

탐구수업 지도자료

- 학 년 중학교 1학년
- 단 원 바다를 느껴보자
- 제 목 교수-학습 보조자료
- 대표 저자 구자옥(서울 용산고등학교)
- 공동 저자 김동영(서울 신림고등학교)
 이기영(서울 신목고등학교)
 박양지(경기 철산중학교)

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



서울대학교 과학교육연구소

Seoul National University Science Education Research Center



제 9 장

「해수의 성분과 운동」 관련 교수-학습 보조 자료



서울대학교
과학교육연구소

「해수의 성분과 운동」 관련 탐구 보조 자료

1. 놀이를 이용한 해양 탐구

중학교 1학년 『해수의 성분과 운동』 단원 에서 해양과 관련된 단원을 처음으로 배우게 되는데, 본 내용을 바로 시작하기에는 개념들이 생소하거나 다소 어렵기도 하고 단원의 특성상 생활 주변에서 쉽게 접할 수 있는 것이 아니어서 학생들에게 흥미와 학습 동기를 유발하기 힘들 것이다. 딱딱하지 않고 재미있게 학생들이 해양에 관심을 가질수 있도록 수업을 할 수 있는 좋은 방법이 없을까?

해양과 관련된 단원을 처음으로 배우게 되는 것이므로 도입이 무엇보다 중요할 것이다. 무엇보다도 학생들이 이 단원에 흥미를 가지고 시작할 수 있도록 학습 동기를 자극할 필요가 있을 것이며, 도입부에서는 본 수업에서 배울 내용들을 전체적으로 조망해 볼 수 있도록 구성해야 할 것이다. 그러므로 해양과 관련된 것들을 전체적으로 살펴볼 수 있는 기회를 제공하는 것이 바람직할 것이다. 이런 경우 학생들에게 친숙하며 재미있게 다가갈 수 있는 다음과 같은 놀이를 이용해보는 것도 좋은 방법 중 하나가 될 것이다.

1) 놀이 개요

해양 탐사선을 타고 지중해를 출발하여 해류를 타고 북아메리카 서해안에 먼저 도착하는 사람이 이기는 게임이다. 그러나 윗놀이처럼 단순히 앞으로만 나아가서 먼저 도착하기만 하면 되는 것은 아니며, 도착점에 도달하였을 때 점수가 150점 이상이 되어야만 이기는 게임이다. 점수를 얻기 위해서는 탐험 도중에 말(playing pieces)이 위치한 각 지점의 요구에 따라 퀴즈 카드와 발견카드를 뽑아 점수를 얻기도 하고, 잃기도 하여 점수를 합산해 나간다. 해류를 타고 탐사선이 앞으로 나아가면서 각 지점마다의 지시에 따라 앞으로 몇칸 더 가기도 하고 뒤로 물러나기도 하면서 해양과 관련된 다양한 현상과 여러 가지 특징들을 알아나갈 수 있도록 구성하여 학생들이 해양에 보다 친숙해지고 흥미를 가질 수 있도록 만든 블루마블¹⁾ 형태의 게임이다.



서울대학교
과학교육연구소

1) 미국의 Monopoly라는 게임이 블루마블 게임의 시초이다. Monopoly는 우리말로 독점이란 뜻인데, 미국의 각주와 유명 도시들을 여행하면서 땅을 구입하고 건물이나 호텔등을 지어서 사업을 한다. 우리나라의 블루마블 게임은 이것을 본따서 세계를 여행하도록 바꾼 것이다. 참고로 블루마블이 우리가 사는 지구를 우주에서 보았을 때 푸른색(Blue)의 대리석(Marble) 구슬과 같다고 해서 붙여진 이름이다.



서울대학교
과학교육연구소

2) 놀이 준비

교사는 모둠 수에 맞게 게임판, 말, 퀴즈카드, 발견카드 등 게임에 필요한 도구들을 미리 준비하고, 게임하는 방법을 상세히 설명해놓은 설명서 그리고 수행평가를 위해 필요한 학생용 활동지를 준비한다.(부록 참조)

이 게임은 기본적으로 2~4명의 게임자와 1명의 점수 기록자가 필요한 게임이다. 그러므로 5명을 한 조로 하여 4명은 게임자로 하고, 나머지 1명은 점수 기록자로 하는 것이 가장 적절할 것으로 판단된다. 수행평가를 위한 학생용 활동지는 개인별로 작성하는 것이므로 모둠의 구성은 크게 문제 되지 않으나, 모둠별로 수행 정도나 태도를 평가 기준에 포함시킬 경우에는 번호순 또는 무작위로 할당하여 구성하는 것이 바람직할 것이다.



<준비물>

- 게임판(해류가 그려져 있는 세계지도)
- 퀴즈카드와 발견카드
- 말
- 돌림판(또는 육면체 주사위 2개)
- 종이와 펜(점수 기록자용)

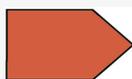
*게임판과 카드는 교사가 준비하고 말과 돌림판은 모둠별로 학생들이 직접 제작하도록 한다.

[게임 설명서]

이 게임은 자신의 해양탐사선이 도착점에 가장 먼저 도착하는 사람이 이기나 또한 반드시 점수 150점을 얻어야하는 게임입니다. 그러므로 빨리 간다고 반드시 이기는 것은 아닙니다. 물론 점수도 많이 얻고 빨리가면 좋겠지요 *^^*

자, 그럼 이 게임은 어떻게 하는 것인지 알아보까요

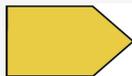
1. 4명이 게임자인 경우, 여러분이 직접 만든 4개의 해양탐사선(말)을 출발점에 놓습니다.
2. 돌림판을 돌려 가장 큰 숫자가 나온 사람이 먼저 시작합니다. 순서대로 한번씩 돌아가며 돌림판(또는 주사위)을 돌려 나온 숫자만큼 자신의 말을 앞으로 이동시켜 가면 됩니다. 기본적인 방법은 우리 윗놀이랑 비슷해요. 쉽죠? ^^
3. 말을 이동시키면 자기의 말이 여러 가지 뜻을 가진 화살표 위에 놓이게 되는데 아래의 설명대로 따라가면 됩니다.



발견 카드를 뽑는다



게임판 위의 여러 가지 사건을 경험한다



퀴즈 카드를 뽑는다





카드에서 얻거나 잃은 점수에 2배를 곱한다



화살표 안에 적힌 숫자만큼 얻거나 잃는다



화살표 안에 적힌 숫자만큼 얻거나 잃고 진행 방향을 결정한다



서울대학교
과학교육연구소

4. 도착점까지 3칸 남았는데 돌림판의 숫자가 4가 나와서 초과되더라도 도착한 것으로 본다.
5. 도착점까지 가장 먼저 도착하고 점수가 150점 이상이 되면 이 게임의 승자가 된다.
6. 만약, 도착점에 도착했는데 점수가 150점이 안될 경우는, 맥머도(McMurdo) 연구소에 자신의 말을 가져다 놓고, 한번 쉬고 거기서부터 다시 시작한다. 150점이 될 때까지 계속 반복한다. 또 맥머도에서 다시 출발하여 게임을 진행한다 「뒤로 후퇴」가 나와 맥머도를 지나치더라도 출발은 다시 맥머도에서부터 한다.
7. 두 방향 중 한 방향을 결정해야 할 경우는 늦지만 멀리 돌아가는 것이 더 많은 점수를 얻을 수 있음을 명심하고 상황에 맞게 잘 판단해야 한다.

[여러가지 사건 설명서]

게임 중 에 자신의 말이 놓이게 되면 그 옆에 그려진 그림에 해당되는 사건을 경험하게 됩니다. 다음은 그 사건들에 관한 설명입니다.



해류가 흐르지 않는 무풍지대를 만나 길을 잃음

한번 쉬다



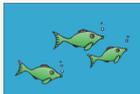
남미 페루 연안이 엘니뇨로 인한 해수 온도가 상승함. 이 상황이 물고기 수에 어떤 영향을 주는지 조사하기 위해 배를 멈춤

한번 쉬나, 발견 점수 15점 얻음



베링해협에서 물개떼를 만나 이들의 수가 얼마나 되는지 조사하고 전파추적장치를 달기 위해 배를 멈춤

발견 점수 10점 얻음



호주의 산호섬에서 새로운 물고기 종류를 발견함

발견 점수 10점 얻음



북미에서 유럽으로 시계 반향으로 흐르는 멕시코 만류

이 해류를 타고 앞으로 5칸 전진



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



큰 빙산에 부딪혀 약간의 피해를 입음

5칸 뒤로 후퇴하고, 한번 쉰다



강력한 허리케인 발생

이것을 피하기 위해 10칸 뒤로 후퇴



세계에서 가장 깊은(11,034m) 마리아나 해구에 도착. 작은 잠수정을 이용하여 이 곳을 탐사하기 위해 배를 멈춤

한번 쉬나, 발견 점수 15점 얻음



방금 임무를 마친 기상학자를 태우기 위해 남극에 위치한 맥머도 연구소에 멈춤

발견 점수 10점 얻음



태평양과 대서양에서 시계방향으로 흐르고 있는 북적도 해류

이 해류를 타고 앞으로 5칸 전진



탐사선의 해양 음향 장치를 이용하여 근처 해빙의 두께, 거친 정도 그리고 기타 성질들을 조사함

발견 점수 10점 얻음



차고 영양염류가 풍부한 해수가 더운 해수와 만나 어장이 풍부해짐. 어장에 대한 자료를 수집함

발견 점수 5점 얻음



유조선으로부터 기름이 흘러나와 해안가를 모두 덮음. 오염된 바다사자들의 기름을 닦아내기 위해 배를 멈춤

한번 쉰다



수영선수 펭귄들의 수영하는 모습을 구경하기 위해 오후를 즐김

발견 점수 2점 얻음하고, 한번 쉰다



전 지구 기상 변화라는 주제로 당신이 다니는 대학교로부터 박사 학위를 받음

발견 점수 20점 얻음



해적들이 선장을 납치하여 몸 값을 요구함

한번 쉬고, 발견 점수 10점 잃음



폭풍이 거친 파도를 일으켜 선원의 반이 멀미를 함

발견 점수 10점 잃음



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



순환하는 해류의 가운데 조용한 바다를 만남. 이 곳은 해양 동물들을 연구하기 좋으나 떠 다니는 수많은 해초 더미에 휘말릴 수 있음

한번 쉰다



인도양에서, 대기오염으로 인한 스모그 구름으로 인해 플랑크톤의 생장이 감소되는지 알아내기 위한 관측을 함

발견 점수 15점 얻음



태평양과 대서양에서 반시계방향으로 흐르고 있는 남적도 해류

이 해류를 타고 앞으로 5칸 전진



발달된 음향기구를 이용해 오래동안 잠자고 있다 다시 분출하고 있는 해저 화산을 발견함

발견 점수 5점 얻음



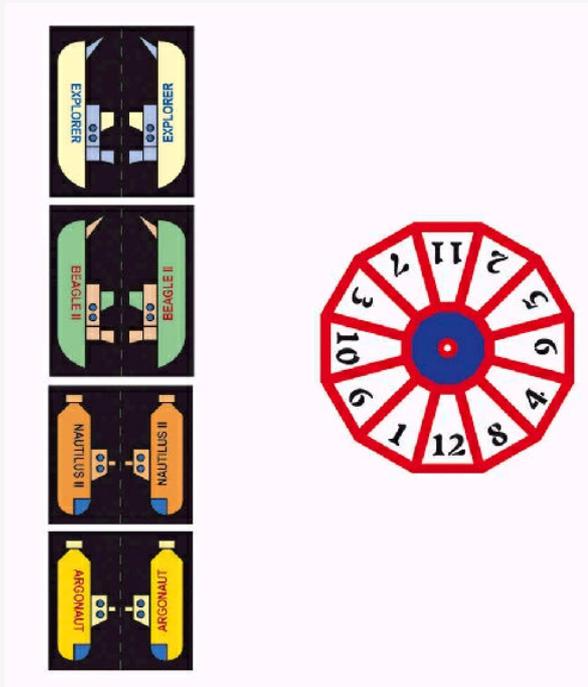
동쪽으로 남극을 순환하는 남극순환류

배는 이 해류와 반대로 가고 있으므로 3칸 뒤로 후퇴

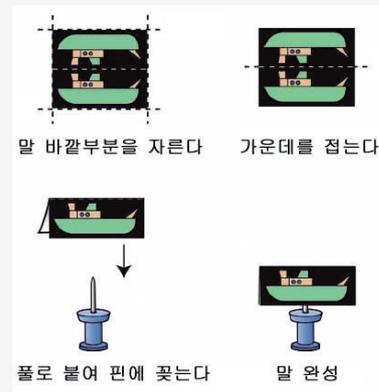


서울대학교
과학교육연구소

[말과 돌림판 및 제작 설명서]



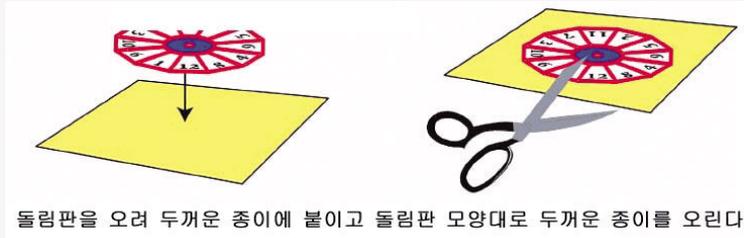
말과 돌림판



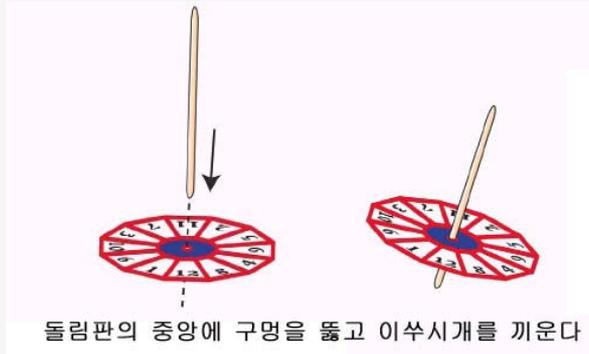
서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



돌림판을 오려 두꺼운 종이에 붙이고 돌림판 모양대로 두꺼운 종이를 오린다



돌림판의 중앙에 구멍을 뚫고 이쑤시개를 끼운다



「해수의 성분과 운동」 관련 학교 밖 과학탐방

1. 국립해양조사원과 인천 검조소

해양의 관측과 측량, 항로조사 등을 통해 해상교통안전, 해양자원개발, 해양영토 확보, 수산업발전, 군작전지원 등의 연구가 이루어지고 있다.



- 인터넷 주소 : <http://www.nori.go.kr>
- 주 소 : 인천시 중구 항동 7가 1-17
- 전화번호 : 032)885-3827 (전화 예약)

인천, 부산 등 전국 29개의 검조소를 운영하고 있으며 실시간으로 자료를 제공하고 있다.



2. 한국해양연구원

해양환경 및 기후변화, 해양자원, 해양과학기술 정책관련 연구가 행해지고 있다.



- 인터넷 주소 : <http://www.kordi.re.kr/>
- 주 소 : 경기도 안산시 상록구 사2동 1270번지
- 전화번호 : 031)400-6000(전화 예약)

해양연구의 과거부터 현재까지 전시되어 있는 홍보관과 영상을 시청할 수 있는 장소가 마련되어있다.



3. 아쿠아리움

교육과 학습의 기능이 복합된 기능의 테마형 수족관으로 수중환경과 다양한 생물을 자연에 가깝게 연출, 전시하여 어린이들에게는 체험을 통한 생생한 교육을하고 있다.



·인터넷 주소 : <http://www.coexaqua.com/>

·주 소 : 서울시 강남구 삼성동 159 코엑스 아쿠아리움

·전 화 : 02)6002-6200

·관람시간 : 평일, 일요일 /10:00~8:00

토요일 /10:00~9:00



4. 63빌딩 수족관

1985년 개관해 지하1,2층에 걸쳐 기본 전시수조와 어린 특수생물 사육용 저수조에 총400여종의 다양한 해양생물을 전시하고 있다.



·인터넷 주소: <http://www.63city.co.kr>

·주 소 : 서울시 영등포구 여의도동 60번지

·전 화 : 02)789-5663

·관람시간 : 10:00~21:00

[교사용 보충 자료]

해양의 어원

해양(ocean)이라는 단어의 어원은 외해(outer sea)를 뜻하는 그리스어인 'okeanos'에서 유래되었으며, 내해(inner sea)를 의미하는 지중해의 반대로 '움직이는 큰 강'이라는 또 다른 의미도 있다. 'Okeanos'는 그리스 신화에서 Poseidon 이전의 바다 신으로 바다의 요정인 'Okeanids'의 아버지이다. 라틴어로는 'oceanus'가 되었다가 중세 영어로 'occean'이 되는데 중복되는 c는 k로 발음되었으며, 이것이 현재의 ocean으로 된 것이다.

해양의 정체

- 바다의 면적 : 3억 6100만 km^2 (전체 지구 표면의 71%)
- 바닷물의 부피 : 13억 7000 km^3 (해발 고도 위에 존재하는 육지 부피의 11배)
- 바닷물의 질량 : 1.41×10^{20} 톤
- 가장 깊은 지점 : 마리아나 해구 11034 m



- 평균 깊이 : 약 3796 m (육지 고도의 평균은 840 m 정도. 만약 지구 표면의 울퉁불퉁한 부분을 밀어 평평하게 한다면 바다는 지구를 2686 m의 깊이로 덮을 것이다)
- 평균 수온: 약 3.9℃
- 평균 염분: 약 34.482%
- 주요 성분(질량) 산소(86%), 수소(11%), 염소(1.9%), 나트륨(1.1%), 마그네슘(0.1%)
 - 육지에서 발견되는 모든 화학 성분들은 바다에 용해되어 있다. 전 세계 바다는 약 4조 6000억톤의 염을 함유하고 있는데, 바닷물을 모두 증발시켜 남은 물질들이 고르게 퍼진다면 약 30m의 두께로 지구 전체를 덮을 수 있는 양이다. 식물의 생리와 기후 조절에 중요한 기체인 이산화탄소의 대부분이 바다에 저장되어 있다.
- 나이: 약 40억 년
- 미래: 확실하지 않음
- 지구 전체로 보면 바다도 미미한 존재일뿐. 지구 반지름에서 바다가 평균적으로 차지하는 부분은 아주 미미함. 지름 20cm인 종이로 만든 지구본으로 비유하면, 바다는 지구본 표면의 잉크 자국 정도도 되지 못한다. 바다는 전체 지구 질량의 0.02%, 부피의 0.13% 정도이며, 바다와 대기에 있는 물의 양보다 뜨거운 지구 내부에 화학적으로 붙들려 있는 물의 양이 더 많다.



「해수의 성분과 운동」 관련 교수-학습 인쇄자료

1. 시끄러운 침묵. 이기영. 2001. 도서출판성우

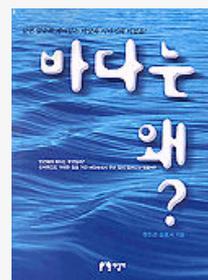
과학동아에 수록되어 있던 바다 관련 글들을 교과과정에 알맞게 정리하여 구성한 책이다. 학생들이 다다가기 쉬운 생활속의 바다 이야기부터 바다와 관련된 최신의 연구들이 수록되어 있다. 세부 내용으로는 일상생활과 바다/ 바다의 신비/ 해양 지형/ 바다를 개척하다/ 바다 밑이 보인다/ 바다를 즐긴다/ 와 같은 소재목으로 구성되어 있다.

‘과학’이라는 분야에서 풍기는 어려움과 딱딱함을 적극 배제하고, 일상에 살아 숨쉬는 생생한 과학을 전달하기 위해 현직 교사들과 전문 연구자들이 엮은 선생님도 놀란 과학 뒤집기 시리즈물이다.



2. 바다는 왜?. 2000. 지성사

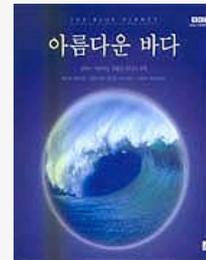
청소년들에게 바다가 품고 있는 내밀한 사연들을 흥미롭게 전달해 주고 있는 이 책은 '바다'에 대해 가질 수 있는 여러 가지 의문들을 해결해 줄 뿐만 아니라, 주변에서 흔히 접할 수 없는 흥미로운 일화들을 풍부하게 실고 있다. 바다 밑에 가라앉은 보물선, 이들을 찾아 헤매는 보물사냥꾼, 그리고 전쟁중에 격침된 잠수함들, 바닷속에서 이루어지는



치열한 첩보전 등. 아울러 보기만 해도 마음까지 파랗게 물들 것 같은 시원한 사진들이 곁들여져 있다

3. 아름다운 바다. 앤드루 바이어트 외. 2002. 사이언스북스

영국 BBC가 5년여에 걸친 해양 탐사를 통해 밝혀낸 사실들과 최근의 과학적 발견을 망라한 책. 이 책은 생동감 있는 400여 컷의 사진과 자세한 설명을 담고 있다. 열대의 바다에서부터 극지방의 얼어붙은 바다까지, 수면에서부터 심해까지 바다를 다중적으로 파고 들면서 특히 바다 생물에 대한 흥미진진한 이야기를 풀어나간다. 바다의 모든 것에 대해 자세히 안내하고 있을 뿐 아니라, 자원 및 환경의 위기에 대한 인류에게 푸른희망을 심어준다. 또한 지구상에 인간과 공존하는 모든 생명들을 소중하게 여기도록 하는 따스한 감성도 불러 일으킨다.



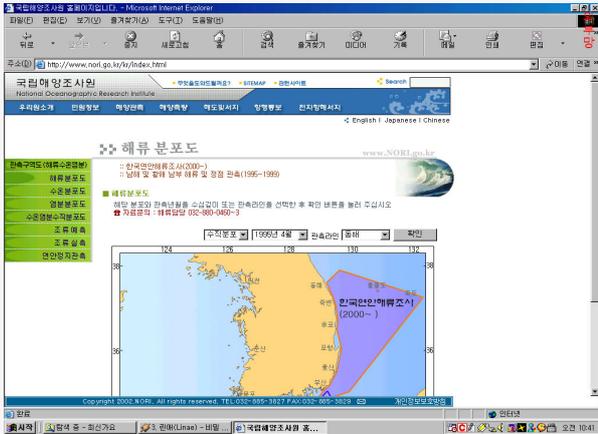
「해수의 성분과 운동」 관련 인터넷 및 동영상 자료

1. 인터넷으로 보는 우리나라 주변의 해류 분포

국립해양조사원(<http://www.nori.go.kr>) 홈페이지를 방문하면 우리나라 주변 해역의 해류 분포도를 년도별/월별로 찾아볼 수 있다.



1) 국립해양조사원 사이트를 찾아 『해양관측』의 해류분포도를 클릭한다.



2) 원하는 분포도의 종류(수직 또는 수평)와 연도와 월, 수심을 입력하면 그림과 같은 자료를 볼 수 있다.

