

탐구수업 지도자료

- 수정본 -

- 학 년 중학교 2학년
- 단 원 물질마다 달라요
- 제 목 탐구 활동
- 대표 저자 노태희(서울대학교)
- 공동 저자 한재영(서울대학교)
 변순화(서울대학교)
 왕혜남(서울 변동중학교)
 곽진하(서울 신수중학교)

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

중2 과학 교과서에서의 「물질의 특성」 탐구 활동



교과서별 탐구 활동 목록

개념	실험 주제	금성	대일	디딤	블랙	지학	교강	교정	동화	두산
물질의 겉보기 성질	물질 구별하기	토의	실험	실험	관찰	관찰	예상		관찰	실험
끓는점	물질의 끓는점 측정하기♦	실험	실험	실험	실험	실험, 관찰	측정	측정	실험	실험
	끓는점의 이용♦			읽고 생각하기				실험	실험	보충
	끓는점과 압력의 관계♦	해보기, 토의				선택 활동		실험		
녹는점과 어는점	고체의 녹는점 측정하기		실험		실험	관찰	측정		관찰, 실험	
	녹는점과 압력의 관계							해보기		
	물질의 어는점과 녹는점 측정하기*			실험	자료 해석	실험		관찰	실험	자료 해석
	녹는점의 이용*			보고 생각하기					토의	
용해	여러 가지 물질의 용해♦	실험, 해보기		보고 생각하기	실험	관찰	측정			
	물질의 용해와 용액♦♦		실험	시범실험		토의			실험	
	용매와 용질의 개념*	토의							실험	
	용매와 용질에 따른 물질의 용해도♦	토의	실험		보충		측정	측정	토의	
	용해시의 질량과 부피 변화*	보충	보충			실험				실험
	온도에 따른 고체의 용해도 변화*	실험	실험, 토의	실험	자료 해석	실험	보충		실험	실험
	온도와 압력에 따른 기체의 용해도 변화*	관찰, 해보기	실험	실험	실험	실험			관찰	관찰
	탄산 음료 만들기						보충		보충	
여러 가지 결정 만들기	심화	심화	보충, 심화	심화	심화	심화	심화	심화	심화	
물질의 부피와 질량 측정	물질의 부피 측정*	실험		해보기	측정	실험, 측정	측정			실험
	물질의 질량 측정*			해보기	실험	실험	측정			

서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

밀도	밀도 개념♦	실험	실험	해보기	실험	실험, 보충	측정		실험, 보충	실험
	밀도 측정하여 물질 구별하기♦			실험	실험	토의	예상		토의	
	뜨고 가라앉는 원리♦	자료 해석	실험	실험	실험			실험, 추리, 보충		
	밀도차를 이용한 층 쌓기*	시범 실험, 보충		보충					과제 연구	보충
	호수 속 생물의 겨울나기	심화	심화	심화	심화	심화	심화	심화	심화	심화
	밀도의 이용♦	자료 해석		보고, 읽고 생각하기	토의				실험, 토의	



2부 활동지의 내용 - 교과서 탐구(♣), 확장 탐구(◆)

개념별 탐구 활동 소개

1. 물질의 겉보기 성질(물질 구별하기)

- 흰색 가루(설탕, 소금, 붕산 등)의 색, 모양, 촉감, 맛 등을 관찰하여 구별해보기 [디딤][금성][대일][동화][블랙][지학]
- 병에 든 물질을 관찰하여 어떤 물질인지 예상해보거나 구별 방법 생각해보기 [교강][두산]



2. 끓는점

(1) 물질의 끓는점 측정하기

- 에탄올과 메탄올의 끓는점 측정하기 [금성][교정][대일][블랙], 물과 에탄올의 끓는점 측정 [동화], 에탄올과 t-부탄올의 끓는점 측정 [디딤], 아세톤의 끓는점 측정 [교강]
- 에탄올의 양을 달리하여 끓는점 측정 [지학], 물의 양을 달리하여 끓는점 측정 [두산]
- 에탄올, 물, 식용유가 들어있는 시험관을 식용유가 들어있는 비커에 함께 넣어 가열하면서 변화 관찰 [지학]

(2) 끓는점의 이용

- 물질의 끓는점을 이용한 생활 속의 예를 설명해보기 [디딤], 끓는 물과 얼음물에 온



도계를 넣어 온도계 눈금 표시하기 [동화], 얼음물과 끓는 물의 온도를 측정하여 온도계 보정 [교정]

- 끓는 식용유가 튀는 이유 : 식용유가 끓고 있는 비커에 물을 한 방울씩 떨어뜨리면서 관찰하고 식용유와 물의 끓는 온도를 측정하여 튀는 이유 설명 [두산-보충]

(3) 끓는점과 압력의 관계

- 찬물로 더운물 끓이기 : 둥근바닥 플라스크에 물을 넣고 물이 끓을 때까지 가열한 다음 거꾸로 세우고 플라스크 바닥에 찬물을 부으면서 변화 관찰 [지학][교정]
- 냄비와 압력솥에서 끓고 있는 물의 분자모형을 보고 끓는점이 어떻게 다른지 토의 [금성]
- 따뜻한 물이 들어있는 주사기 끝을 고무마개로 막고 피스톤을 당기면서 변화 관찰 [금성]



3. 녹는점과 어는점

(1) 고체의 녹는점 측정하기

- 파라디클로로벤젠과 스테아르산 [교강]이나 나프탈렌 [대일][동화]의 녹는점 측정
- 얼음, 초콜릿, 버터 조각, 젤리, 양초 조각, 설탕 등의 녹는점 측정 [동화][블랙][지학]

(2) 녹는점과 압력의 관계

- 추 두개를 실로 묶어 얼음 위에 올려놓은 후 변화되는 모습 관찰 [교정]

(3) 물질의 어는점과 녹는점 측정

- 양초를 녹인 후 응고될 때의 어는점 측정 [교정]
- 아세트산과 에탄올이 들어있는 시험관을 얼음물에 넣은 후 변화 관찰 [두산]
- 라우르산과 팔미트산의 냉각곡선을 작성하면서 어는점 측정 [디딤]
- 나프탈렌[블랙][지학]과 파라디클로로벤젠[동화]의 녹는점과 어는점 측정하기

(4) 녹는점의 이용

- 여러 가지 주방기구들 중에서 직접 가열해도 되는 기구와 안 되는 기구 구별 [동화]
- 물질의 녹는점을 이용한 생활 속의 예를 설명해보기 [디딤]



4. 용해

(1) 여러 가지 물질의 용해

- 색연필, 수성 사인펜, 매직, 볼펜, 수성펜으로 줄을 긋고 물, 에탄올, 아세톤을 문질러 문질러 보기 [금성]



- 각 모듬별로 각설탕을 빨리 녹일 수 있는 방법 설계하고 측정 [교강], 각설탕을 물에 녹여보기 [디딤], 설탕, 소금, 붕산을 물에 녹여보기 [블랙], 설탕, 식용색소, 모래, 식용유를 물에 넣고 녹는 과정 관찰 [금성]
- 물이 들어있는 유리컵에 분말 주스를 몇 숟가락 넣고 녹는 과정 관찰 [지학]

(2) 물질의 용해와 용액

- 흑설탕을 물에 녹이면서 변화를 관찰하고 녹아있는 흑설탕 알갱이와 분포를 그려보기 [대일], 염화나트륨을 증류수와 염화나트륨 수용액에 녹여보기 [디딤]
- 같은 양의 찬물이 담긴 컵에 소금과 흑설탕을 넣으면서 어느 것이 더 많이 녹는지의 [지학], 소금이나 설탕이 물에 더 이상 녹지 않고 가라앉을 때의 양을 측정 [동화]

(3) 용매와 용질의 개념

- 주변의 용해 현상에서 용질과 용매를 찾아내기 [금성], 물, 에탄올, 석유, 벤젠에 황산구리, 나프탈렌, 분필 가루를 각각 넣어보고 잘 녹는 물질과 잘 녹지 않는 물질에 대해 토의 [동화]

(4) 용매와 용질에 따른 물질의 용해도

- 황산구리, 소금, 염화칼슘, 백반 및 붕산을 물이나 식용유에 녹이면서 용해도의 차이를 측정 [교정], 염화칼륨 용액을 증발시켜 얻은 염화칼륨의 양을 측정 [교강]
- 설탕, 나프탈렌, 염화나트륨, 식용유를 물, 에탄올, 아세톤에 녹여보고 용해되는 정도를 측정 [대일][블랙-보충]
- 설탕이 물에는 녹지만 아세톤에는 녹지 않는 현상을 나타낸 분자 모형을 고르고 그 이유에 대해서 토의 [금성], 화이트 보드 마커는 화이트 보드 지우개로 지워지나, 매직펜 등으로 쓴 경우에는 지워지지 않는 이유 토의 [동화]

(5) 용해시의 질량과 부피의 변화

- 설탕이 물에 용해되기 전후의 질량과 부피를 측정하여 비교하기 [대일-보충][두산][지학]
- 물과 에탄올을 섞었을 때 질량과 부피는 어떻게 변하는지 관찰 [금성-보충]

(6) 온도에 따른 고체의 용해도 변화

- 질산칼륨의 양을 달리하여 물에 녹인 후, 냉각시키면서 결정이 생길 때의 온도 측정 [금성][지학][동화][두산][대일]
- 질산칼륨을 다른 온도에서 녹여보고 녹은 양을 비교하고 다시 냉각시켜보는 실험 [디딤]
- 질산칼륨의 용해도 곡선을 보고 냉각될 때 석출되는 양을 계산해보기 [대일]
- 물의 온도와 양을 달리했을 때 녹을 수 있는 설탕의 양과 그 원인 조사 [블랙]
- 세 가지 물질의 온도 변화에 따른 용해도 변화표를 보고 그래프 작성 [교강-보충]



(7) 온도와 압력에 따른 기체의 용해도 변화

- 온도에 따른 기체의 용해도 변화

- 사이다를 각각의 온도에(더운 물, 실온의 물, 얼음물) 두었을 때 발생하는 기체의 양 비교 [금성][동화][두산][대일][블랙][지학][디딤]

- 압력에 따른 기체의 용해도 변화

- 사이다와 물이 든 주사기의 피스톤을 당기면서 기포 발생 정도를 관찰 [금성], 사이다 병의 마개를 따고 다시 막으면서 병 안의 변화를 관찰하고 시험관에 사이다를 넣고 마개로 막은 다음 유리관 끝을 석회수에 넣어 변화 관찰 [지학]



(8) 탄산음료 만들기

- 얼음과 소금이 들어있는 비커에 종이컵을 넣고 설탕과 소금과 구연산을 넣어 녹인 후 랩으로 종이컵 입구를 막아서 탄산음료 만들기 [동화-보충]
- 얼음물에 레몬즙과 베이킹파우더, 설탕을 넣고 섞어 레몬 탄산음료 만들기 [지학-보충]

(9) 여러 가지 결정 만들기

- 결정을 얻는 조건에 대해 토의하고 설탕, 소금 등의 고체 결정을 만들 수 있는 실험 계획 [금성-심화]
- 결정을 만드는 조건에 대해 토의하고 여러 가지 고체 결정을 만들면서 빨리 냉각시킬 때와 천천히 냉각시킬 때의 결정 모양의 차이점에 대해 토의 [대일-심화]
- 포화 용액에서 용질(소금, 황산구리, 백반, 아세트산나트륨, 명반, 요소)의 결정 만들기 또는 결정 석출하기 [교강-심화][디딤-보충][디딤-심화][지학-심화][블랙-심화][동화-심화][교정-심화][두산-심화]



5. 물질의 부피와 질량 측정

(1) 물질의 부피 측정

- 스티로폼, 지우개, 책의 부피를 측정하기에 알맞은 방법을 선택하고 이유 설명하기 [금성], 나무토막, 못 등의 부피를 측정하는 방법에 대한 실험 설계 [디딤]
- 불규칙한 모양(알루미늄 포일 뭉친 것 등)의 고체 부피 측정 [교강]
- 지우개와 모래를 물이 들어있는 메스실린더에 넣어 부피 측정 [지학]
- 물이 든 메스실린더에 돌멩이를 넣어 부피 측정 [두산]
- 메스실린더로 액체(물, 요구르트 등)의 부피 측정 [블랙][두산][지학]

(2) 물질의 질량 측정

- 윗접시 저울을 이용하여 물체의 질량 측정 [디딤][교강][지학][블랙]



6. 밀도

(1) 밀도 개념

- 쇠구슬과 유리구슬의 개수를 증가시키면서 질량과 부피를 측정하고 그래프 그리기 [동화], 쇠구슬의 질량과 부피를 측정 후 그 비율이 일정함을 알아내기 [교강]
- 액체인 물, 에탄올, 식용유와 고체인 볼트, 알루미늄 조각의 부피와 질량을 측정하고 그래프 그리기 [대일], 에탄올과 물의 질량과 부피를 측정하고 그래프 그리기 [동화], 고무찰흙, 양초, 지우개의 부피와 질량을 측정하고 부피에 대한 질량비를 계산하여 표 작성 [두산]
- 동전의 개수를 달리하여 질량과 부피를 측정하여 밀도 구하기 [지학], 전자 저울을 이용해 목걸이의 질량을 측정하고 물에 넣어서 부피를 측정 후 밀도 구하기 [지학-보충]
- 사염화탄소의 질량과 부피를 측정해 밀도 구하기 [교강], 물과 식용유의 질량과 부피를 윗접시 저울과 메스실린더를 이용해 측정하고 밀도 구하기 [블랙]
- 돌의 질량을 측정하고 수조 속에 돌을 넣기 전후의 증가한 물의 높이를 이용해 돌의 부피를 측정하여 돌의 밀도 계산 [동화-보충]
- 모양과 크기가 다른 고무 조각과 양초의 질량과 부피를 측정 후 1cm^3 에 해당하는 질량 계산 [금성], 같은 부피의 고무 찰흙과 알루미늄과 쇠토막의 질량 측정 [디딤]

(2) 밀도를 측정하여 물질 구별하기

- 두 종류 액체의 질량과 부피를 측정하여 밀도를 구한 후 어떤 액체인지 구별하고 10원짜리 동전과 구리 토막의 밀도 비교하기 [디딤]
- 크기가 다른 철과 알루미늄 조각의 밀도를 구해서 철과 알루미늄 구별하기 [블랙]
- 여러 가지 기체의 밀도를 비교해서 풍선이 뜨는 정도를 예상 [교강]
- 여러 가지 캔의 재료로 사용된 물질을 알아보려면 무엇을 측정, 계산해야 하는지 토의 [동화]
- 지우개와 구리 조각을 각각 세 가지 크기로 잘라서 그 질량과 부피를 측정한 값을 통해 물질을 구별할 수 있는 값에 대해 토의 [지학]

(3) 뜨고 가라앉는 원리

- 나무토막, 알루미늄 포일 [교정]이나 못, 핀, 돌맹이, 스티로폼 조각 [대일]을 물에 띄어보고 뜨고 가라앉는 것과 관계가 있는 변인은 무엇인지 토의
- 돌맹이, 스티로폼, 지우개, 나무가 물에 뜰지 가라앉을지 예측하고 측정 [금성]
- 부피가 다른 스티로폼 조각의 질량을 측정해보고 물 속에 넣어보기 [디딤]
- 식용유에 얼음을 넣고 얼음이 녹을 때 일어나는 현상을 통해 얼음, 물, 식용유의 밀도 비교 [블랙], 소금물과 물에 달걀과 얼음을 넣고 뜨는지 가라앉는지 관찰 [교정-보충]
- 알루미늄 포일을 넓게 펴서 그릇 모양을 만든 후 그 위에 동전을 하나씩 놓으면서 가라앉는지 관찰 [교정]



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

(4) 밀도차를 이용한 층 쌓기

- 농도가 다른 설탕 용액에 다른 색소를 넣은 후 물탑 만들기 [금성-보충][동화]
- 따뜻한 물과 찬물에 다른 색소를 넣은 후 층이 쌓이는 것 관찰 [금성]
- 색깔이 다른 식용유, 물, 물엿의 혼합층에 다른 색깔의 액상 설탕을 넣고 그 변화를 관찰 [두산-보충], 밀도가 다른 소금물을 이용해 색동띠 만들기 [디딤-보충]

(5) 호수 속 생물의 겨울나기

- 물의 밀도의 특성으로 호수물이 표면부터 어는 이유 설명 [금성-심화][대일-심화][디딤-심화][블랙-심화][지학-심화][교강-심화][교정-심화][동화-심화][두산-심화]

(6) 밀도의 이용

- 섞여있는 순금 단추와 금도금 단추를 밀도차를 이용해 구별 [금성]
- 기구 [동화]나 애드벌룬 [블랙]은 기체의 밀도를 어떻게 이용한 것인지에 대해 토의
- 이산화탄소 소화기 : 탄산칼슘이 들어있는 시험관에 고무관을 연결해 높이가 다른 양초 중 어느 순서로 촛불이 꺼지는지 관찰 [동화]
- 몸의 밀도를 측정하여 체지방을 구하는 방법 [디딤]
- 음료수 위에 얼음이 항상 뜨는 현상 등 생활 속에서 뜨고 가라앉는 현상의 이유를 밀도로 설명하기 [디딤]



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소