

## 디지털 교과서를 활용하여 기체가 공간을 차지하는지 알기



### I

### 수업안 기본정보

수업사례명	디지털 교과서를 활용하여 기체가 공간을 차지하는지 알기		
학교급	<input checked="" type="checkbox"/> 초등학교 <input type="checkbox"/> 중학교		
과목	과학	교과서 출판사명	교육부
학년	3학년	단원명/차시	3. 액체와 기체 7~8/11
학습주제	기체가 공간을 차지하는지 알아보기		
학습목표	기체가 공간을 차지한다는 것을 실험을 통하여 이해하고 그 예를 일상생활에서 찾아 설명할 수 있다.		
차시명	기체가 공간을 차지하는지 알아봅시다.		
활용도구	테블릿 PC(디지털 교과서), 활동지, 물이 담긴 수조, 유성펜, 바닥에 구멍을 뚫은 플라스틱 컵, 바닥에 구멍을 뚫지 않은 플라스틱 컵, 압축 물휴지 두 개, 양면테이프, 가위		
교과서 활용 유형	<input checked="" type="checkbox"/> 디지털교과서 중심 서책형 교과서 병행 <input type="checkbox"/> 서책형 교과서 중심 디지털교과서 병행 <input type="checkbox"/> 디지털교과서만 사용 <input type="checkbox"/> 서책형 교과서만 활용		
수업전략	<input type="checkbox"/> 탐구활동 <input type="checkbox"/> 토의·토론활동 <input type="checkbox"/> 문제해결활동 <input type="checkbox"/> 교류활동 <input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트활동 <input type="checkbox"/> 기타 _____		
교실환경	<input checked="" type="checkbox"/> 일반교실 <input type="checkbox"/> 특별교실(스마트교실, 컴퓨터실 등) <input type="checkbox"/> 교과교실 <input type="checkbox"/> 기타 _____		
기기환경	<input type="checkbox"/> 교사 1기기(학생 기기 미활용) <input checked="" type="checkbox"/> 모둠형 기기(학생 모둠별 1기기) <input type="checkbox"/> 학생 개인별 기기(학생 1인당 1기기) <input type="checkbox"/> 기타 _____		

## II

## 디지털교과서 활용 수업의 실제

### 1 수업자 의도

본 수업은 기체가 공간을 차지한다는 것을 실험을 통해 이해하고 그 예를 일상생활에서 찾아보는 수업이다. 이러한 수업에서 학생들의 학습 의욕을 높이기 좋은 방법 중 하나는 학생들이 학습 자료를 직접 조작해 보는 것이다. 디지털교과서를 활용하면 학생들의 동기를 유발하기 쉽고 수업 몰입에 도움이 된다. 실험 과정에 대해서도 학생들이 디지털 교과서를 이용해 배우고 직접해보는 것이 좋다. 디지털교과서에서 제공하는 콘텐츠를 활용하여 직접 듣고 보며 학생들은 기존 교과서에서 느끼지 못한 재미를 느낄 수 있다. 또한 모듈별 과제를 통해 배운 내용을 정리하고 발표하도록 한다. 학생들 간 발표와 교사와 학생, 학생과 학생의 피드백을 통하여 성취기준을 달성하도록 한다.

### 2 교수·학습 모형 또는 수업 절차소개

디지털교과서를 활용하여


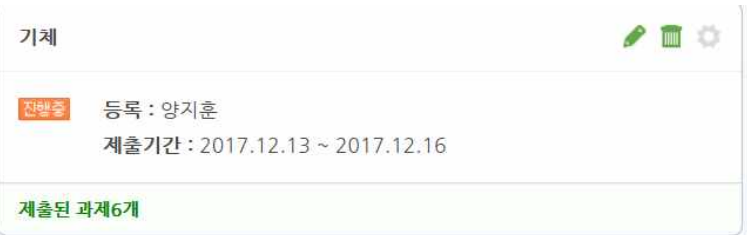


- 수업 전 에듀넷 검색으로 기체의 개념, 기체의 부피에 대해 대략적 파악한다.
- 수업 중 디지털교과서에서 제공하는 콘텐츠를 활용하여 실험과정을 알고 실험을 하면서 스마트 기기로 실험과정을 촬영하고 발표한다.
- 수업 후 실험결과를 정리하여 위두랑에 올린 자료를 보고 느낌을 나눠본다.

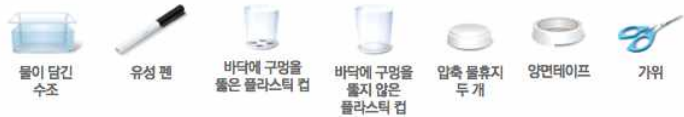




### 3 디지털교과서/앱(APP) 활용 전략

디지털교과서에서 제공하는 콘텐츠를 활용하여 공기가 공간을 차지하는지 알아보는 실험을 보고 실험을 직접 해본다. 실험과정을 통해 기체가 공간을 차지하는지에 대해 짝과 이야기해본다. 실험 과정은 **카메라 앱**을 활용하여 촬영하고 **위두랑**에 올린다. **디지털교과서** 검색기능을 활용해 기체의 개념에 대해 자연스럽게 접근 할 수 있게 하고 자신이 중요한 개념이라 생각되는 것은 자료연결과 메모의 기능을 활용하여 저장할 수 있게 한다.

**위두랑**을 활용하여 학습 결과물을 다른 학생들과 공유하고 누적 탑재하여 본인 스스로 학습 결과를 정리할 수 있게 하고 다른 학생들의 학습결과와 학생과 학생, 학생과 교사의 피드백을 통하여 소리에 대한 새로운 정보를 습득할 수 있게 한다.

#### 4 본시 교수·학습 과정안

단계	수업 활동	활동 전략 및 유의점
수업 전	<p>○ 디지털교과서를 살펴보고 에듀넷 검색기능을 활용하여 기체에 대해 탐구한다.</p>  <p>○ 기체란 무엇인지 알게 된 내용을 발표해보고 공유한다.</p> 	<p>※ 정확한 개념을 찾는 것보다 다양한 사례를 접하고 발표하는 것에 초점을 둔다.</p>
수업 중	<p>○ 도입 및 문제제시하기</p> <p>– 디지털 교과서의 시작 퀴즈를 활용하여 기체에 대해 관심을 갖게 한다.</p>  <p>○ 목표확인</p> <p>기체가 공간을 차지한다는 것을 실험을 통해 이해하고 설명할 수 있다.</p> <p>&lt;활동1&gt; 실험 준비하기</p> <p>&lt;활동2&gt; 예상하기</p> <p>&lt;활동3&gt; 관찰하기</p> <p>&lt;활동4&gt; 공기의 성질 알아보기</p> <p>&lt;활동5&gt; 생활 속의 예 알아보기</p> <p>○ 계획</p> <p>&lt;활동1&gt; 실험 준비하기</p> <p>– 디지털 교과서 96쪽에 제시된 실험 장면과 준비물을 활용하여 관찰하고 준비물품 정하기</p>	<p>※ 디지털 교과서의 아이콘에 대해 설명한다.</p> <p>※  아이콘을 클릭하여 학습 문제를 확인한다.</p>

단계	수업 활동	활동 전략 및 유의점
	<div data-bbox="357 309 1104 506"> <p>*** 무엇이 필요할까요?</p>  <p>물이 담긴 수조    유성 펜    바닥에 구멍을 뚫은 플라스틱 컵    바닥에 구멍을 뚫지 않은 플라스틱 컵    압축 물휴지 두 개    양면테이프    가위</p> </div> <p>&lt;활동2&gt; 예상하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 플라스틱 컵 안의 압축 물휴지가 어떻게 될지 예상하기</li> <li>- 바닥에 구멍을 뚫은 플라스틱 컵을 뒤집은 상태로 수면 위에서 아래로 누를 경우, 어떤 변화가 일어날지 예상하기</li> <li>- 위두량에 자신의 예상을 올리고 공유하기</li> </ul> <div data-bbox="357 752 1104 815"> <p> 이수연(lee***) 2017.12.14 11:25 </p> </div> <p>컵에 따라 압축 물휴지는 어떻게 될까요?</p> <p>바닥에 구멍이 있는 컵에 담겨있는 압축 물휴지는 펼쳐지고 바닥에 구멍이 없는 컵에 담겨있는 압축 물휴지는 펼쳐지지 않는다</p> <p>○ 실습</p> <p>&lt;활동3&gt; 관찰하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 모듈별 디지털교과서의 동영상으로 실험을 관찰하기</li> </ul> <div data-bbox="357 1223 1104 1930"> <p> 탐구 활동    <b>공기가 공간을 차지하는지 알아보기</b></p> <p>관찰    예상</p>  <p>▲ 바닥에 구멍을 뚫은 플라스틱 컵</p> <p>유성 펜으로 물의 높이를 표시해요.</p> <p>액체와 기체 96</p> </div> <p>- 디지털교과서의 실험과정을 참고하여 실험설계를 하고 직접 실험을 한다.</p>	<p>※ 예상하기에서 압축물휴지가 무엇인지 미리 설명한다.</p> <p>※ 학생들이 플라스틱 컵 안에 물이 찰 것이라고 예상하는 경우가 많다. 따라서 바닥에 구멍을 뚫은 플라스틱 컵부터 먼저 실험하고, 바닥에 구멍을 뚫지 않은 플라스틱 컵을 나중에 실험하면 학생들의 호기심을 효과적으로 유발할 수 있다.</p>

단계	수업 활동	활동 전략 및 유의점									
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 바닥에 구멍을 뚫은 플라스틱 컵을 뒤집어 수조 바닥까지 천천히 누르기</li> <li>- 바닥에 구멍을 뚫지 않은 플라스틱 컵을 뒤집어 수조 바닥까지 천천히 누르기</li> <li>- 위두랑에 실험과정과 관찰하면서 알게 된 것을 사진으로 올리기</li> </ul> <div data-bbox="352 551 1102 736" data-label="Image"> </div> <p>○ 확인</p> <p>&lt;활동4&gt; 공기의 성질 알아보기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 실험결과를 학습지에 정리하고 위두랑에 올리기</li> <li>- 이 실험으로 알게 된 공기의 성질 이야기 하기</li> </ul> <div data-bbox="450 965 1007 1276" data-label="Image"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th><th>바닥에 구멍을 뚫은 플라스틱 컵</th><th>바닥에 구멍을 뚫지 않은 플라스틱 컵</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>플라스틱 컵 안</td><td>공기! 다 빠져나 갔다. 압축 될지, 길어진다.</td><td>공기! 빠져나가지 않았다. 압축 될지, 변화가 없다.</td></tr> <tr> <td>수 조</td><td>물의 높이! 변화가 없다.</td><td>물의 높이! 높아졌다.</td></tr> </tbody> </table> </div> <p>&lt;활동5&gt; 생활 속의 예 알아보기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 디지털 교과서의 검색 기능과 다른 검색 엔진을 사용하여 생활 속에서 기체가 공간을 차지하는 예를 찾아 위두랑에 올리기</li> <li>- 기체를 활용하는 경우를 발표하고 공유하기</li> </ul>	구분	바닥에 구멍을 뚫은 플라스틱 컵	바닥에 구멍을 뚫지 않은 플라스틱 컵	플라스틱 컵 안	공기! 다 빠져나 갔다. 압축 될지, 길어진다.	공기! 빠져나가지 않았다. 압축 될지, 변화가 없다.	수 조	물의 높이! 변화가 없다.	물의 높이! 높아졌다.	<p>※학생들의 타이핑 속도가 느리므로 학습지를 사진으로 위두랑에 올린다.</p> <p>※음식물의 부패를 막기 위하여 진공 포장을 하거나 산소가 아닌 다른 기체를 채워 넣는 방법이 많이 사용된다.</p>
구분	바닥에 구멍을 뚫은 플라스틱 컵	바닥에 구멍을 뚫지 않은 플라스틱 컵									
플라스틱 컵 안	공기! 다 빠져나 갔다. 압축 될지, 길어진다.	공기! 빠져나가지 않았다. 압축 될지, 변화가 없다.									
수 조	물의 높이! 변화가 없다.	물의 높이! 높아졌다.									
수업 후	○ 모둠별로 기체의 다른 성질이 사용되는 경우 찾아보기										

## 수 수업 평가 및 성찰

### - 수업 돌아보기 (장·단점, 느낀점, 수업 적용을 위한 유의점 및 팁)

디지털교과서의 활용은 여러 가지 장점이 있었다. 수업에 필요한 동영상과 사진이 디지털교과서에서 제공되어 수업자료를 찾는 시간을 굉장히 단축시켜준다. 또한 학생들이 수동적으로 듣는 입장이 아니라 직접 조작하여 학습의욕을 크게 향상시켜준다.

또 에듀넷 검색기능은 양질의 정보를 학생들에게 제공해준다. 에듀넷 검색기능은 일반적인 포털사이트에서 제공하는 검색도구들과 달리 학생들 수준에 맞는 정보가 노출되고 유해한 내용이 없어 교사가 정련하여 제공해야하는 불편함을 덜어준다.

카메라 사용은 크게 어렵지 않으나 저학년 학생들에게는 사전 교육이 필요하다. 카메라 사용이 놀이처럼 느껴져 학생들의 반응은 매우 좋았으나 수업이 유의미한 활동으로 흘러가도록 교사가 계속 방향을 잡아줘야 한다.

그러나 디지털교과서는 서책보다 책장 넘기기 속도가 느려 불편했고 확대 및 축소 등 인터페이스가 기존 모바일기기와 달라 학생들이 처음 적응에 어려움을 느꼈으나 몇 번의 활동을 통해 익숙해졌다.

디지털교과서에서 제공되는 노트의 취지는 매우 좋으나 사용에 어려움이 있다. 흔히 모바일기기에서 사용하는 노트 기능처럼 직접 펜으로 쓸 수 있게 개선이 되면 좋겠다. 또한 위두랑에서 학생들이 스마트 기기로 글을 쓰는데 시간이 매우 오래 걸린다. 시간을 단축하고자 하면 노트에 작성한 내용을 사진으로 올리게 하는게 좋다.

### - 학생 반응 (학생 참여도, 흥미도)

디지털교과서는 학생들에게 새로운 경험이었다. 디지털교과서를 사용하지 않고 스마트 기기만 사용한 수업에서도 학생들의 학습만족도가 높는데 학생들은 스마트기기 활용이 일종의 놀이처럼 느껴진다고 한다. 이렇듯 디지털교과서는 일반 서책보다 학생들의 학습 동기 부여가 강력하다. 과학과 수업은 실험 실습이 많아 학생들이 좋아하는 과목인데 거기에 스마트기기를 사용하니 학생들이 과학시간을 더 기다리게 된다. 스마트기기를 활용해 실험을 관찰하고 사진으로 기록하기도 하니 모둠활동 중에서도 무임승차하는 학생이 발생하지 않아 좋았다. 위두랑에 예상, 실험 결과를 올리는 것은 학생들에게 타인의 생각에 대한 궁금증을 유발하여 놀이처럼 학습의 전이가 가능했고 위두랑 활동 자체는 학생들이 네이버 밴드나 카톡같이 즐거워했다. 디지털 교과서를 활용한 수업은 전반적으로 학생들의 적극적인 참여가 보였으며 위두랑 활동으로 실험 결과를 올려 정리활동도 생동감 있는 수업이 되었다.

## 6 붙임 자료

### ○ 학생 활동지

1. 실험과정에서 틀린 부분을 찾아 밑줄을 긋고 바르게 고쳐 봅시다.

1. 물이  $\frac{2}{3}$  정도 담긴 수조에 물의 부피를 표시한다.
2. 바닥에 구멍을 뚫은 플라스틱 컵과 구멍을 뚫지 않은 플라스틱 컵 중 한 컵에만 안쪽 바닥에 양면테이프로 압축 물휴지를 붙인다.
3. 플라스틱 컵 두 개를 각각 수조의 바닥까지 빠르게 눌렀을 때에 플라스틱 컵 안과 수조에서 어떤 변화가 생길지 예상한다.
4. 플라스틱 컵 두 개를 각각 수조의 바닥까지 천천히 누르면서 플라스틱 컵 안과 수조에서 일어나는 변화를 관찰한다.

2. 실험 내용을 정리하여 봅시다.

구분	바닥에 구멍을 뚫은 플라스틱 컵	바닥에 구멍을 뚫지 않은 플라스틱 컵
플라스틱 컵 안	공기 압축물휴지	
수 조	물의 높이	

(1) 바닥에 구멍을 뚫은 플라스틱 컵의 압축 물휴지가 젖은 까닭과 수조의 물의 높이가 거의 변하지 않은 까닭을 정리하여 봅시다.

---

---

(2) 바닥에 구멍을 뚫지 않은 플라스틱 컵의 압축 물휴지가 젖지 않은 까닭과 수조의 물의 높이가 높아진 까닭을 정리하여 봅시다.

---

---

(3) 이 실험으로 알게 된 공기의 성질을 정리하여 봅시다.

---

---



## ○ 학생 평가

평가 내용	구분	평가 기준	평가 방법
기체가 공간을 차지한다는 것을 실험을 통하여 이해하고 그 예를 일상생활에서 찾아 설명할 수 있는가?	잘함	기체가 공간을 차지한다는 것을 실험을 통하여 이해하고 그 예를 일상생활에서 찾아 설명할 수 있다.	관찰평가 자기평가
	보통	기체가 공간을 차지한다는 것을 실험을 통하여 이해하나 그 예를 일상생활에서 찾아 설명하지 못한다.	
	노력요함	기체가 공간을 차지한다는 것을 이해하지 못하고 그 예를 일상생활에서 찾아 설명할 수 없다.	

## ○ 수업 활용 콘텐츠

스마트기기에서 기본적으로 제공하는 카메라 앱을 활용한다. 학생들이 좋아하는 다른 카메라 앱을 활용하여도 좋으나 위두랑에 탑재를 염두에 두고 고화질의 사진은 지양하도록 하고 사진을 단순 꾸미기에 중점을 두지 않고 관찰에 집중하도록 한다. 학생들의 수업자료와 소리 제작관련 참고자료는 에듀넷 검색과 유튜브를 활용하면 좋다. 그러나 유튜브에는 유해한 내용의 콘텐츠가 많아 사전 교육이 필요하며 교사가 정선하여 제공하면 더욱 좋다.

### 7 수업 사진 자료

	<p>학생들이 위두랑 활동을 카톡이나 밴드처럼 여기며 재미있어 한다.</p>
---	--

기체가 공간을 차지하는지 알아보는 실험

진행중

등록 : 양지훈

제출기간 : 2017.12.13 ~ 2017.12.16

제출된 과제5개

컵에 따라 압축 물휴지는 어떻게 될까요?

진행중

등록 : 양지훈

제출기간 : 2017.12.13 ~ 2017.12.16

제출된 과제5개

기체

진행중

등록 : 양지훈

제출기간 : 2017.12.13 ~ 2017.12.16

제출된 과제6개

위두랑의 과제방을 활용하여 학생들이 수업 내용을 올릴 수 있게 하였다. 다른 메뉴에 비해 과제방이 학생들이 주제별로 접근하기 쉬운 것 같았으나 다른 학생들의 글 내용을 확인하지 못해 학생들이 아쉬워 하였다.

카메라 앱을 활용하여 실험 과정을 사진으로 찍고 위두랑에 올렸다. 디지털 교과서에서 실험 동영상상을 보고 실험을 하였으나 구멍 뚫린 컵과 안뚫린 컵의 실험 결과가 같게 나오는 오류가 나와서 정리활동 중 오류를 수정하였다.

실험 내용을 정리하여 합니다.

구분	바닥에 구멍을 뚫은 플라스틱 컵	바닥에 구멍을 뚫지 않은 플라스틱 컵
플라스틱 컵 안	공기가 밖으로 나가서 압축 물 휴지는 들어간다. 압축 물 휴지는 변형이 된다.	공기가 밖으로 나가지 못한다. 압축 물 휴지는 변형이 없다.
수조	수조의 물에 높이 변화가 없다.	수조의 물에 높이 변화가 있다.

위두랑이 활용도가 높고 효과도 좋으나 학생들이 타이핑하는데 시간이 너무 오래 걸리는 단점이 있다. 해서 실험 결과는 사진으로 찍어 위두랑에 탑재하였다.