

## 교과융합 수업지도안 들여다보기

‘융합형 인재’가 각광받는 요즘, 이런 인재를 길러내는 교과융합 수업의 중요성이 날로 높아집니다. 이 코너에서는 학생들에게 좋은 반응을 얻은 교과융합의 실제 사례를 소개합니다. 수업지도안과 함께 수업 활용을 위한 교사의 조언도 실었습니다.

김주경 세종 고운중 교사의 수학 및 음악 교과융합수업

### 일차함수 기울기 활용해 빨대악기 만들고 연주해요

세종 고운중 김주경 교사의 ‘빨대악기 제작’ 수업은 수학교과와 음악교과를 융합한 수업이다. 빨대악기는 길이가 서로 다른 빨대 여러 개를 이어 붙인 뒤 피리처럼 불어 소리를 내는 악기. 빨대악기는 이어 붙여진 여러 빨대의 길이가 서로 일정한 비율이어야 정확한 음을 내는데, 학생들은 이와 같은 빨대악기의 원리를 이해하면서 일차함수 기울기가 무엇인지 파악한다.

이 수업은 수학 1차시와 음악 1차시를 합해 총 2차시로 구성된다. 수학시간에는 일차함수에 대해 자세히 학습하며 기울기 개념을 이해하고, 이를 활용해 빨대악기 도면을 그린다. 이후 음악시간에는 직접 빨대악기를 만들어 모듬별로 연주해본다. 따라서 수업을 기획할 때는 수학교사와 음악교사, 두 교사간의 긴밀한 협의가 반드시 필요하다.

이 수업을 통해 학생들은 일차함수 기울기의 개념을 보다 쉽고 재밌게 이해하게 되고 친구들과 함께 빨대악기를 연주하면서 음악적인 소양과 협동심을 기를 수 있다.

▶이월상 기자 [leews111@donga.com](mailto:leews111@donga.com)

수학과 음악 교과융합수업 ‘빨대악기 제작’ 수업 지도안

대상 중2	과목 수학·음악	단원 (수학)일차함수 (음악)듣고 느끼고 표현하는 음악감상	차시 2차시 (수학 1차시+음악 1차시)
평가주제	빨대악기 제작 및 연주		
학습목표	▶ 일차함수 기울기를 통해 음계의 원리를 이해하여 정확한 음이 표현되는 악기를 제작할 수 있다.		
준비물	빨대(12mm), 스티로폼 볼(15mm), 스키타이프, 가위, 악기제작용 그래프		

**1차시 수업 주제** 일차함수( $y=ax+b$ )를 활용한 빨대악기도면 만들기

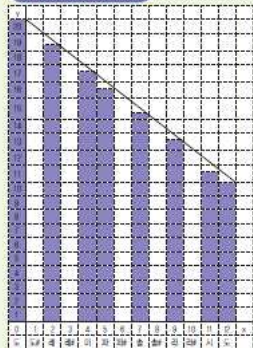
단계	학습 내용	교수-학습활동
도입	-학습 목표 제시 -선수학습 확인	▶ 일차함수( $y=ax+b$ )를 활용한 빨대악기 도면을 만들 수 있다 ▶ 일차함수 기울기의 개념을 상기시킨다.
전개	-탐구학습 (모둠활동) -개념학습 -창의 인성 학습 (모둠활동)	▶ <b>개념 열기</b> -휠체어 출입을 위한 경사로의 기울어진 정도를 구하는 방법을 생각해 보게 한 뒤 모둠별로 발표하게 한다. -모둠별로 일차함수 식을 정해준 후 x값의 증가량에 대한 y값의 증가량의 비율이 의미하는 바를 발표하게 한다. ▶ <b>개념 설명</b> -일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프에서 x값의 증가량에 대한 y값의 증가량의 비율이 항상 일정함을 이해시킨 후 이를 '기울기라 함을 알게 한다. -전시학습에서 배운 함숫값 (a)를 상기시킨다. ▶ <b>일차함수를 활용한 악기 만들기</b> -활동지를 통해 한 옥타브는 13칸(도, 도#, 레, 레#, 미, 파, 파#, 솔, 솔#, 라, 라#, 시, 도)인데, 하나의 음이 올라갈수록 빨대악기의 길이가 일정한 길이로 짧아진다는 것을 알려준다. -이것이 일차함수의 기울기와 같음을 알려준 뒤 함숫값을 작성하게 하고 학생을 지명해 정답을 발표하게 한다. ▶ <b>토의하기</b> -‘빨대악기 설계도면’에 일차함수 그래프를 그리고 각 음계에 맞는 빨대악기 길이를 구해본다.

**활동지**

x(음계)	도	도#	레	레#	미	파	파#	솔	솔#	라	라#	시	도
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
y(길이)	20cm												10cm

1. 두 점(0, 20)(12, 10)을 좌표평면에 찍고 일차함수를 그려보자.
2. 이 함수의 기울기를 구해 보자.
3. 이 함수의 함수식을 구해 보자.
4. x값을 대입해 y값을 구해 위의 표에 채워 넣어 보자.

**빨대악기 설계도면**



**교사의 도움말**

수학 수업에서는 일차함수 기울기의 개념을 학생들에게 정확하게 이해시키는 것이 중요하다. 기울기는 x값의 증가량에 대한 y값의 증가량의 비율을 의미하는데, 일차함수 그래프는 직선이기 때문에 특정 지점과 또 다른 지점 사이의 기울기는 항상 일정하다는 것을 지도해야 한다.

이 같은 기울기의 성격을 빨대악기를 만드는 원리에 적용시켜야 한다. 빨대악기는 길이가 짧아질수록 높은 소리가 나는데, 이 원리를 일차함수의 기울기와 연결시키는 것. 13개의 음(도, 도#, 레, 레#, 미, 파, 파#, 솔, 솔#, 라, 라#, 시, 도)에 각각 0부터 12까지 숫자를 매겨 x값으로 정하고 빨대의 길이는 y의 값으로 둔다. x값이 커질 때 y값이 일정한 비율로 줄어드는 것을 이용해 일차함수의 기울기를 구한 뒤 일차함수 식을 도출해내도록 지도한다.

이때 한 옥타브 높은 소리를 내기 위해서는 빨대 길이가 절반이 되어야 한다는 점도 알려줘야 한다.



빨대악기를 제작하는 모습. 김주경 교사 제공

2차시 수업 주제 빨대로악기 만들고 연주하기		
단계	학습 내용	교수-학습활동
도입	-학습 목표 제시 -선수학습 확인	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 빨대로 악기를 만들고 연주할 수 있다</li> <li>▶ 빨대 길이에 따라 서로 다른 소리가 나는 원리를 알려주는 EBS 클립뱅크(<a href="http://clipbank.ebs.co.kr">clipbank.ebs.co.kr</a>) 동영상 감상</li> <li>-동영상 제목: 수학과 미디어음악, 피타고라스 화음을 발견하다</li> </ul>
전개	-악기제작의 원리 -활동하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 빨대를 이용한 악기 제작법 토의한 후 악기 만들기</li> <li>-수학 시간에 그려본 '빨대악기 설계도면'에서 다장조 음계인 8개 음(도레미파솔라시도)에 해당하는 빨대악기를 만든다.</li> <li>-준비된 빨대를 그래프에 대고 그 길이에 맞게 가위로 자른다.</li> <li>-8개 빨대를 하나로 모아 투명테이프로 감는다</li> <li>-스티로폼 볼로 취구 반대편을 막는다.</li> <li>▶ 빨대로 만든 악기 연주하기</li> <li>-모듬원끼리 악기연주 연습</li> <li>-연주발표 및 감상</li> <li>-감상문 작성</li> </ul>
정리	-정리및 평가 -다음차시 예고	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 학생들이 음계의 원리를 이해하고 정확한 음이 표현되는 악기를 제작한 후기를 발표하며 마무리 짓는다.</li> </ul>

### 교사의 도움말

음악시간에는 수학시간에 만든 빨대악기 도면을 이용해 실제로 빨대악기를 만들어본 뒤 악기로 함께 연주해보는 활동을 한다.

빨대악기 제작 전, 빨대 길이에 따라 소리의 높낮이가 달라지는 동영상을 보여주며 흥미를 유발한다. 학생들이 어느 정도 빨대악기를 완성했다면 모둠별로 악보를 나누어주어야 한다. 한 모둠이 똑같은 음악을 다함께 연주하는 것도 좋지만 파트를 나누어서 연주를 하게 하면 학생들이 박자를 맞추기 위해 더욱 협동하는 모습을 볼 수 있다.

음악 연주를 할 때는 학생들의 연주 모습을 교사가 동영상으로 촬영한 뒤 학생들에게 보여주는 것이 도움이 된다. 자신이 정확한 음을 냈는지 어떤 음의 소리가 이상한지를 스스로 학습하게 하기 위함이다.

### 교사의 코멘트

이 수업의 장점은 학생의 지적 호기심과 창의력을 길러준다는데 있다. 빨대악기를 제작하다가 ‘빨대를 더 짧게 자르면 어떤 소리가 날까?’를 궁금해 하며 직접 실험해보는 학생들이 종종 나오기 때문.

이 수업은 과학수업과도 연결될 수 있다는 것이 특징이다. 과학의 ‘빛과 파동’ 단원과 연계해 진동수의 개념을 설명할 수도 있는 것. 수학-음악-과학 세 과목의 융합수업을 연계해보는 것도 좋은 방법이다.

▶ 김주경 세종 고운중 음악교사