

수업지도안 청사진

원리 : 온도에 따른 기체의 부피 변화

대상 학습자 : 초등학교 6학년 (2학기 과학 2단원 '여러 가지 기체' 3차시/10차시)

수업수준 : 낮음

기대되는 행동 유형 : 예측, 설명, 해결

방법	실행
I. 제시	
1. 목표제시 1.1 동기유발 1.2 주의력환기	<ul style="list-style-type: none"> 냉장고에 넣어둔 페트병이 찌그러진 사진을 제시한다. 낮은 온도로 인해 기체의 부피가 감소하여 찌그러진 페트병을 펼 수 있는 방법에 대해 이야기를 나눈다. 목표를 제시한다.
2. 선수학습 2.1 주의집중	<ul style="list-style-type: none"> 온도의 개념, 기체의 부피 개념을 상기시킨다. Powerpoint 자료로 제시하되, 빈 칸을 만들어서 학생들의 선수학습 정도를 파악하고 적절한 조치를 취한다.
3. 전형적 예 3.1 주의집중	<ul style="list-style-type: none"> 고무풍선과 삼각플라스크를 준비하고, Powerpoint 자료를 활용하여 실험 실시방법을 명료하게 제시한다. 고무풍선을 씌운 삼각플라스크를 따뜻한 물과 차가운 물에 넣어서 풍선의 모습이 어떻게 변하는지 관찰하도록 한다. 이때, 모니터를 검은화면으로 전환하여 학생들이 실연에 집중하도록 한다. 실연(demonstration)을 한 후 간단한 질문을 한다.
4. 일반성 4.1 주의집중	<ul style="list-style-type: none"> 차가운 물과 따뜻한 물에 풍선을 씌운 삼각플라스크를 넣었을 때, 풍선의 모습이 변하는 것과 관련하여 기체의 부피 변화는 온도의 변화와 연관성이 있음을 알게 하고, 일반성을 발견하도록 한다. Powerpoint 자료를 활용하여 일반성을 시각적으로 정리한다.
5. 예 5.1 난이도증가 5.2 다양성 5.3 주의집중	<ul style="list-style-type: none"> 쉬운 예를 먼저 제시하고, 어려운 예를 후에 제시한다. 다양한 예를 제시한다. 예를 일반성과 연결하기 위하여 주의집중 방식을 이용한다. 원인이 무엇이며 결과는 무엇인가를 함께 정리한다. 별도의 그림과 실험도구를 제시한다. Powerpoint 자료를 활용하여 실험 실시방법을 명료하게 제시한다. 동전을 유리병 입구에 올려놓고 유리병을 손으로 감싼 후, 동전이 어떻게 되는지 관찰한다.

	<ul style="list-style-type: none"> • 입구에 비눗물을 문힌 유리병을 차가운 물과 따뜻한 물에 넣었을 때, 입구의 비눗방울 모습이 어떻게 변할지 예측하고, 실험을 통해 확인해본다. • 학생들의 특성과 반응에 따라 여름과 겨울철의 타이어 부피 변화, 차가워진 도시락 뚜껑이 잘 안 열리는 현상, 찌그러진 탁구공을 펴 수 있는 방법 등의 실생활의 예를 추가적으로 살펴볼 수도 있다.
<p>II. 연습</p>	
<p>6. 연습</p>	
<p>6.1대체 제시 6.2주의집중 6.3난이도 증가 6.4다양성</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 상황을 제시하기 위하여 그림을 사용한다. • 밑줄을 사용한다. • 쉬운 연습 문제를 먼저 제시하고, 어려운 연습 문제를 후에 제시한다. • 다양한 연습문제를 제시한다. • ‘연습 가’는 풍선을 난로 주변으로 가져가면 크기가 어떻게 될지 예상해보도록 한다. (예측) • ‘연습 나’는 물이 반쯤 담긴 페트병의 마개를 막고 냉장고에 넣어 두었을 때, 페트병의 모양이 변하는 까닭을 설명해 보도록 한다. (설명) • ‘연습 다’는 겹쳐져서 꼭 낀 컵을 사용하려면 어떻게 해야할지 문제를 해결해 보도록 한다. (해결)
<p>III. 피드백</p>	
<p>7. 피드백</p>	
<p>7.1확인 7.2교정 7.3유도</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 찌그러진 페트병을 펴 수 있는 방법에 대해 생각해 봄으로써 목표와 관련된 내용을 상기하고, 학습의 필요성을 깨닫게 한다. • 실생활의 물건을 사용한 실험으로 온도에 따라 기체 부피가 변화하는 원리에 대한 일반성을 발견할 수 있도록 한다. • 학생의 응답을 경청하고 즉시 피드백을 제공한다. • 옳은 응답에 대하여 확인과 칭찬을 하고, 옳지 않은 응답에 대하여 격려와 도움을 제공한다. • 학생들의 다양한 사고와 반응을 수용한다.(단, 학생의 생각에 오류가 있는 경우는 적절한 수정 피드백을 제공한다.) • 학생들이 수업에 충분히 참여할 수 있도록 학생 중심의 수업을 실시하되 끊임없이 상호작용을 한다. • 옳은 대답에 대하여 적극적인 칭찬을 하여 학습을 지속적으로 자극하되 다른 학생들이 편파적인 대우라는 느낌이 들지 않도록 발표의 기회를 고루 제공한다. • 옳지 않은 응답에 대하여 학생이 당황하지 않도록 시도 자체에 대하여 칭찬을 하며 개념과 관련한 힌트를 제공하여 학생이 재시도하게 한다. 그래도 학생이 답을 못한다면 교사가 명확한 답을 제시하되 쉬운 예를 들어 학생이 이해하도록 돕는다. • 교과서 외의 자료는 Powerpoint를 사용하여 제시한다.

수업 교안

방법	실행	시간
I. 제시		
제시 동기유발	<p>교사: 이번 시간에는 ()에 따른 기체의 부피 변화에 대해서 알아보겠습니다. 빈 칸에 들어갈 단어가 무엇일지 잘 생각해보면서 선생님의 이야기를 들어봅시다. (냉장고에 넣어둔 페트병이 찌그러진 사진을 제시하며) 선생님이 열심히 운동을 하고나서 물을 꺼내 마시려고 냉장고 문을 열었습니다. 그런데 냉장고에 넣어둔 페트병이 찌그러져 있었습니다. 페트병이 왜 찌그러졌을까요?</p> <p>학생: 기체의 부피가 줄었기 때문입니다.</p> <p>교사: 페트병 안의 기체 부피가 왜 줄었을까요?</p> <p>학생: 냉장고 때문입니다./온도가 낮아졌기 때문입니다.</p> <p>교사: 선생님도 여러분과 같은 생각입니다. 그렇다면 빈칸에 들어갈 단어는 무엇일까요?</p> <p>학생: 온도입니다.</p>	5분
주의집중	<p>교사: 선생님 이야기를 귀 기울여 듣고 잘 찾았습니다. (칠판에 판서하여 빈 칸에 들어갈 말을 채워 넣은 후)오늘은 온도에 따른 기체의 부피 변화에 대해서 알아보겠습니다. 여러분이 오늘 공부를 열심히 하면, 온도가 높아지고 낮아짐에 따라서 기체의 부피가 증가하는지 감소하는지를 알게 될 것입니다.</p>	
선수학습 요소	<p>교사: 3학년 때 배웠던 '온도'가 무엇인지 기억하고 있습니까?</p> <p>학생: 온도는 차갑고 따뜻한 정도를 숫자로 나타낸 것을 말합니다. 온도계로 잴 수 있습니다.</p>	
주의집중	<p>교사: 잘 기억하고 있습니다. (Powerpoint 자료를 제시하면서) ()는 물체나 물질이 차지하는 공간의 크기를 말합니다. 빈 칸 안에 들어갈 단어는 무엇일까요?</p> <p>학생: 부피입니다.</p> <p>교사: 정답입니다. 여러분이 온도의 개념과 기체의 부피 개념을 잘 이해하고 있어서 오늘 공부를 잘할 수 있을 것이라 기대가 됩니다.</p>	
전형적 예	<p>교사: 선생님이 풍선을 입으로 불지 않고 다른 방법으로 불려고 합니다. 어떻게 하면 될까요?</p> <p>학생: 잘 모르겠습니다.</p>	5분
주의집중	<p>교사: (고무풍선, 삼각플라스틱, 따뜻한 물, 차가운 물을 제시하면서) 앞에 있는 물건들을 활용해서 풍선을 부풀게 할 수 있는 방법을 생각해봅시다.</p> <p>학생: 삼각플라스틱에 고무풍선을 씌워서 물을 부을 것 같습니다.</p> <p>교사: 좋은 생각입니다. 열심히 생각한 oo이에게 칭찬의 박수를 쳐줍니다. oo이의 말처럼 삼각플라스틱에 물을 붓는 방법도</p>	

	<p>있지만 교실을 청소하기가 힘들어지므로 비커에 물을 담아서 실시하도록 하겠습니다. (Powerpoint 자료를 제시하면서) 삼각 플라스크에 고무풍선을 씌운 다음 먼저 따뜻한 물에 넣고 변화를 관찰하고, 그 다음 차가운 물에 넣어서 변화를 관찰하겠습니다.(교사의 실연)</p> <p>교사: 고무풍선을 씌운 삼각플라스크를 따뜻한 물에 넣었을 때 풍선의 모습은 어떠합니까?</p> <p>학생: 고무풍선이 부풀어 올랐습니다.</p> <p>교사: 고무풍선을 씌운 삼각플라스크를 차가운 물에 넣었을 때 풍선의 모습은 어떠합니까?</p> <p>학생: 풍선에 공기가 없이 쭈그러든 상태로, 처음보다 더 작아졌습니다.</p>	
<p>일반성</p>	<p>교사: 차가운 물과 따뜻한 물에서 풍선의 크기 변화를 통하여 기체의 부피 변화는 무엇과 관련이 있음을 알 수 있었습니까?</p> <p>학생: 온도 변화와 관련 있습니다.</p> <p>교사: 실험을 통해 잘 추론하였습니다. 그렇다면 온도가 올라가고 내려감에 따라 기체의 부피가 구체적으로 어떻게 변화하는지 알 수 있었나요?</p> <p>학생: 온도가 올라가면 기체의 부피는 증가하고, 온도가 낮아지면 기체의 부피는 감소합니다.</p>	<p>5분</p>
<p>주의집중</p>	<p>교사: 원리를 잘 찾았습니다. (Powerpoint 자료를 제시하면서) 온도가 올라가면 기체는 활발하게 움직여서 부피가 증가하고, 온도가 낮아지면 기체는 움크러들고 잘 움직이지 않아서 부피가 감소합니다.</p>	
<p>예 1 다양성 주의집중</p>	<p>교사: 두 번째 실험을 해봅시다. (Powerpoint 자료를 제시하면서) 차가운 유리병에 동전을 올려놓고, 2명의 친구가 함께 유리병을 손으로 감싼 후 동전이 어떻게 되는지 관찰해봅시다.</p> <p>교사: (실험 실시 후) 실험 결과 동전은 어떻게 되었습니까?</p> <p>학생: 동전이 들썩거렸습니다.</p> <p>교사: 자세히 관찰하였습니다. 왜 그렇게 되었을까요?</p> <p>학생: 손의 열기로 인해 유리병 안의 온도가 올라가서 기체의 부피가 증가했기 때문입니다.</p> <p>교사: 원리를 잘 발견하여 설명하였습니다.</p>	<p>15분</p>
<p>예 2 난이도 증가 다양성 주의집중</p>	<p>교사: 세 번째 실험을 해봅시다. (Powerpoint 자료를 제시하면서) 입구에 비눗물을 문힌 유리병을 차가운 물과 따뜻한 물에 넣었을 때, 입구의 비눗방울 모습이 어떻게 변할까요?</p> <p>학생: 차가운 물에 넣으면 비눗방울이 작아지고, 따뜻한 물에 넣으면 비눗방울이 커질 것 같습니다.</p> <p>학생: 차가운 물에 넣거나 따뜻한 물에 넣으면 비눗방울이 터질 것 같습니다.</p> <p>교사: 흥미로운 예상들입니다. 함께 실험을 하며 결과를 확인해</p>	

<p>예 3 다양성 수준고려</p>	<p>보고, 오늘 배운 원리와 관련지어 생각해봅시다. 교사: (실험 실시 후) 유리병을 따뜻한 물과 차가운 물에 담갔을 때 비눗방울은 어떻게 변하였습니까? 학생: 따뜻한 물에 담갔을 때 위로 커지고, 차가운 물에 담갔을 때 안으로 들어갔습니다. 교사: 비눗방울이 변한 이유는 무엇 때문일까요? 학생: 따뜻한 물에 담갔을 때는 온도가 올라가서 유리병안의 부피가 증가했기 때문에 비눗방울도 커졌습니다. 차가운 물에 담갔을 때는 온도가 낮아져서 유리병안의 부피가 감소했기 때문에 비눗방울이 작아졌습니다. 교사: 이유를 잘 추론하였습니다. 여러분들은 실험들을 통해서 오늘 어떤 것을 알게 되었습니까? 학생: 온도가 올라가면 기체 부피가 증가하고, 온도가 낮아지면 기체의 부피가 감소한다는 것입니다. 교사: 실험을 통해 온도와 기체 부피와의 관계를 확실하게 알게 된 것 같습니다. 열심히 공부한 우리 모두에게 칭찬의 박수를 쳐 줍시다. (학습자의 수준에 따라서 실생활의 예시를 추가로 제시한다.) 교사: 실생활의 예를 한 가지 살펴봅시다. 따뜻한 밥을 담아서 도시락 뚜껑을 닫아서 냉장고에 넣어두었다가 차가워진 도시락 뚜껑이 잘 열리지 않았던 경험들이 있을 것입니다. 뚜껑이 열리지 않는 이유는 무엇인가요? 어떻게 하면 뚜껑을 열어서 맛있게 먹을 수 있을까요? 학생: 온도가 내려가서 도시락의 부피가 감소했기 때문에 뚜껑이 잘 안 열립니다. 따뜻한 물에 잠시 담가두면 금방 열 수 있습니다. 교사: 오늘 배운 것을 바탕으로 문제 해결을 잘 했습니다.</p>	
<p>II. 연습</p>		
<p>연습 가(예측) 대안적 제시(그림) 피드백 확인 교정 유도</p>	<p>교사: 온도에 따른 기체의 부피 변화에 대하여 여러 가지 예를 통하여 배웠습니다. 다음으로 배운 것에 대하여 연습해봅시다. 연습 가: 풍선을 난로 주변으로 가져가면 크기가 어떻게 될지 예상해봅시다. 만약에 학생이 대답을 옳게 하면, 교사: 맞습니다. 정확하게 예측하였습니다. 만약에 학생이 대답을 틀리게 하면, 교사: 열심히 예상을 해봤는데, 안타깝게도 정답은 아닙니다. 잠깐 헛갈린 것 같습니다. (한 가지 힌트를 주면서) 선생님과 함께 다시 생각해봅시다. 온도가 올라가면 기체 부피가 어떻게 됩니까?</p>	<p>10분</p>

<p>연습 나(설명)</p> <p>피드백</p> <p>확인</p> <p>교정</p> <p>유도</p>	<p>연습 나: 물이 반쯤 담긴 페트병의 마개를 막고 냉장고에 넣어 두었을 때, 페트병의 모양이 변하는 까닭을 설명해봅시다.</p> <p>만약에 학생이 대답을 옳게 하면,</p> <p>교사: 원리를 바탕으로 정확하게 설명하였습니다.</p> <p>만약에 학생이 대답을 틀리게 하면,</p> <p>교사: 열심히 설명했는데, 까닭에 대한 설명이 잘못되었습니다. (한 가지 힌트를 주면서) 페트병이 냉장고에 들어갔다는 점에 주목해보세요.</p>
<p>연습 다(해결)</p> <p>난이도 증가</p> <p>피드백</p> <p>확인</p> <p>교정</p> <p>유도</p>	<p>연습 다: 겹쳐져서 꼭 낀 컵을 분리하여 사용하려면 어떻게 해야할지 문제를 해결해 봅시다.(해결)</p> <p>만약에 학생이 대답을 옳게 하면,</p> <p>교사: 맞습니다. 원리를 바탕으로 문제를 잘 해결해주었습니다.</p> <p>만약에 학생이 대답을 틀리게 하면,</p> <p>교사: 문제를 풀기 위해 노력한 점이 돋보입니다. 하지만 그렇게 하면 컵이 분리되지 않습니다. (한 가지 힌트를 주면서) 꼭 낀 컵을 분리하려면 컵 사이에 부피가 증가해야할까요, 감소해야할까요? 또, 온도와 기체의 부피는 어떤 관계가 있었나요?</p>
<p>Ⅲ. 피드백</p>	
<p>확인</p> <p>교정</p> <p>유도</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 찌그러진 페트병을 펴 수 있는 방법에 대해 생각해 봄으로써 목표와 관련된 내용을 상기하고, 학습의 필요성을 깨닫게 한다. • 실생활의 물건을 사용한 실험으로 온도에 따라 기체 부피가 변화하는 원리에 대한 일반성을 발견할 수 있도록 한다. • 학생의 응답을 경청하고 즉시 피드백을 제공한다. • 옳은 응답에 대하여 확인과 칭찬을 하고, 옳지 않은 응답에 대하여 격려와 도움을 제공한다. • 학생들의 다양한 사고와 반응을 수용한다.(단, 학생의 생각에 오류가 있는 경우는 적절한 수정 피드백을 제공한다.) • 학생들이 수업에 충분히 참여할 수 있도록 학생 중심의 수업을 실시하되 끊임없이 상호작용을 한다. • 옳은 대답에 대하여 적극적인 칭찬을 하여 학습을 지속적으로 자극하되 다른 학생들이 편파적인 대우라는 느낌이 들지 않도록 발표의 기회를 고루 제공한다. • 옳지 않은 응답에 대하여 학생이 당황하지 않도록 시도 자체에 대하여 칭찬을 하며 개념과 관련한 힌트를 제공하여 학생이 재시도 하게 한다. 그래도 학생이 답을 못한다면 교사가 명확한 답을 제시하되 쉬운 예를 들어 학생이 이해하도록 돕는다.

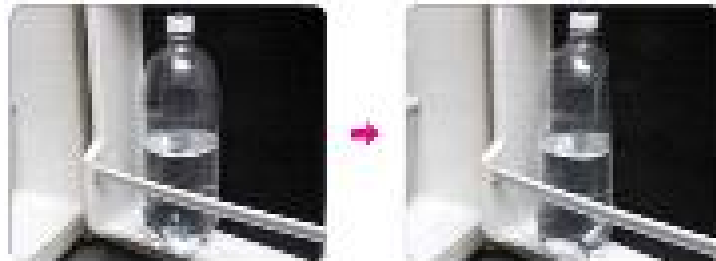
<연습문제>

가. 오른쪽 그림처럼 풍선을 난로 주변으로 가져가면 크기가 어떻게 변할지 예상하여 옳다고 생각하는 것에 동그라미 해봅시다.(예측)



풍선의 크기가 (커진다 / 작아진다 / 변함없다).

나. 아래와 같이 물이 반쯤 담긴 페트병의 마개를 막고 냉장고에 넣어두면 페트병이 찌그러집니다. 냉장고 안에서 페트병의 모양이 변하는 까닭을 빈칸에 알맞은 말을 넣어 설명해봅시다.(설명)



냉장고 안은 온도가 (), 페트병 속 기체의 부피가 ()하여 페트병이 찌그러집니다.

다. 아래 사진과 같이 겹쳐져서 꽉 낀 컵을 사용하려면 두 개를 분리해야 합니다. 어떻게 해야 문제를 해결할 수 있을지 적어봅시다.(해결)



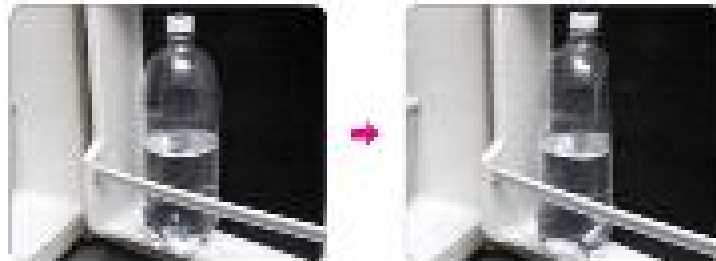
<연습문제 답안>

가. 오른쪽 그림처럼 풍선을 난로 주변으로 가져가면 크기가 어떻게 변할지 예상하여 옳다고 생각하는 것에 동그라미 해봅시다.(예측)



풍선의 크기가 (커진다 / 작아진다 / 변함없다).

나. 아래와 같이 물이 반쯤 담긴 페트병의 마개를 막고 냉장고에 넣어두면 페트병이 찌그러집니다. 냉장고 안에서 페트병의 모양이 변하는 까닭을 빈칸에 알맞은 말을 넣어 설명해봅시다.(설명)



냉장고 안은 온도가 (낮으므로), 페트병 속 기체의 부피가 (감소)하여 페트병이 찌그러집니다.

다. 아래 사진과 같이 겹쳐져서 꽉 낀 컵을 사용하려면 두 개를 분리해야합니다. 어떻게 해야 문제를 해결할 수 있을지 적어봅시다.(해결)



컵을 분리하려면 컵과 컵 사이에 있는 기체의 부피가 증가하여 공간이 생겨야 한다. 온도가 높아지면 기체의 부피가 증가하므로, 아래쪽 컵을 뜨거운 물에 담가서 컵과 컵 사이의 공간을 만들어서 꽉 낀 컵을 뺄 수 있다.
(온도와 기체의 부피와의 관계를 바르게 이용한 문제 해결이면 정답으로 처리)

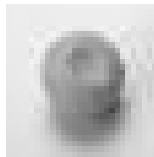
<시험문항>

1. 다음 중 삼각플라스크에 씌운 고무풍선이 부풀어 오르는 경우를 두 가지 고르시오.----- (,)

- ① 처음보다 온도가 낮아질 때
- ② 처음보다 온도가 높아질 때
- ③ 삼각플라스크를 얼음물에 넣을 때
- ④ 삼각플라스크를 따뜻한 물에 넣을 때
- ⑤ 삼각플라스크를 냉장고 안에 넣을 때

2. 오른쪽의 찌그러진 탁구공을 처음의 모습처럼 둥그렇게 만드는 방법으로 옳은 것은 어느 것입니까?----- ()

- ① 냉장고에 넣는다.
- ② 망치로 두드려 편다.
- ③ 차가운 물에 넣는다.
- ④ 뜨거운 물에 넣는다.
- ⑤ 손으로 계속 비벼 준다.



3. 다음 중 우리 생활에서 온도에 따른 기체의 부피 변화가 나타나는 경우로 옳지 않은 것은 어느 것입니까?--- ()

- ① 난로 주변의 풍선이 더 부풀어 있다.
- ② 차가워진 도시락 뚜껑이 잘 안열린다.
- ③ 여름철 차 문을 열면 더운 공기가 나온다.
- ④ 더운 여름철 공기를 많이 넣은 타이어의 부피가 점점 커진다.
- ⑤ 물이 반쯤 담긴 페트병의 마개를 막고 냉장고에 넣어 두면 페트병이 부풀어 오른다.

4. 다음은 공기가 들어 있는 주사기의 끝을 고무찰흙으로 막은 후 따뜻한 물과 얼음물이 담긴 비커에 번갈아 담그면서 기체의 부피 변화를 알아보는 실험입니다. 실험에서 다르게 해야 할 조건은 어느 것입니까?----- ()



(가) 따뜻한 물

(나) 얼음물

- ① 물의 온도
- ② 공기의 양
- ③ 비커의 크기
- ④ 주사기의 크기
- ⑤ 주사기 한 눈금의 크기

5. 유리병의 입구에 비눗물을 묻히고 따뜻한 물과 차가운 물에 각각 담갔을 때, 비눗물이 커지는 것은 어떤 물에 담갔을 때인지 밝히고, 이유를 쓰시오.

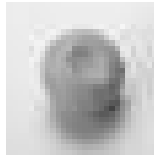
<시험문항 답안>

1. 다음 중 삼각플라스크에 씌운 고무풍선이 부풀어 오르는 경우를 두 가지 고르시오.----- (② , ④)

- ① 처음보다 온도가 낮아질 때
- ② 처음보다 온도가 높아질 때
- ③ 삼각플라스크를 얼음물에 넣을 때
- ④ 삼각플라스크를 따뜻한 물에 넣을 때
- ⑤ 삼각플라스크를 냉장고 안에 넣을 때

2. 오른쪽의 찌그러진 탁구공을 처음의 모습처럼 둥그렇게 만드는 방법으로 옳은 것은 어느 것입니까?----- (④)

- ① 냉장고에 넣는다.
- ② 망치로 두드려 편다.
- ③ 차가운 물에 넣는다.
- ④ 뜨거운 물에 넣는다.
- ⑤ 손으로 계속 비벼 준다.



3. 다음 중 우리 생활에서 온도에 따른 기체의 부피 변화가 나타나는 경우로 옳지 않은 것은 어느 것입니까?--- (⑤)

- ① 난로 주변의 풍선이 더 부풀어 있다.
- ② 차가워진 도시락 뚜껑이 잘 안열린다.
- ③ 여름철 차 문을 열면 더운 공기가 나온다.
- ④ 더운 여름철 공기를 많이 넣은 타이어의 부피가 점점 커진다.
- ⑤ 물이 반쯤 담긴 페트병의 마개를 막고 냉장고에 넣어 두면 페트병이 부풀어 오른다.

4. 다음은 공기가 들어 있는 주사기의 끝을 고무찰흙으로 막은 후 따뜻한 물과 얼음물이 담긴 비커에 번갈아 담그면서 기체의 부피 변화를 알아보는 실험입니다. 실험에서 다르게 해야 할 조건은 어느 것입니까?----- (①)



(가) 따뜻한 물

(나) 얼음물

- ① 물의 온도
- ② 공기의 양
- ③ 비커의 크기
- ④ 주사기의 크기
- ⑤ 주사기 한 눈금의 크기

5. 유리병의 입구에 비눗물을 묻히고 따뜻한 물과 차가운 물에 각각 담갔을 때, 비눗방울이 커지는 것은 어떤 물에 담갔을 때인지 밝히고, 이유를 쓰시오.

따뜻한 물에 담갔을 때 비눗방울이 커진다. 왜냐하면 온도가 올라가면 유리병안의 기체의 부피가 증가하기 때문이다.

(따뜻한 물일 때라고 언급하고, 온도와 기체의 부피 변화의 관계를 설명해야 정답으로 인정)

<PowerPoint 자료>

왜 그럴까요...?



2

기억해봅시다.

온도 란?
차갑고 따뜻한 정도를
숫자로 나타낸 것을 말합니다.

부피 란?
물체나 물질이 차지하는
공간의 크기를 말합니다.



3

실험1 - 부풀어 오르는 풍선

풍선

풍선의 **크기 변화**
관찰하기!

따뜻한 물
얼음물



4

실험1 - 삼각 플라스크 위 풍선 관찰 결과

부피 **증가**

부피 **감소**

뜨거운 물 차가운 물
풍선이 **부풀어 오른다.** 풍선이 **오그라든다.**



5

실험의 결과

온도변화와 기체의 부피 관계

온도가 **올라가면** 기체의 부피 **증가**

온도가 **내려가면** 기체의 부피 **감소**

6

실험2 - 춤추는 동전

동전

동전 변화
관찰하기

차가운 병

따뜻한 손

7



실험2 - 병 위의 동전 관찰 결과

실험3 - 비눗방울이 풍풍

비눗물

따뜻한물과
차가운물에서
비눗방울의
모습 관찰

유리병

9

실험3 - 병 위의 비눗방울 관찰 결과

부피 **감소**

부피 **증가**

차가운 물

뜨거운 물

비눗방울이 **오그라든다.** 비눗방울이 **부풀어오른다.**

10

생활 속 온도에 따른 기체의 부피 변화

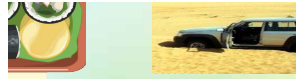
여름철 타이어

온도가 **올라** 가서
기체의 부피 **증가**
바람을 조금 덜 넣음
겨울철과 양이 다름

11

생활 속 온도에 따른 기체의 부피 변화

차가워진 도시락 여름철 차 문



온도가 **내려** 가서 기체의 부피 **감소** 안이 압축, 잘 안열림
온도가 **올라** 가서 기체의 부피 **증가** 열면 더운 공기 나옴

연습 문제 가.

오른쪽 그림처럼 풍선을 난로 주변으로 가져가면 크기가 어떻게 변할지

예상하여 **옳은 것에** 동그라미 **해봅시다.**
온도가 **올라** 가서 기체의 부피 **증가** 풍선이 **커진다** .



13

연습 문제 나.

물이 반쯤 담긴 페트병의 마개를 막고 냉장고에 넣어두면 페트병이 찌그러 집니다. 냉장고 안에서 페트병의 모양이 변하는 까닭을 빈칸에 알맞은 말을 넣어 설명해봅시다.
페트병 속 기체의 부피가 **증가하여** 페트병이 찌그러 집니다.

14

연습 문제 다.

겹쳐져서 꽉 낀 컵을 사 용하려면 두 개를 분리해 야합니다. 어떻게 해야 문제를 해결할 수 있을지 적어봅시다.

아래쪽 컵을 **뜨거운** 물에 담가서 컵과 컵 사이의 공간을 만들어서 꽉 낀 컵을 뺄 수 있다



15

온도에 따른 기체의 부피

기체는 온도에 따라 부피가 **달라진다**.

온도가 **높으면** 부피 **커짐**

온도가 **낮으면** 부피 **작아짐**

16

교수학습과정안 개발의 논리

1. 단원

2. 여러 가지 기체

2. 단원의 개관

이 단원의 학습 내용은 온도와 압력에 의해 기체를 이루고 있는 분자들의 움직임이 변화된다는 7학년 '분자의 운동'의 기초가 되며, 과거 3학년 '액체와 기체' 단원에서 학습한 기체에 대한 내용을 기초로, 온도와 압력에 따라 기체의 부피가 변화된다는 것을 학습하게 된다.

간이 헬륨 기구 만들기 활동과 진공 장치 속에 과자 봉지를 넣어 공기의 양을 변화 시켰을 때, 과자 봉지가 변화되는 활동을 단원의 1차시에서 흥미 유발 차원에서 실시한다. 2차시에서부터 8차시까지 이루어지는 학습 단계에서는 기체에 가한 힘의 세기와 기체 부피 사이의 관계와 온도 변화에 따라서 기체의 부피가 변화됨을 알게 한다.

3. 본 차시의 목표

온도에 따른 기체의 부피 변화의 원리를 발견하고 실생활에 적용할 수 있다.

4. 원리 적용 교수설계에 따른 교수학습과정안 개발

원리(principle)란 두 가지 이상의 개념 사이의 관계를 말하며, 기본적으로 변화에는 규칙성과 관계가 존재한다(임철일, 2012). 원리의 종류에는 과정의 원리와 인과관계의 원리가 있는데, 본 차시의 원리는 '온도에 따른 기체의 부피 변화'이므로 인과관계의 원리라고 할 수 있다. 인과관계의 원리는 원리를 이해함으로써 획득(acquisition)되고, 이후 획득한 원리를 새로운 상황에 일반화하는 적용(application)을 통해 완전히 습득된다고 할 수 있다. 일반적으로 획득은 전형적인 실예와 일반성을 함께 제시하면서 이루어진다. 본 교수학습과정안에서는 삼각플라스크에 풍선을 씌워서 차가운 물과 따뜻한 물에 넣어보는 전형적인 예를 교사의 역동적인 실연으로 제공하고, 일반성을 학습자들이 찾도록 함으로써 원리가 획득되도록 하였다. 이후 획득한 원리의 적용에서는 일상생활의 물건을 활용함으로써 학습자들이 새로운 상황, 즉 실생활에 잘 활용할 수 있도록 고려하였다. 탐구식, 발견식의 방법으로 실시하여 학습자의 참여와 흥미를 유발하고자 하였으며, 예측(implication), 설명(reasoning), 해결(problem solving) 세 가지의 방법으로 원리의 적용을 촉진하였다.

과학은 어려운 것이 아니라 일상생활과 밀접한 유용한 것이며 호기심을 불러일으키는 재미난 것임을 학습자들이 느끼고 실제로 원리를 잘 적용하도록 돕기 위해 동기유발에서부터 연습문제, 시험문제까지 실생활 사례를 기반으로 하였다. 물론 이외에도 학습자들의 특성에 따라 일상생활에서 발견할 수 있는 더 많은 사례를 추가적으로 제시할 수 있도록 과정안에 언급하였다. 가능한 한 다양한 예를 제시하고자 하였으며, 예와 질문을 난이도가 증가하는 순서로 제시하였다. 학습자의 발달 수준을 고려하여 학습자의 참여를 이끌기 위해서 실생활의 예를 제시하는 방법 외에 강화(칭찬)의 방법을 활용하였으며, 학생들이 틀린 답을 말할 때는 비난하기보다는 탐구자세에 대해 칭찬해주고, 틀린부분은 교정할 수 있도록 힌트를 주어 정답으로 유도하고자 하였다. 또한 학습자들의 주의집중을 위하여 필요시에만 Powerpoint 자료를 제시하되, 교사의 설명이나 학생의 실험이 위주가 될 때에는 검은 화면으로 전환하도록 하였다.

참고자료

- 교육부 (2011). **초등 교사용지도서 과학 6-2**. 금성출판사.
- 교육부 (2011). **초등 교과서 과학 6-2**. 금성출판사.
- 임철일 (2012). **교수설계 이론과 모형**. 파주:교육과학사.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, O. J. (2009). *The systematic design of instruction*(7th ed.). NJ: Pearson Education, Inc.
- 아이스크림 (2014). 6학년 과학 그림자료.
<http://www.i-scream.co.kr/curriculum/index.asp?grade=6&gradeSub=2&subjectNm=science>, 2014년 5월 16일 검색.
- 티셀파 (2014). 6학년 과학 평가자료.
<http://e.tsherpa.co.kr/exam/grade6.aspx>, 2014년 5월 16일 검색.