캠프, SW 동아리 등 다양한 SW교육 프로그램을 운영하며 창의적인 인재 양성에 노력을 기울이고 있다. 장충중에서 SW교육 프로그램을 운영하고 있는 고진홍 수학 교사는 지난해 미래창조과학부가 주최한 '제2회 SW 교육발전 공로상'에서 교원부문 미래창조과학부장관 표창을 받았다. 고 교사는 중1 수학 수업에 SW교육을 접목해 총 17차시의 수업을 진행했다.

'스크래치' 활용해 코딩 쉽게 배워

SW교육을 접목한 수학 수업은 모두 컴퓨터실에서 진행된다. 학생들에게 SW 프로그램이 어떻게 작동하는지 화면으로 보여주며 설명한 뒤 배운 내용을 학생들이 직접 실습해볼 수 있도록 하기 위함이다.

이 수업에서는 SW교육을 처음 접하는 중1 학생들이 쉽게 접근할 수 있는 '스크래치'를 활용한다. 스크래치는 누구나 쉽게 코딩과 알고리즘 개발 능력을 배울 수 있도록 미국 매사추세츠공대(MIT)에서 개발한 코딩 도구. 코딩이란 C언어, 자바, 파이썬 등 복잡한 컴퓨터의 언어를 활용해 프로그램을 만드는 것을 말한다.

일반적으로 코딩을 하기 위해서는 C언어, 자바, 파이썬 등 복잡한 컴퓨터의 언어를 직접 입력해 명령해야 하는 어려움이 있다. 반면 스크래치를 활용하면 '블록'이라고 불리는 상자 모양의 명령어를 마우스로 드래그 하는 방식으로 간단하게 코딩을 할 수 있다. 고 교사는 "스크래치를 활용하면 학생들이 코딩의 원리를 보다 쉽게 배울 수 있다"면서 "또한 스크래치 프로그램은 인터넷 사이트에서 누구나 무료로 다운받을 수 있어 SW교육에 활용하기 좋

다”고 말했다.

1차시부터 6차시까지는 학생들이 스크래치의 명령어에 익숙해지도록 교사가 블록 명령어에 대해 설명하고, 학생들이 실습해보는 시간이다. 1, 2차시에 교사는 SW의 종류와 역할에 대해 설명하고, 스크래치의 특징에 대해 설명한다. 학생들은 이를 통해 컴퓨터의 특성과 SW교육의 필요성을 이해하게 된다.

3~6차시에는 설명과 실습이 함께 진행된다. 교사가 △동작 명령어 △이벤트 명령어 △형태 명령어 △제어 명령어 △소리 명령어 △관찰 명령어 △펜 명령어 △연산 명령어 △데이터 명령어 등 스크래치 명령어의 종류와 역할에 대해 설명한다. 예를 들어 ‘OO 말하기’라는 형태 명령어 블록을 입력 창에 끌어다 놓고 ‘OO’ 칸에 ‘안녕하세요’라는 글자를 입력하면 말풍선에 ‘안녕하세요’라는 글이 나타나는 것을 알려주는 식. 학생들은 이에 따라 이벤트 명령어인 ‘클릭했을 때’라는 블록과 형태 명령어인 ‘안녕하세요 말하기’ 블록을 조립하는 실습을 한다. 학생들은 마우스를 클릭하면 ‘안녕하세요’라는 말풍선이 표시된다는 것을 확인하고, 이를 통해 코딩의 원리를 깨닫게 된다.

교사는 “일반적으로 ‘코딩’이라고 하면 학생들이 지레 겁을 먹지만, 레고 블록을 조립하는 것과 비슷한 스크래치를 활용하면 학생들이 코딩에 흥미를 갖게 된다”면서 “어떤 블록을 활용해야 원하는 결과가 나오는지를 직접 확인해보면서 알고리즘을 파악하는 능력을 기를 수 있다”고 말했다.

컴퓨터로 배우는 수학, ‘수포자’도 흥미 느껴

7차시부터 17차시까지는 본격적으로 수학과 SW교육을 접목시킨 수업을 실시한다. 1학년 수학 교과에 나오는 내용인 △소수 판별하기 △다각형 그리기 △원 그래프와 초등학교 수학 시간에 배운 내용인 △이자 계산하기 △비와 비율 △확률 등을 스크래치에 접목해 실습한다. 평소 수학에 어려움을 느끼는 학생들이 컴퓨터를 활용한 수업을 통해 수학에 흥미를 갖게 하기 위한 것이다.

7, 8차시에는 스크래치 프로그램을 활용해 정삼각형, 정사각형, 정오각형 등 다각형을 그리는 실습을 한다. 스크래치에서 ‘3 키를 눌렀을 때’ ‘펜 내리기’ ‘100만큼 움직이기’ ‘1초 기다리기’ ‘120도 돌기’ ‘1초 기다리기’ ‘3번 반복하기’ ‘펜 올리기’ 등의 블록을 순서대로 조립하면 삼각형이 완성되는 식이다.

교사는 “어떤 명령을 내려야 원하는 결과가 나오는지 직접 고민하고 실행에 옮겨보면서 논리적 사고력과 문제해결능력을 기를 수 있다”면서 “다각형의 내각, 외각, 특징 등 수학적 개념도 쉽게 공부할 수 있는 것이 이 수업의 장점”이라고 말했다.

9, 10차시에는 스크래치 명령어를 활용해 그래프 그리기를 실습한다. 11, 12차시에는 단리, 복리 방법으로 이자를 계산하는 법을 배우고 13, 14차시에는 스크래치를 활용해 비와 비율을 계산하는 법을 배운다. 15, 16차시에는 빨강, 파랑, 노랑 색깔의 구슬 여러 개 중 빨강 구슬이 나올 확률을 구하는 등 ‘구슬 선택 확률 시뮬레이션’을 구현해보는 시간을 갖는다. 마지막 17, 18차시에는 연산 명령어와 데이터 명령어 등을 통해 입력한 숫자가 소수인지 아닌지를 판별하는 프로그램을 만들어본다.

교사는 “이른바 수포자(수학 포기자)인 학생들도 컴퓨터와 스크래치를 활용해 수학 개념을 알려주면 수학에 조금씩 흥미를 갖게 된다”면서 “결과를 도출해내는 과정에서 여러 가지 방법을 스스로 시도해볼 수 있으며 이를 통해 창의력을 갖춘 융합적 인재로 성장할 것으로 기대한다”고 말했다.

▶최송이 기자 songi121@donga.com



SW교육 스크래치, 이렇게 활용해보세요

고진홍 서울 장충중 교사가 전해주는 SW교육 스크래치 활용 방법에 대해 살펴본다.

1~6차시

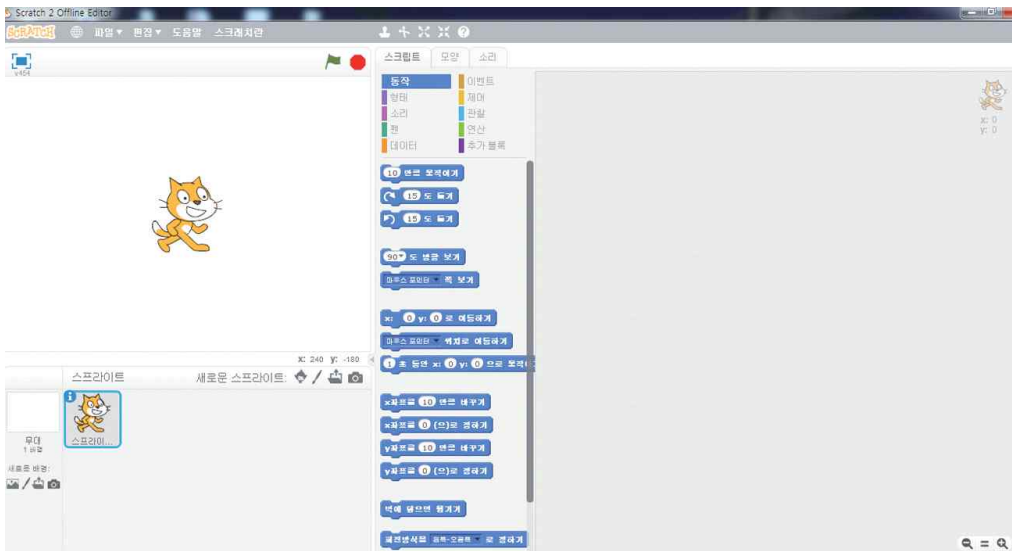
스크래치 사용 이해 및 응용하기

1~6차시 때는 학생들에게 스크래치에 익숙해지는 시간을 주어야 합니다. 스크래치 명령어에는 무엇이 있고, 해당 명령어 블록을 입력하면 어떤 결과가 나타나는지를 파악하도록 하는 것이지요.

스크래치 명령어 블록을 자세히 보면 작은 홈이 있습니다. 위에 있는 블록과 아래에 있는 블록의 홈에 잘 맞춰 블록을 조립해야 명령이 제대로 실행되지요. 원하는 결과를 도출해낼 수 있는 알맞은 블록을 찾아 올바른 순서에 따라 조립할 수 있도록 지도해야 합니다.

7차시부터는 수학 개념을 접목해야 하므로 이때 사용될 스크래치 명령어 위주로 설명하는 것이 좋습니다. '만약 ~라면' '~반복하기' '~로 정하기 등과 같은 명령어가 주로 사용되는 편입니다.

[그림 1]



[그림2]



[그림3]



도움말

[그림1]은 스크래치 프로그램을 실행했을 때 보이는 화면입니다. 가운데 ‘스크립트’ 창에서 알맞은 블록을 골라 오른쪽 빈입력창에 끌어다 놓으면 됩니다. 블록을 제대로 조립해 올바른 명령이 완성됐다면 왼쪽 고양이 캐릭터가 있는 창에 [그림2]처럼 의도한 결과가 도출됩니다. 블록을 잘못 조립한 경우에는 원하는 결과를 도출할 수 없습니다.

[그림3]은 [그림2]처럼 고양이에게 ‘안녕하세요^^’를 말하게 하기 위해 명령어를 조립한 것입니다. 먼저 이벤트 명령어에서 ‘클릭했을 때’ 블록을 끌어 입력창에 놓고, 형태 명령어에서 ‘2초 동안 말하기’ 블록을 선택해 조립했습니다. ‘안녕하세요^^’가 적힌 칸에는 원하는 말을 적을 수 있고, 몇 초 동안 말하게 할 것인지도 직접 결정할 수 있습니다. 제어 명령어를 활용해 여러 번 반복해서 말하도록 할 수도 있지요. 여러 명령어를 자유롭게 조립하고 분리하는 과정을 반복하도록 지도해 학생들이 주어진 문제를 해결하는 방법을 스스로 깨우치게 하는 것이 좋습니다.

7~17차시

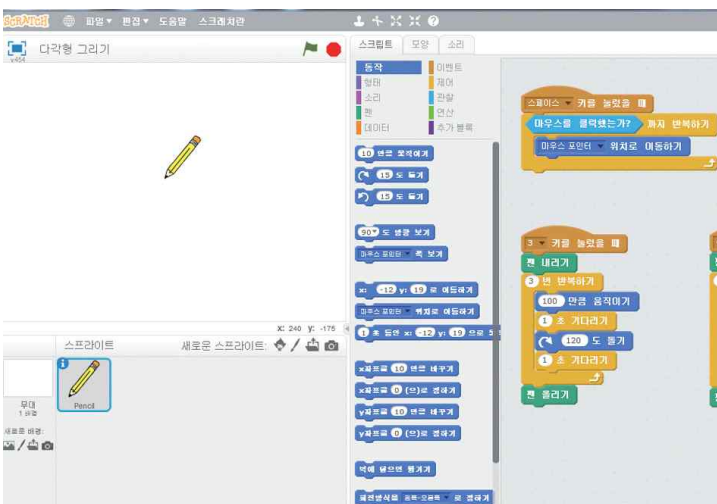
스크래치로 수학 개념 나타내기

7~17차시에는 본격적으로 수학 개념을 적용해 스크래치를 실습하는 시간을 가집니다. 초등학교 때 배웠던 내용과 중1 과정에서 충분히 이해할 수 있는 비교적 쉬운 개념을 활용해 학생들이 어려움을 느끼지 않도록 하는 것이 중요합니다.

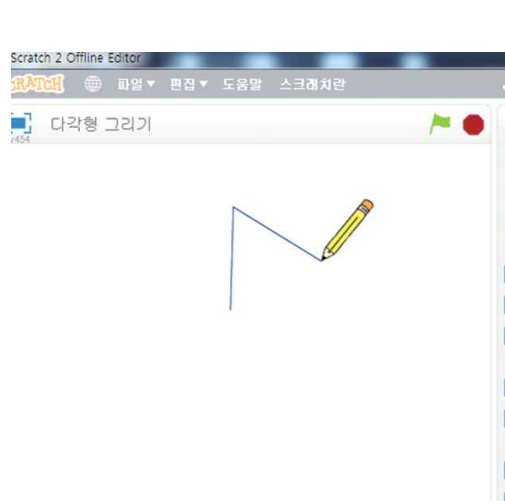
교사가 먼저 코딩하는 과정을 보여준 뒤 학생들이 컴퓨터로 직접 해볼 수 있도록 지도합니다. 눈으로 보기만 하는 것보다 자신이 직접 블록을 옮기면서 코딩 과정을 살펴보는 것이 더욱 효과적이기 때문이지요.

만약 스크래치를 활용해 정삼각형 그리는 법을 알려줬다면, 학생들에게 정사각형과 정오각형을 그려보라는 미션을 내려줍니다. 스스로 미션을 해결해보면서 컴퓨터적 사고를 하게 되고, 문제해결능력도 기를 수 있습니다.

[그림4]



[그림5]



도움말

[그림4]는 스크래치를 통해 정삼각형을 그리는 위해 블록을 조립해 놓은 모습입니다. 삼각형을 그릴 때에는 직선을 그은 뒤 120도를 회전하여 다시 선을 긋는 과정을 반복해야 한다는 것을 파악해야만 [그림3]과 같이 블록을 조립할 수 있습니다. 즉 다각형 외각의 개념과 외각을 구하는 방법을 알아야 하는 것이지요. 코딩 방법을 설명할 때 수학적 개념도 동시에 언급해주어야 합니다.

[그림5]는 [그림4]에서 입력한 명령에 따라 키보드에서 숫자 ‘3’을 눌렀을 때 삼각형이 그려지고 있는 모습을 캡처한 것입니다. 학생들은 자신이 입력한 명령이 제대로 수행되는 것을 보며 수학과 SW교육에 관심을 갖게 됩니다.

교사의 수업지도 노하우

“4차 산업혁명 시대가 요구하는 인재로”

Q. 수업 운영에 어려운 점이 있다면?

아무래도 정규 수학 수업 시간 중에 SW교육을 하는 것이기 때문에 내신 시험 일정에 맞춰 진도를 나가기에는 수업 시수가 다소 부족했다. SW교육을 하고 난 이후의 수업 진도는 급하게 진행하게 된 점이 아쉬웠다.

컴퓨터실에서 수업을 하다 보니 컴퓨터를 켜고 프로그램을 작동시키는 과정에서 예상보다 많은 시간이 소모됐다. 학생들이 컴퓨터를 활용해 딴 짓을 하지 못하도록 관리하는 것도 쉽지 않다.

Q. 수업의 효과는?

일반적인 수학 수업은 교사가 수학 개념에 대해 설명하고, 문제를 반복적으로 풀어보는 식으로 진행된다. 반면 SW교육과 수학 교과를 접목시킨 수업에서는 학생들이 직접 코딩을 하는 과정을 통해 수학 개념을 공부한다. 코딩이라는 새로운 경험을 하는 것에 흥미를 느끼고 수업에 적극적으로 참여하기 때문에 수학 공부에도 자연스럽게 관심을 갖게 되는 것이 이 수업의 장점이다.

4차 산업혁명의 시대에서 SW의 중요성이 점점 커지고 있는 것이 현실이다. SW교육을 통해 컴퓨터적 사고를 할 수 있게된 학생들은 사회가 요구하는 융합적 인재로 성장할 수 있을 것이다.

Q. 이 수업을 활용하려는 교사들에게 조언을 해준다면?

교사들이 SW교육을 어렵게 느껴 수업에서 잘 시도하지 않으려 하는 경향이 있다. 하지만 기본적인 것부터 차근차근 공부해 SW교육과 교과를 접목해보는 것을 추천한다. 딱딱한 교과 수업에 지쳐 있는 학생들에게 활력을 불어 넣어줄 수 있는 방법 중 하나가 SW교육과 융합한 교과 수업이기 때문이다.

▶고진홍 서울 장충중 수학 교사