

# 탐구수업 지도자료

## - 수정본 -

- 학 년      중학교 1학년
- 단 원      분자의 운동
- 제 목      탐구활동
- 대표 저자   노태희(서울대학교)
- 공동 저자   강훈식(서울대학교)  
                  김보경(서울대학교)  
                  박현주(서울대학교)

이 자료는 서울대학교 과학교육연구소가 교육인적자원부의 과학교육 연구기관으로 지정받아 수행하고 있는 「탐구·실험 중심의 과학교육 활성화를 위한 연구개발 사업」의 일환으로 개발되었습니다.



서울대학교 과학교육연구소

Seoul National University Science Education Research Center



# 제 2 장

## 중1 과학 교과서에서의 「분자의 운동」 탐구활동



### 교과서별 탐구 활동 목록

개념	실험 주제	금성	대일	디딤	블랙	지학	교강	교정	동화	두산
증발	물과 에탄올의 증발	추리			모둠 과제					실험
	액체의 증발		관찰				만들기			
	에탄올의 증발			해보기	실험			추리	실험	
	아세트산의 증발					실험				
	기체의 확산	추리	관찰	실험	실험		추리			실험
확산	향수 냄새의 확산	추리					추리		실험	
	냄새 알아맞히기								보충	
	액체 속에서도 다른 분자들이 움직일 수 있을까?						관찰			
	보라색 결정이 녹으면서 왜 퍼질까?			해보기						
	고체가 물에 퍼지는 모습					실험		보충		
	온도에 따른 잉크의 확산 비교	실험	관찰					추리	실험	
압력	총돌과 압력	역할 놀이							게임	
	힘과 접촉면의 넓이와의 관계		관찰		실험	실험				
	기체의 압력이 왜 생길까?						관찰			
	공기 압력의 효과 눈으로 보기			해보기						
보일의 법칙	기체의 압력과 부피 변화(1)	심화	자료 해석	해보기	심화		측정	심화	실험	자료 해석
	기체의 압력과 부피 변화(2)			해보기					시범 실험	
	보일의 법칙 실험하기	실험	심화	심화		심화	심화		심화	실험
	풍선 속 공기의 부피는 왜 변할까?			해보기						
	주사기 속 공기의 부피				실험					심화
	감자 공기층 만들기			보충						

서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소

사들의 법칙	온도에 따른 기체의 부피 변화(1)	실험	측정	실험	실험	보충	측정	추리	실험	실험
	온도에 따른 기체의 부피 변화(2)	보충	해보기		보충			실험	실험	보충
	풍선에 컵 붙이기	해보기								
	입 대지 않고 풍선 부풀리기					실험				
	찌그러진 공 되살리기		보충							
	팝콘이 튀겨지는 원리			보충						
	열기구 만들기						보충			
	기체의 온도와 분자운동								자료 해석	



서울대학교  
과학교육연구소

## 개념별 탐구 활동 소개

### 1. 증발

#### (1) 증발 현상을 눈으로 직접 관찰

- 윗접시 저울의 양쪽에 물과 에탄올을 각각 떨어뜨린 후 시간에 따른 움직임을 관찰 [금성]
- 윗접시 저울의 한쪽에만 에탄올[블랙][대일][교정][동화][지학] 또는 아세톤[지학]을 떨어뜨린 후 시간에 따른 움직임을 관찰

#### (2) 증발 속도를 비교하기 위한 실험

- 에탄올과 물, 물과 식용유를 손등에 묻힌 후 마르는 속도 비교 [두산]
- 에탄올을 묻힌 거름종이에 백열 전등을 비추는 조작 유무에 따른 마르는 속도 비교 [두산]

#### (3) 증발 현상의 이유 토의

- 증발 현상의 이유 토의 : 이슬 방울, 빨래의 물 등이 사라지는 까닭 토의 [블랙][지학]

#### (4) 기타 실험

- 물을 빨리 증발시키는 방법에 대한 실험 설계 모둠 과제 [블랙]
- 환등기 위에서 에탄올의 증발 지도 그리기 [디딤]
- 진자의 움직임과 소금물을 이용하여 소금 결정 작품 만들기 [교강]



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소

## 2. 확산

### (1) 기체의 확산 과정 추리

- 향수병을 열었을 때 냄새를 맡은 학생이 손을 드는 순서에서 확산 과정 추리 [금성][교강][동화]

### (2) 기체의 확산 직접 관찰

- 암모니아 기체의 확산에 의해 시험관 속의 페놀프탈레인 지시약의 색 변화 관찰 [대일]
- 암모니아 기체의 확산에 의해 페놀프탈레인을 묻힌 솜의 색 변화 관찰 [디딤]
- 암모니아수와 염산의 확산 실험 [블랙][두산]

### (3) 액체에서의 확산 관찰

- 과망간산칼륨 결정의 용해 및 확산 과정 관찰 [디딤]
- 찬물과 따뜻한 물에 잉크[금성][대일]나 물감[교정]을 떨어뜨린 후 확산의 빠르기 비교
- 커피가 물에 퍼지는 모습 관찰 [지학]
- 잉크의 확산 관찰 [동화]
- 흑설탕을 물에 녹이면서 확산 추리, 온도에 따른 차이 비교 [교정]
- BTB를 떨어뜨린 수돗물에서 식초의 움직임 관찰 [교강]

### (4) 기타 실험

- 야구공과 농구공의 빠르기 비교를 통한 분자의 빠르기 비교, 추리 [금성]
- 곰이나 개미 등 동물들의 의사소통을 확산으로 토의 [두산]
- 브라운 운동 관찰 - 묻힌 우유 현미경으로 관찰 [대일]
- 향수를 넣은 풍선과 헬륨 풍선 등의 변화 관찰 [디딤]
- 에탄올, 에테르, 아세톤이 들어있는 시약병 알아맞히기 [동화-보충]



## 3. 압력

### (1) 압력의 정의에 관련된 실험

- 스펀지에 작용하는 삼각 플라스크[블랙][대일]나 벽돌[두산][지학]의 압력 크기 비교

### (2) 역할 놀이를 통한 분자의 운동 이해

- 분자 충돌 놀이(역할 놀이)를 통해 분자가 움직이는 과정을 체험하고 기체의 압력과 연결하여 설명하기 [금성]
- 원의 크기에 따라 학생들이 선을 밟는 횟수 비교(역할 놀이) [동화]



### (3) 기타 실험

- 입으로 비닐 봉투 안에 공기를 불어넣어 몸을 들어올리기 [디딤]
- 크기가 다른 상자에서 쇠구슬이 벽에 충돌하는 횟수 비교 [교강]

## 4. 보일의 법칙

### (1) 보일의 법칙에 대한 정량적 실험

- 주사기와 저울을 이용하여 공기의 부피 변화와 압력 정량적 측정 [금성-심화]  
[블랙-심화][대일]
- 주사기와 책을 이용하여 기체의 압력과 부피 관계 측정 및 설명 [교강]
- 주사기와 추를 이용하여 보일의 법칙 실험하기 [교강-심화]
- 모래주머니 등을 이용하여 보일의 법칙 실험하기 [동화-심화]
- 고무관으로 연결된 두 개의 피펫에 물을 넣어 세운 뒤, 공기를 넣어주며 부피 변화 관찰 [교정]
- 보일의 법칙 실험기를 통한 정량적 측정 실험 [디딤]
- 기체의 부피와 압력의 관계에 대한 자료 해석 - 보일의 실험 결과 이용 [두산][대일]
- 기체의 부피와 압력의 관계 실험 설계 [두산-심화][지학-심화][디딤]

### (2) 보일의 법칙에 대한 정성적 실험

- 주사기를 누르는 압력에 따라 안쪽 공기 방울[금성]이나 풍선[디딤]의 크기 관찰
- 주사기를 누를 때와 놓았을 때의 공기의 부피 관찰 [블랙]
- 저울 위에서 주사기를 누르면서 기체의 부피와 압력의 관계 정성적으로 이해 [두산]
- 서로 연결된 주사기를 이용하여 기체의 부피와 압력 관계 설명 [디딤]
- 막힌 1회용 스포이트를 이용하여 기체의 압력과 부피 변화 관찰 [동화]

### (3) 기타 실험

- 카테시안 다이버(잠수함 놀이) 실험과 보일의 법칙 관련 깃기-페트병과 시험관[금성-심화]이나 스포이트[두산] 이용
- 횡경막과 폐 모형을 이용하여 호흡 현상과 보일의 법칙 연결하기 [대일]
- 볼펜대를 이용한 딱총(감자총) 만들기와 보일의 법칙 연결 [지학][디딤-보충]
- 기체 분자 운동 실험 장치를 이용하여 부피와 충돌 횟수 비교 [동화]

## 5. 샤를의 법칙

### (1) 샤를의 법칙에 대한 정량적 실험



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소

- 유리관이 연결된 플라스크를 가열한 후 냉각하면서 부피 변화량 측정 [대일]
- 기체의 온도와 부피 관계 실험 설계 및 측정 [교강]
- 기체 분자 운동 실험 장치에서 운동 속도와 부피의 관계 자료 해석 [동화]
- 공기가 들어있는 밀폐된 주사기를 뜨거운 물과 얼음물에 넣었을 때 공기의 부피 변화 관찰 [지학-보충]



서울대학교  
과학교육연구소

## (2) 샤를의 법칙에 대한 정성적 실험

- 랩을 씌운 컵을 뜨거운 물과 얼음물에 넣으며 랩의 모양 비교 [동화]
- 유리관이 연결된 플라스크를 가열할 때와 냉각할 때, 유리관 속의 색소물이나 잉크 방울의 이동 관찰 [블랙][두산][교강][동화]
- 동전이 놓인 음료수병의 온도를 변화시키며 나타나는 현상과 샤를의 법칙 연결 [금성][블랙-보충][지학]
- 피펫이나 스포이트 끝에 남은 물방울의 제거와 샤를의 법칙 연결 [두산-보충][지학][디딤]
- 고무마개로 막은 삼각 플라스크를 가열하였을 때, 고무마개 튀어나감 관찰 [두산-보충]
- 풍선이 연결된 삼각 플라스크(또는 페트병)의 가열과 냉각에서 풍선의 모양 변화 관찰 [대일][지학][디딤][교정]

## (3) 샤를의 법칙의 응용 실험

- 샤를의 법칙을 이용하여 풍선에 컵 붙여 보기 [금성]
- 삼각 플라스크를 가열한 후 입구에 삶은 달걀을 올려놓아 변화 관찰 [금성-보충]
- 삼각 플라스크 안에 풍선을 넣는 실험 설명 [금성-보충]
- 실온, 냉동고, 뜨거운 물에서의 풍선의 크기 변화 비교 [교정]
- 찌그러진 탁구공 부풀리기 [대일]
- 팝콘이 튀겨지는 원리 설명하기 [디딤]
- 열기구 만들기 [교강-보충]



서울대학교  
과학교육연구소



서울대학교  
과학교육연구소