

미래엔과 동아일보 교육법인이 함께하는

# 중학교 자유학기제

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

미래엔의 교수 활동 지원 플랫폼

Mirae N 엠티쳐

www.m-teacher.co.kr

vol.26 | 2018년 12월호

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.

11월호에서는 학생들에게 좋은 반응을 얻고 있는 비주얼 씩킹 수업의 실제 사례를 소개합니다. 비주얼 씩킹은 생각과 정보를 글과 도형, 기호, 화살표 등을 활용한 시각적 표현으로 체계화하는 공부법입니다.

## 경기 철산중 김현석 교사의 소프트웨어교육 수업 내 코딩대로 움직이는 로봇 보면서 “코딩 더 배울래요!”



컴퓨터실에서 플레이봇을 통해 코딩 실습을 하는 학생들의 모습. 철산중 제공

소프트웨어(SW)교육은 초급에서 중급 단계로 넘어가는 과도기가 가장 고비다. 기존의 블록코딩에서 재미를 느낀 학생이라도 본격적으로 프로그래밍 언어에 기반한 텍스트 코딩을 배우기 시작하면 흥미를 잃고 포기하는 경우가 적지 않다. 복잡한 컴퓨터 언어를 이해하는 것도 어렵거니와 수많은 명령어는 물론 이에 적용되는 문법(형식)까지 모두 알아야하기 때문.

그래서 김현석 경기 철산중 정보 교사는 학습보다 ‘활동’에 초점을 맞춰 수업을 설계했다. 김 교사가 지난해 정보 수업에서 시도한 ‘3단계 문제해결수업’은 반 친구들과 함께 주어진 미션을 해결하는 방식이다. 무언가를 새로 배우거나 암기하는 학습 과정을 모두 활동으로 대체함으로써 보다 자연스럽게 재밌게 코딩을 익힐 수 있다.

또한 김 교사는 학습 부담을 최소화하기 위해 ‘플레이봇(Playbot)’이라는 코딩 교육 툴(tool)을 적극 활용했다. 플레이봇은 동작에 필요한 코드를 직접 짜야 하는 텍스트 코딩 도구지만, 블록 코딩과 마찬가지로 ‘명령어 도구’를 활용하면 기본 형식을 갖춘 코드가 자동 생성돼 원하는 조건만 입력해 손쉽게 코드를 완성할 수 있다. 김 교사는 “컴퓨터 언어의 문법이나 형식을 억지로 외울 필요가 없어 코딩에 대한 진입장벽을 낮출 수 있다”고 말했다. 이 툴은 웹상에 공개돼 있어 누구나 무료로 이용 가능하다.

### 컴퓨터 없이 코딩을 한다고?

3단계 문제해결수업 중 1단계는 컴퓨터를 사용하지 않는 ‘언플러그드’ 활동이다. 모둠원끼리 협업해 미션을 해결할 코드를 짜고, 칠판 앞에 나가 코딩의 결과를 직접 시연·발표하는 것.

학생들은 교사가 사전에 준비한 영상을 보면서 플레이봇 내 ‘로봇’을 조종할 수 있는 명령어의 구조와 작동 원리를 배운다. 그 뒤 교사가 그날 그날 배운 명령어를 활용해 해결할 수 있는 미션을 제시하면, 학생들은 앞서 배운 내용을 바탕으로 미션을 해결할 코드를 짜 활동지에 적어 본다.

이 수업의 또 다른 특징은 학생 간 협업이 중심이 된다는 점이다. 교사가 △‘로봇이 토마토를 줍게 하라’ △‘로봇이 토마토와 잡초 중 잡초만 골라 제거하도록 하라’ △‘로봇이 토마토와 잡초 중 잡초만 골라 제거한 뒤 그 자리에 토마토를 심게 하라’ 등과 같이 상·중·하의 난이도로 나눠 미션을 제시하면, 모둠원 각자 한 문제씩 맡아 풀 다음 자신의 접근법과 코드를 다른 모둠원에게 설명하는 방식으로 풀이를 공유한다. 물론 모둠원끼리 서로 상의해 풀어도 된다.

김 교사는 “최종적으로 모둠별 대표가 자신들이 짠 코드와 접근법을 설명하는 시간을 갖는데, 모둠별로 코드나 접근법이 다를 때는 어떤 것이 더 효과적인지 토론도 한다”면서 “컴퓨터를 사용하지 않지만, 오히려 모둠 활동을 통해 학생 모두가 빠짐없이 코딩을 경험해볼 수 있다”고 말했다.

### 컴퓨터실에서 실습하며 심화학습

컴퓨터실에서 진행되는 2단계 수업은 1단계에서 익혔던 코드를 실제 컴퓨터로 실습해 보는 시간. 학생들은 직접 플레이봇을 활용해 코드를 입력하고 이를 실행해 그 결과값을 확인한다.

2단계 수업은 7~8차시동안 반복적으로 이뤄지는데, 교사는 난이도 있는 수준의 미션을 여러 단계 준비해 학생들이 코딩에 익숙해지도록 한다. 다만, 1단계와 마찬가지로 교사가 직접 코딩을 가르치진 않는다. 사전에 준비된 영상을 보고 내용을 숙지한 뒤, 학생들끼리 협동 학습을 하는 형태로 진행되는 것. 물론 학생이 질문할 경우에는 교사가 적절한 도움을 주어야 한다.

김 교사는 “교사가 열정적으로 강의한다고 한들 모든 학생들이 그 내용을 100% 소화하고 기

역하는 것은 아니지 않느냐”면서 “학생마다 이해의 속도가 다르기 때문에 개인 속도에 맞추어 학습하고 직접 코드를 고민해보고 실습하면서 체화(....)하라는 취지”라고 설명했다.

### 손으로 옮겼던 로봇이 눈앞에서 혼자 ‘스르륵’

반복 학습을 통해 코딩에 익숙해지는 것은 반길 일이지만 반대로 지루해하는 학생도 있기 마련. 3단계는 플레이봇을 활용해 짠 코드로 햄스터로봇을 직접 동작시켜보는 수업이다. 정육면체 형태의 햄스터로봇은 바퀴와 센서가 달려 있고, 불빛과 소리가 나는 일체형 교육용 로봇이다. 블루투스 통신이 가능해서 코딩 데이터를 전송하면, 그에 따라 로봇이 스스로 동작한다. 학생들은 3단계 수업을 통해 그간 화면상에서만 보던 가상의 움직임이 실제 하드웨어적으로 구현되었을 때 어떤 결과로 나타나는지 확인한다.

김 교사는 “3단계까지 하고 나면 코딩에 흥미가 생겨 코딩을 더 공부하겠다는 학생이 나오기도 한다”면서 “학생의 흥미도나 수준에 따라 햄스터로봇을 활용한 미로 찾거나 로봇축구 등을 추가로 진행해 볼 수 있다”고 말했다.

▶김수진 기자 genie87@donga.com

## 교사의 수업지도 노하우

### “가장 큰 난관은 제반 여건”

#### Q. 수업 운영에 어려운 점이 있다면?

엄밀히 말해 햄스터로봇 등 수업에 필요한 교구를 적절히 확보하는 일은 우리 학교가 연간 1000여만원의 운영지원금이 나오는 ‘SW교육 선도학교’였기 때문에 가능했을지도 모른다. 일반적으로 정보 교과는 수업 시수와 비중이 적은 탓에 예산을 확보하기가 쉽지 않아 고충이 많다. 하지만 정말 필요한 수업이자 교구라고 생각한다면, 학교와 적절히 협의할 필요가 있다.

#### Q. 수업의 효과는?

교사가 일일이 코딩의 형식과 문법을 가르쳐주고 외우라고 하는 것보다 학생들 스스로 코드를 짜고 로봇을 조작해보는 과정에서 배우는 것은 수업 효과 측면에서 차원이 다르다.

또한 이 수업에서 모둠 활동과 발표가 굉장히 중요한 요소라고 보는데, 사실 프로그래밍은 자신의 생각을 정리해 말과 글로 표현하고, 이를 다시 컴퓨터가 알아들을 수 있는 언어로 바꿔보는 과정이기도 하다. 하지만 많은 중학생들이 의외로 자신의 생각을 말과 글로 표현하는데 서툴다. 수업에 이러한 요소를 끼워 넣음으로써 코딩을 배워가는 것뿐만 아니라 의사소통역량도 키울 수 있다.

#### Q. 이 수업을 활용하려는 교사들에게 조언을 해준다면?

보통 중학교 교육과정에서 정보 교과의 수업 시수는 일주일에 한 번뿐이다. 그런데 일주일에 한번만 수업을 하게 되면, 다음 수업까지 공백이 너무 길어 수업 내용이 분절될 뿐 아니라 수업 효과와 흥미도도 떨어진다. 이에 철산중의 경우 집중이수제를 실시해 정보 교과수업 시수를 일주일에 2번으로 늘렸다. 한 학년을 앞 반과 뒷 반, 두 그룹으로 나눈 뒤 한 그룹에 한해 일주일에 2번씩 한 학기만 수업하는 것이다. 이때 가급적이면 수업 시간은 1시간씩 나눠 운영

하는 것이 좋다. 블록타임으로 운영할 경우 낭비되는 시간이 발생한다.

▶김현석 경기 철산중 정보 교사