

미래엔과 동아일보 교육법인이 함께하는

중학교 자유학기제

www.m-teacher.co.kr
edu.donga.com

미래엔의 교수 활동 지원 플랫폼

Mirae N 센터

www.m-teacher.co.kr

vol.23 | 2018년 9월호

교사-학생이 함께하는 수업 혁신

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 씩킹(Visual Thinking), 소프트웨어(software) 교육 등의 수업을 진행하며 학생들과 함께 수업을 혁신해나가는 교사들의 사례를 소개하고, 수업을 진행한 교사의 조언을 들어봅니다.

9월호에서는 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.

경기 월곶중 이화정 교사의 소프트웨어교육 수업 어느 행성으로 우주여행 가야 덩크슛 할 수 있을까?

올해로 SW교육 연구학교 운영 2년차를 맞은 경기 월곶중은 정보교과 수업, SW 동아리 외에도 다양한 교과와 SW교육을 접목한 '융합수업'으로 창의적인 인재 양성을 위해 노력하고 있다.

월곶중에서 SW교육을 담당하고 있는 이화정 정보 교사는 이재현 수학 교사, 이차니 과학 교사와 함께 '지구에서는 할 수 없었던 덩크슛, 다른 행성에서는 할 수 있을까?' 융합수업을 진행했다. 이 수업은 △'백호'의 고민 인식하기(과학, 2차시) △함수를 활용해 문제해결하기(수학, 1차시) △작 프로그램밍(정보, 2차시)으로 이뤄졌다.

일상 소재로 재밌게 배우는 수학·과학...

프로그래밍 토대가 되다

SW교육이라고 말하면 컴퓨터 프로그램을 활용해 '코딩하는 방법'을 가르치는 것으로 오해하는 경우가 적지 않다. 하지만 SW교육은 일상의 복잡한 문제를 해결하기 위한 컴퓨팅 사고력과 문제해결력을 키우는 것에 초점을 둔 교육. 이 교사는 학생들이 과학·수학 교과에서 배운 지식을 활용해 알고리즘을 작성하고, 이를 바탕으로 일상의 문제를 해결하는 시뮬레이션 프로그램을 제작하는 융합수업을 기획했다.

1~2차시는 가상인물 '백호'의 고민을 파악하는 시간. 교사는 학생들이 일상에서 문제를 발견하고, 문제해결에 필요한 핵심요소를 추출할 수 있도록 문제상황을 제시한다. 가령, “키가 작아(점프높이가 낮아) 지구에서는 덩크슛을 할 수 없는 백호가 지구보다 중력이 작은 행성에 가면 덩크슛을 할 수 있다. 이 행성을 찾으려면 어떤 핵심요소가 필요할까?”와 같은 질문을 던지는 식. 학생들은 모둠별 토의를 통해 △농구골대의 높이 △각 행성의 중력가속도 △지구·타 행성에서의 점프높이를 구하는 공식 등의 요소가 필요함을 찾아낸다. 이후 점프 운동을 할 때 작용하는 힘의 방향과 속력의 변화를 분석하고 이를 그래프로 나타내며, 태양계 각 행성의 중력 크기에 따라 점프 높이가 달라짐을 이해한다.

3차시 수학시간에는 앞서 배운 중력가속도와 점프 높이의 관계를 함수식으로 표현해본다. 이는 향후 정보 수업에서 제작할 시뮬레이션 프로그램의 알고리즘을 작성하는 데 활용된다. 학생들은 1차 함수 $y=ax$ 그래프에서 y 는 새로운 행성에서 뛰는 높이, a 는 중력 값, x 는 지구에서 뛰는 높이임을 이해하기 위한 모둠별 토의를 진행했다.

이 교사는 “학생들이 평소 관심이 많은 농구라는 소재를 활용해 수학, 과학의 핵심 개념을 재밌게 학습할 수 있을 뿐만 아니라, 문제해결에 필요한 핵심요소와 수행해야 할 작업을 순서대로 제시하며 컴퓨팅 사고력을 기를 수 있다”고 말했다.



시뮬레이션 프로그램을 제작 중인 월곶중 학생들. 월곶중 제공

직접 갈 수 없는 화성… 시뮬레이션

프로그램 구현으로 창의력 ↑

4~5차시에 학생들은 교육용 프로그래밍 언어인 ‘스크래치’를 활용해 백호가 덩크슛을 할 수 있는 행성을 찾아주는 시뮬레이션 프로그램을 직접 제작한다.

이에 앞서 프로그램 제작에 필요한 과정이 무엇인지 정리하는 시간을 갖는다. 학생들은 △스프라이트의 등장 및 숨기기 △다른 행성에서 뛴 높이 계산하기 △덩크슛 동작 표현하기 △덩크슛 여부 판단하기 등 크게 4개의 문제를 해결해야 함을 인식했다. 여기서 ‘스프라이트’란 스크래치에서 움직이도록 설정하는 대상을 의미한다. 예를 들어 시뮬레이션 프로그램은 초기화면에 8개의 태양계 행성이 등장하고, 행성을 클릭하면 농구대와 사람 모형이 등장한다. 즉, 행성과 농구대, 사람모형이 스프라이트가 되는 식. 수행해야 할 과제를 정리한 후에는 스프라이트의 동작을 알고리즘 형태로 정리한다.

이 교사는 “프로그램 제작에 앞서 수행해야 할 문제가 무엇인지 정리하면 알고리즘을 구체화하고, 문제를 분석하는 능력을 기르는 데 효율적”이라며 “학생들은 실제 농구선수처럼 점프하는 동작을 프로그램으로 표현하려면 여러 장의 사진을 반복해 보여야 한다는 사실을 깨달으며 알고리즘의 ‘반복구조’를 이해했다”고 말했다.

프로그램 작성은 학생들의 실력 편차를 보완하기 위해 2인 1조로 진행한다. 두 명의 학생은 각각 네비게이터와 드라이버가 되는데, 한 학생이 알고리즘과 프로그램 작성방향을 안내하면, 나머지 학생이 이를 수행하는 방식으로 프로그램을 제작했다. 학생들은 짝과 함께 프로그램을 만들며 협업능력을 기를 수 있었다. 이 교사는 활동 중간에 학생들이 역할을 바꾸도록 해 무임승차 문제도 방지했다.

이 교사는 “학생들이 지구 외의 태양계 행성에 방문하는 것은 사실상 불가능하지만 실현될 수 없는 상황을 프로그램을 통해 구현함으로써 상상력을 기르고, 소프트웨어의 가치를 익힐 수 있었다”며 “또한 학교에서는 교과 지식을 분절적으로 배우는 경우가 대부분이다. 하지만 수학·과학·정보 교과가 융합된 이번 수업을 통해 일상의 문제를 해결하려면 여러 분야의 지식을 응용하는 것이 중요함을 깨달았다”고 말했다.

▶김효정 기자 hj_kim86@donga.com

교사의 수업지도 노하우

SW 융합수업의 효과 높이려면? 교사의 수업지도 노하우 “교과별 성취기준 고려해야”

Q. 수업 운영에 어려운 점이 있다면?

시뮬레이션 프로그램의 배경이 ‘우주’이다보니 태양계 행성을 다루는 것이 다소 어려웠다. 첫 화면에 8개의 행성이 등장하고, 한 행성을 클릭하면 나머지 행성들이 사라진 뒤 사람과 농구골대가 등장해야 했다. 즉, 처리해야 할 과정이 복잡했다. 따라서 모든 제작 과정을 학생들에게 전적으로 맡기기보다는 태양계 행성 그림과 배경은 교사가 제작해 배부하되, 스프라이트의 동작을 알고리즘으로 표현하는 등의 핵심 활동을 학생들에게 수행하도록 하는 것이 적절하다.

Q. 수업의 효과는?

학생들이 좋아하는 ‘농구’를 소재로 수업을 진행하니 학생들의 집중도가 높았다. 단순한 수식 계산만으로도 백호의 고민을 해결할 수 있었겠지만, 프로그램 제작을 통해 이를 시각화하니 학생들의 흥미를 불러일으킬 뿐만 아니라 성취감도 끌어올릴 수 있었다.

이 수업은 프로그래밍적으로 의미 있는 활동을 수행하면서 동시에 각 교과의 핵심성취 수준을 달성할 수 있는 것이 가장 큰 장점이다. 특정한 문제를 해결하기 위해 알고리즘을 작성하는 것이 정보교과에서는 의미가 있을 수 있지만, 과학·수학 교과에서는 무의미한 경우도 있다. 하지만 이 수업은 과학의 ‘중력변화에 따른 물체의 운동’, 수학의 ‘1차 함수’ 등 각 교과의 핵심 개념을 활용해 문제를 해결했기 때문에 1석 3조의 효과를 볼 수 있었다.

Q. 이 수업을 활용하려는 교사들에게 조언을 해준다면?

정보, 과학, 수학 교사가 수업 전후에 빈번하게 협의를 진행하는 것이 좋다. 과학, 수학 교사는 프로그래밍에 대한 이해가 부족한 경우가 많으므로 프로그래밍으로 구현 가능한 것에 대한 한계를 잘 설명할 필요가 있다. 반대로 정보 교사가 프로그래밍적으로 의미가 있다고 본 학습활동이 과학, 수학 교과에서는 무의미한 것으로 판단될 수 있다. 따라서 각 교과의 성취기준을 고려한 SW융합수업의 소재를 개발하는 것이 중요하다.

▶이화정 경기 월곶중 정보 교사