

교과 융합 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 수업활용을 위한 교사의 조언도 실습니다.

충남 서령중의 미술·과학 교과 융합수업
금속의 산화 원리,
손거울 만들며 배운다

2016학년도부터 올해까지 창의융합교육 선도학교로 지정된 충남 서령중에서는 다양한 융합수업이 진행된다. 특히 지난해 2학기 신유진 미술교사와 심지연 과학교사가 중3 학생들을 대상으로 실시한 ‘미술에 숨겨진 과학의 마술, 미술로 사고하기’ 미술·과학 융합수업은 학생들로부터 큰 호응을 얻었다.

총 2차시로 진행된 이 수업에서 학생들은 일상생활에서 흔히 발생하는 ‘금속의 부식’ 사례와 과학실험을 통해 금속의 산화 반응과 이온화 경향을 학습하고(과학), 산의 부식작용을 이용한 판화의 한 기법인 ‘에칭’을 응용해 나만의 손거울을 만드는 활동(미술)을 수행했다.

신 교사는 “학생들은 과학의 원리가 담긴 미술 표현기법을 활용해 자신만의 작품을 제작하며 어렵게 느껴지던 과학개념이 우리 생활과 밀접한 연관성을 갖고 있음을 깨달았다”며 “이 수업을 통해 심미력을 기를 뿐만 아니라 작품 완성을 통해 자기효능감도 느낄 수 있었다”고 말했다.

▶김지연 기자 jiyeon01@donga.com

대상 중2	과목 과학·미술	차시 총2차시
재구성 단위	과학	V.여러가지 화학반응-1. 산·염기반응-01. 산
	미술	VII. 판화의세계-3. 판에 새긴 섬세함, 오목 판화
학습목표	과학	-금속과 산이 반응하여부식되는 과정을 설명하고, 화학반응식으로 나타낼수 있다. -일상생활속 금속의부식에 대해 찾고, 이것이인간의생활에 미치는 영향을 알수 있다.
	미술	-산에 의한 금속의 부식원리를 미술작품에 활용한예를 설명할수 있다. -나만의 개성이담긴 손거울을 디자인하여제작할수 있다.

1차시 수업주제		일상의 사례를 통해 금속의산화개념 이해하기
실험 준비물		묽은 염산(농도 10%), 마그네슘조각, 구리조각, 토치
단계	학습과정	교수-학습활동
도입	수업목표 파악하기	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 금속의 산화현상을 살펴볼 수 있는 일상의 사례를 통해 수업목표 이해하기 ▶ 자유의 여신상의 색의 변화와 복원사업 사례를 살펴본 뒤 교사의 질문에 대답하며 금속과 녹, 부식에 대해 생각해 본다.
전개	탐구활동	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 일상생활에서 금속에 녹이 스는 현상을 찾고, 의견 나누기 -부식이 사회경제에 미치는 영향과 의미에 대해 생각을 공유한다. ▶ 금속의 산·염기 반응 학습 -금속의 부식을 가속화시키는 한 요인인 산성비의 정의와 발생원인, 산성비가 부식에 미치는 영향, 수소이온농도지수(pH) 등을 학습한다. ▶ 산과 금속의 반응 실험 관찰하기 -묽은 염산을 마그네슘과 구리에 각각 떨어뜨렸을 때의 반응을 살펴봄, 금속의 이온화 경향을 파악한다. ▶ '방식(防蝕)'의 사례와 개념 탐구하기 -페인트칠과 기름칠, 도금, 스테인리스강(Stainless-steel) 등의 사례를 통해 방식의 개념을 이해한다.
정리	마무리	<ul style="list-style-type: none"> ▶ '콜라 캔'의 원리를 통해 과학기술의 발전에 대해 생각하기 -녹이 슬지 않는 콜라 캔의 원리를 살펴본 뒤 교사의 질문에 답하며 학습내용을 정리한다.

교사의 도움말

학생들은 '금속의 부식'하면 어려운 화학식부터 떠올린다. 이론 수업에 앞서 부식으로 인해 구리 빛에서 푸른색으로 색이 변한 자유의 여신상 사례를 통해 수업에 대한 흥미를 돋우고, 부식이 일상생활과 밀접하다는 점을 느끼게 하는 것이 좋다.

학생들과 함께 일상생활 속 금속의 부식 사례에 대해 이야기를 나누면 사고 확장에 도움이 된다. 실제로 세계사와 전쟁에 관심이 많은 한 학생은 세계 2차 대전 당시 무기에 녹이 슬어 전쟁이 연기된 사례를 발표하기도 했으며, 교사가 핵융합발전소의 부식을 막기 위해 막대한 유지비용이 소모됨을 안내하자 과학 현상을 사회경제적 인이슈와 연관 지어 생각해보기도 했다.

이러한 활동 후에는 학생들이 금속의 산화현상을 정확히 이해할 수 있도록 간단히 이론수업을 진행한다. 이때 교사가 시범 실험을 통해 과학 개념을 직접 눈으로 볼 수 있도록 하면 개념 이해에 효과적이다. 수업 시간에 여유가 있다면 학생들이 직접 실험을 해보는 것이 좋다.

2차시 수업주제		금속이 부식되는 원리를 활용해 나만의 개성을 담은 손거울 디자인하기
활동 준비물		스테인리스 판, 손거울디자인 도안, 유성매직, 부식용액(염화 제2철+염산), 매직블럭 스펀지
단계	학습과정	교수-학습 활동
도입	수업안내	<ul style="list-style-type: none"> ▶ '에칭' 제작과정을 담은 영상 시청 <ul style="list-style-type: none"> -에칭 제작 모습을 담은 영화 '고아의 유령' 장면 일부를 시청한다. -에칭의 제작과정을 상기하며 활동지의 빈칸을 채운다. ▶ 에칭기법이 활용된 미술작품과 실생활 예시 살펴보기 <ul style="list-style-type: none"> -에칭 기법이 사용된 미술작품과 지폐를 통해 일상생활에 미술기법이 활용됨을 이해한다. -금속의 산화를 막는 방법에는 무엇이 있는지 생각해본다.
전개	탐구활동	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 스테인리스의 특징을 살펴본 뒤 금속과 산이 만나 부식되는 원리 탐구하기 <ul style="list-style-type: none"> -녹이 잘 슬지 않는 스테인리스의 특징을 이해하고, 금속과 산이 만나 부식되는 원리를 이해한다. ▶ 스테인리스 에칭의 제작방법 학습 ▶ '자신의 개성이 담긴 손거울 디자인하기' 활동 수행 <ul style="list-style-type: none"> -종이에 손거울 도안을 디자인하고 이를 스테인리스 판에 유성매직으로 옮겨 그린다. 완성된 스테인리스 판을 부식시키고, 부식액을 잘 닦아내 작품을 완성한다.
전개	마무리	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 작품 제작 과정을 살펴봄에 금속과 산이 반응해 어떠한 변화가 일어났는지 생각 정리하기 <ul style="list-style-type: none"> -금속과 산이 반응해 나타난 변화를 상기하며, 금속의 화학적 변화와 원리를 정리한다.

교사의 도움말

학생들은 2차시에 '에칭' 기법을 응용해 자신의 개성이 담긴 거울을 만든다. 에칭은 산의 부식 작용을 이용한 판화의 한 기법으로 앞서 과학시간에 배운 금속의 산화 개념을 학습하는데 효과적이다. 다만 에칭의 제작과정이 다소 복잡하므로 영상자료를 제공해 학생들의 이해를 돕는 것이 좋다. 또한 교사는 에칭 제작과정을 설명할 때 '부식' '방식' 등의 단어를 활용해 학생들에게 과학수업에서 배운 원리를 활용해 미술 작품을 제작함을 상기시킨다.

'자신의 개성이 담긴 손거울 디자인하기' 활동은 스테인리스 판에 유성매직으로 그림을 그린 뒤 이를 부식 용액에 담가 작품을 만드는 것이다. 이 활동을 수행할 때는 2가지 사항에 주의해야 한다. 매직이 칠해진 부분은 부식되지 않아 거울로 사용할 수 있기 때문에 교사는 스테인리스 판을 거울로 사용하기 위해 '선'보다 '면'을 활용해 그림을 그리는 것이 효과적임을 안내해야 한다. 예를 들면 하트를 그릴 때 까맣게 색칠된 하트를 그리거나, 하트 모양을 비워둔 채 나머지 공간을 모두 까맣게 칠하는 식.

또한 부식용액을 사용하므로 안전에 유의해야 한다. 신체나 옷에 부식용액이 튀지 않도록 안내하고, 스테인리스 판을 부식액에 담고 뺄 때 지도교사가 도움을 주는 것이 좋다. 수도설비가 마련된 과학실 또는 미술실에서 활동을 진행하는 것이 효율적이다.

교사의 코멘트

융합수업은 여러 교과와 수업이 상호보완적으로 진행될 수 있도록 수업을 구성하는 것이 중요하다. 이를 위해 과학·미술 수업을 블록타임으로 구성했다.

과학·미술 교사가 과학실에 2시간 동안 상주한 덕분에 미술교사는 과학교사의 수업을 듣고 미술기법 설명에 과학개념을 적용할 수 있었으며, 과학교사는 미술 실습과정에서 과학 이론을 되짚어줄 수 있었다. 만약 1차시에 과학교사가 진행한 시범실험을 학생들에게 직접 수행하도록 할 경우 실험복과 보호안경 등을 착용하도록 해야 한다. 또한 화재 사고에 대비해 안전교육을 시행하고, 소화기를 구비해두는 것이 좋다. 다양한 금속이 산에 반응하는지 파악하기 위해 불꽃을 갖다 대어 수소의 가연성을 확인하는 과정이 진행되기 때문이다.

학생들은 책으로 배운 과학적 현상을 활용해 일상용품을 만들며 미술과 과학이 우리 생활 속 가까이 있음을 깨닫고, 멀고 어렵게 느껴지던 과학교과에 흥미를 느낄 수 있었다.

▶신유진 충남 서령중 미술교사, 심지연 충남 서령중 과학교사