

크거나 작거나 -5

지구에서 가장 큰 동물, 고래

목표

1. 지구상에 가장 큰 생물인 '고래'의 크기는 얼마나 될지, 다른 동물들과 비교해보면서 가능해봅니다.
2. 고래에 대해 다양한 생물학적인 정보를 습득합니다.

주제도서

다음의 주제도서 가운데, 아이들의 연령과 사전 이해도에 따라 책을 선택합니다.
도서관이나 학교에서 찾을 수 있는 고래에 대한 지식책을 모아 읽어 보아도 좋습니다.

책 읽기 《나의 라투스 백과사전 - 고래》_ 라투스 편집부 엮음, 문공사

고래를 만나러 깊은 바닷속으로 함께 가 볼까요? 바다에 사는 장난꾸러기 친구 고래의 다양하고 재미있는 모습을 볼 수 있어요.

책 읽기 《고래가 포유동물이라고?: 바다를 주름잡는 포유동물 이야기》_ 캐롤라인 아놀드 글, 패트리샤 J. 윈 그림, 윤소영 옮김, 시공주니어

새끼를 낳아 젖을 먹이는 포유류지만 육지가 아닌 바다에 사는 바다 포유동물의 생태를 소개합니다. 바다 포유동물의 종류, 바다 포유동물들이 헤엄치는 방법과 수영하기 편리한 몸 구조, 호흡 방법 외에도, 고래, 돌고래, 물개, 바다사자, 매너티와 듀공, 해달, 북극곰 등 바다 포유동물의 특징과 생활 습성을 알려줍니다.

책 읽기 《고래는 왜 노래를 부를까요? : 바다 생물에 관한 궁금증 43가지》_ 캐롤라인 해리스 지음,

최윤 옮김, 다섯수레.

고래에 대한 여러 궁금증을 풀어주는 책입니다. 고래와 관련한 43가지 질문과 그에 대한 답으로 꾸며졌습니다. 질문들은 고래는 어떻게 먹이를 먹는지, 왜 고래는 노래를 부르는지, 고래가 바다 위로 머리를 내미는 이유가 무엇인지 등 고래에 대한 기본적인 정보를 전합니다. 더불어 고래처럼 바다에서 사는 거머리말, 쥐가오리, 문어, 가자미, 상어 등 여러 바다 생물들의 생태도 알려 줍니다.

원작 《바다의 왕 고래》 _ 크리스티안 군치 지음, 윤소영 옮김, 시공주니어

고래의 종류와 생태를 상세한 그림으로 보여 주는 과학 정보책입니다. 사실적인 그림과 쉽게 쓴 설명으로 아이들의 호기심을 채워 줍니다

기타 참고도서

《고래의 여행》_ 비비안 프린치 글, 리자 플레이어 그림, 이상희 옮김, 곰은나무.

《고래는 왜 바다로 갔을까?》_ 과학아이 글, 윤정주, 엄영신 그림, 창작과 비평

《고래》_ 푸른아이 시리즈 14권, 웅진닷컴

《고래가 철썩》_ 대교출판편집부 편, 대교출판

《귀신고래》_ 김일광 글, 정호 그림, 책가방 문고

《어린이를 위한 진화 이야기》_ 구로다 히로유키 글, 시모타니 니스케 그림, 바다

활동들

활동 1. 고래랑 비교하기

지구상에서 가장 큰 생물은 고래입니다. 그렇다면, 가장 키가 큰 동물 육지동물은? 가장 큰 파충류는? 그 밖의 큰 동물들은 무엇일까요? 그리고 얼마나 클까요? 아래의 질문을 던지고 아이들에게 답하도록 합니다. 개별적으로 진행해도 좋고, 조별 골든벨 퀴즈로 진행해도 좋습니다. 지구 상에 가장 큰 생물에 대한 궁금증을 유발하고, 고래의 생물학적 지식을 쌓을 수 있도록 합니다.

- 육지에서 가장 큰 동물은? 아프리카 코끼리 (7.3m)
- 육지 동물 중 가장 키가 큰 동물은? 기린 (6m)
- 가장 큰 어류는? 고래 상어 (18m)
- 가장 큰 파충류는? 아나콘다 뱀 (8m)
- 가장 큰 양서류는? 일본 장수 도롱뇽 (1.5m)
- 가장 큰 조류는? 타조, 에뮤(emu), 레아(rheas), 화식조(cassowaries) (3m)
- 나는 새 중 가장 몸집이 큰 새이자 가장 멀리 나는 새는? 신천옹 (알바트로스, 1m, 날개 3-3.5m)
※ 날 수 없는 새가 나는 새보다 훨씬 큰 경우가 많답니다.
- 가장 머리가 가장 크고, 발도 가장 큰 새는? 넓적부리 황새(shoebill stork) (1.5m)
- 무척추 동물 중 가장 큰 동물은? 대왕오징어 (18m)
- 가장 큰 절지 동물은? 일본 거미게(4m)
- 지구상에 현존하는 동물 중 몸집이 가장 큰 동물은? 흰긴수염고래 (30-40m)

※ 동물그림참고 사이트 <http://www.animalpicturesarchive.com/animal/Dic/>

혹은 인터넷 사이트에서 위의 동물을 찾으면 그림이나 사진을 볼 수 있습니다.

※ 제공되는 그리드 위에 위에서 설명한 가장 큰 동물들을 3가지 정도 골라 크기에 맞게 그려봅니다.

위의 동물들 등에 타고 있는 여러분을 크기 비율에 맞추어 그려봅니다.

활동 2. 고래랑 친해지기

고래에 대한 궁금증을 책을 통해 풀어보고 Q&A 책을 만들어봅니다.

고래는 몸집도 크지만 다른 신기한 면도 많이 가지고 있는 동물입니다. 바다에 사는 포유동물 고래는 인간에게 항상 신비의 대상이었습니다. 왜냐하면 인간만이 가진 능력이라고 생각했던 의사소통, 사회생활, 모성애 등의 여러 가지 모습을 보여주기 때문이지요. 고래에 대한 다양한 궁금증을 하나씩 풀어나가면서 고래의 삶을 이해합니다.

준비물 : A4 용지, 필기도구, 스테이플러, 고래에 대한 지식책 여러 권

1. 고래에 대한 지식 책을 읽기 전에 고래에 대한 궁금증을 칠판에 적어봅니다.

예) 덩치가 큰 고래는 도대체 얼마나 클까요?

고래 배 속에서 살아나올 수 있을까?

고래 나이는 어떻게 알아낼까? 등등

(이에 대한 답은 참고자료로 제시하였습니다)

2. 아이들은 질문 가운데 알아보고 싶은 두 가지 질문을 고릅니다.

3. 고래에 대한 책들을 나누어 줍니다. 인원에 비해 책이 부족하면 조별로 한 권의 책을 나누어줍니다. 책을 읽으면서 질문에 대한 답을 찾습니다. 답을 못 찾으면 비워두어도 되고, 찾았던 과정을 쓰거나 <상상> 혹은 <추측> 표시를 하고 상상하여 혹은 추측하여 써봅니다.

4. A4 용지로 아래와 같이 간단한 고래 수첩을 만듭니다. 글자를 작게 쓰지 못하는 어린 학생들을 위해서는 A3 용지로 만듭니다. 아이들의 질문은 하단에 선생님이 적어서 나누어줍니다.

5. 자신이 선택한 질문에 대한 답을 삽화와 함께 적습니다. 답이 짧은 질문은 짧은 면에, 답이 길면 긴 면에 적습니다. 마지막 장을 받은 아이는 표지 그림을 그립니다.

6. 모두가 만든 종이를 합쳐, 스테이플러로 고정합니다.

7. 책이 엮어지면 책을 돌려가며 자신이 알아낸 부분을 설명합니다.

참고자료 고래에 대한 Q & A

Q 덩치가 큰 고래는 도대체 얼마나 클까?

A 세상에서 가장 큰 고래는 흰수염고래입니다. 길이는 30-40 미터에 이릅니다. 무게만 해도

어린 아이 6000명 무게에 달하며 입속에는 자동차 한대를 주차할 수 있다고 합니다.

흰수염고래의 크기는 나이에 따라 다릅니다. 세계에서 가장 큰 동물은 1947년 4월 20일에 기록된

흰수염고래 암컷으로, 심장 무게가 698.5 킬로그램, 혀 무게가 4톤이나 된다고 하네요.

Q 고래 배 속에서 살아나올 수 있을까?

A 고래에게 먹히면 살아나올 수 없습니다. 고래의 배 속에는 넓고 큰 위가 있는 것이 아니라. 보통 제 1위에서

제 4위까지 이어져 있거든요. 제 1위는 식도가 팽창하여 이루어진 것으로 소화액은 분비되지 않으나,

수축성이 매우 강하여 안에 들어온 먹이를 분쇄하는 역할을 합니다. 게다가 위 속에는 공기가 없으므로

숨을 쉴 수가 없습니다.

Q 고래 나이는 어떻게 알아낼까?

A 귓속에 들어있는 귀지로 알 수 있습니다. 나이드든 고래 귓구멍 속에는 1미터가 넘는 귀지가 있는데 이 귀지에 나 있는 무늬를 세어 나이를 짐작합니다. 수염고래는 수염에 있는 나이테로, 이빨고래는 이빨을 잘라서 자른 면에 나타나 있는 무늬로 나이를 짐작할 수 있습니다.

Q 고래는 얼마나 오래 살까?

A 수명은 고래에 따라 다르지만 몸집이 큰 종류일수록 성숙이 느리고 수명이 깁니다. 향유고래는 60년, 긴수염고래는 100년 정도입니다.

Q 고래는 어떻게 차가운 바닷물을 견디나?

고래는 피부아래의 두꺼운 지방층을 가지고 있어서 추위를 견딩니다. 어떤 고래의 지방층은 50cm나 됩니다.

Q 고래는 어떻게 잠을 잘까?

A 깊이 잠들면, 바다 속으로 가라 앉을테고, 그렇다면 숨을 쉬지 못해 죽고 말텐데 말이지요. 페로 호흡하는 고래들이 완전히 잠에 빠져 버리면 그것은 곧 익사한다는 의미입니다. 고래는, 자신의 뇌를 반만을 쉬게 하는 방법으로 하루에 약 8시간 정도 잠을 잡니다. 다른 반쪽의 뇌는 잠을 자면서 가볍게 수영을 하기도 하고 수면 밖으로 몸을 내밀어 숨을 쉬기도 하면서 적으로부터 자신을 보호합니다.

Q 고래는 냄새를 맡을 수 있을까?

A 콧구멍이 주둥이 쪽에서 머리 꼭대기로 옮겨지고 나서부터 냄새를 맡을 수 없게 되었습니다. 콧구멍은 숨을 쉬기 위해 물 위로 올라올 때를 빼고는 닫혀 있습니다. 어떤 고래는 간혹 이 콧구멍으로 바람을 일으켜 먹이를 사냥하기도 합니다.

Q 고래는 알을 낳나요?

A 고래는 포유류라서 새끼를 낳아 기릅니다. 새끼는 태어나면 엄마 곁에 꼭 붙어 엄마 젖을 먹고 무럭무럭 자라 나지요.

Q 고래는 태어날 때부터 수영을 할 줄 아나요?

A 고래는 태어날 때 꼬리부터 나오는데 이때 무리 동료들이 새끼와 어미가 바다 밑으로 가라앉지 않도록 떠받들어 주는 것으로 유명합니다. 고래는 무리를 지어 집단생활을 하면서 서로 도우며 살아갑니다.

Q 고래는 말을 할 줄 아나요?

A 고래는 여러 가지 몸짓과 독특한 음파를 이용하여 동료들과 다양한 의사소통을 합니다. 고래는 이야기를 나눌 때 높고 긴 음을 내고, 적의 위협을 알리거나 짝을 구할 때 낮고 긴 음의 노래를 부릅니다. 고래는 초음파로 주변의 물체를 감지하는데, 이때는 짧은 소리가 납니다.

Q 고래는 어떤 종류가 있나요?

A 지금까지 발견된 고래의 종류에는 78종이 있으며, 크게 수염이 있는 수염고래와 이빨이 있는 이빨고래로 나뉩니다. 수염고래는 주로 플랑크톤이나 크릴(새우처럼 생긴 갑각류)을 먹고 살며(긴수염고래가 먹는 크릴은 6톤 무게에 해당하는 하루 8억마리입니다.) 수염고래는 이빨고래에 비해 몸집이 큰 편입니다. 이빨고래는 물고기, 오징어 떼를 잡아먹는데 범고래의 경우 유일하게 다른 바다표범이나 돌고래와 같은 바다 포유류를 사냥하는 고래입니다.

가장 큰 고래 : 긴 수염고래 (대왕고래)

가장 멀리 여행하는 고래 : 귀신고래

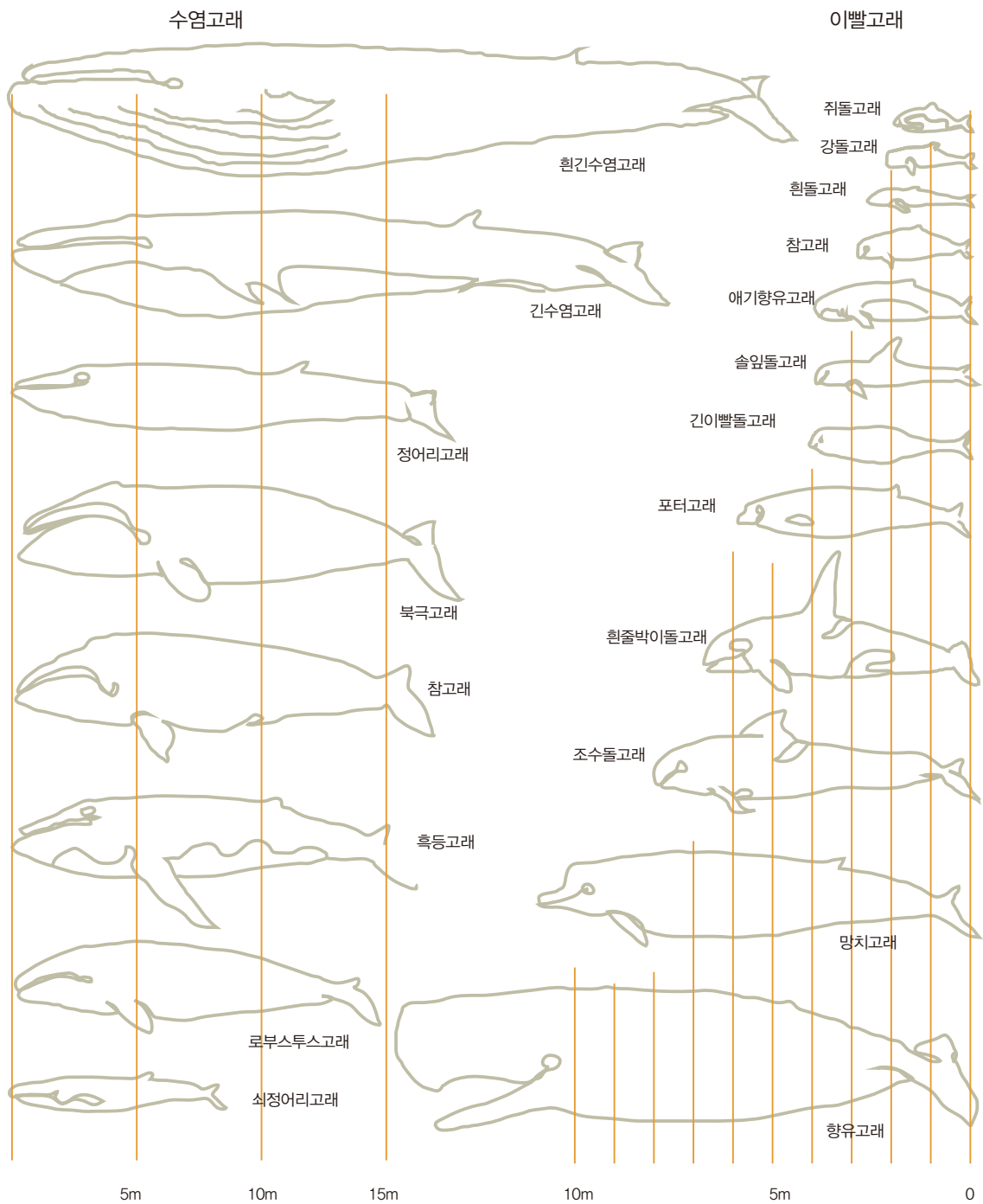
가장 빠른 고래 : 범고래 (흰줄박이 돌고래)

가장 뚱뚱한 고래 : 북극고래

가장 노래를 잘 하는 고래 : 흑등고래 (흑고래)

이빨고래 중 가장 큰 고래 : 향고래 (향유고래) - 머리가 1/3

사람들에게 가장 많이 잡히는 고래 : 참고래



활동 3. 고래의 진화 알아보기

아주 오랜 옛날에는 고래도 대부분의 포유류들과 마찬가지로 육지에서 살았다고 합니다. 그런데 어쩌다 육지를 버리고 바다로 가게 되었을까요? 해답은 고래의 진화 과정을 통해 찾을 수 있습니다. 육지생물이 바다에 가서 살기 시작한 증거를 찾아보고, 고래의 조상으로 유추되는 생물들에 대해서도 알아봅시다.

준비물 : 고래의 조상 동물 그림 세 가지 (종이에 컬러로 프린트해도 좋고, 다함께 큰화면으로 보아도 좋습니다.)

고래 조상의 모습을 담은 그림(참고자료)을 보여줍니다. 지금의 고래모습과 비교했을 때 어떤 변화를 찾을 수 있나요? 얼굴, 몸의 변화, 기관들의 변화를 눈으로 찾아보고 함께 이야기 해봅시다.

그림 1, 고래의 조상 인도히우스(Indohyus)

그림 2, 고래의 조상 앰블로케투스(Ambulocetus)

그림 3, 고래의 조상 바실로사우루스(Basilosaurus)

이들의 이름은 우리가 알고 있는 공룡의 이름과 비슷하지요. 처음엔 파충류라고 잘못 알려졌답니다. 그러나 모두 포유류입니다.

<고래의 조상들>

그림 1 - 고래의 조상 인도히우스(Indohyus)



그림 2 - 고래의 조상 앰블로케투스(Ambulocetus)



그림 3 - 고래의 조상 바실로사우루스 (Basilosaurus)

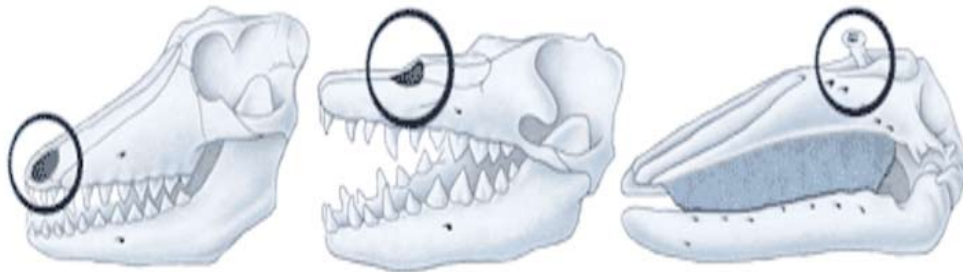


참고자료 고래의 진화

지금으로부터 약 5600만년 전 고래의 조상 mesonychids (메소니치드)는 바닷가에서 살았습니다. 바다가 얇아 물고기를 쉽게 잡을 수 있었고, 천적들이 수영을 못해 바다 속에 더 안전했기 때문이에요. 물속 생활이 익숙해지자 고래의 조상은 더 깊은 곳으로 헤엄쳐 들어갔고, 지금의 모습으로 차츰 진화되었습니다.

1. 숨구멍

고래는 아가미가 아닌 허파호흡을 하는 포유류입니다. 따라서 깊은 바다에서 살지만 일정 시간마다 물위로 올라와서 호흡을 해야 살아갈 수 있어요. 고래의 조상이 호흡하던 숨구멍(콧구멍)은 주둥이 앞쪽에 있었지만 바다생활에 적응하면서 점차 머리뼈들이 겹쳐지고 콧구멍이 뒤쪽으로 이동해 점점 머리에서 가장 높은 곳에 자리 잡게 되었습니다. 이런 진화 덕분에 고래는 물 속에 머리를 박고도 숨을 쉴 수 있게 된 것이죠. 숨을 쉴 땐 하얀 물기둥이 솟구치는데 이것을 보고 고래가 물을 내뿜는 것으로 생각하지만 사실은 고래가 숨 쉬는 현상이랍니다. 수염고래는 두 개의 숨구멍이 이빨고래는 한 개의 숨구멍이 있어요. 숨을 쉴 때는 구멍이 넓게 열리고, 숨을 쉰 뒤에는 단단히 닫혀 물속에서도 물이 들어갈 염려가 없답니다.



2. 귀뼈

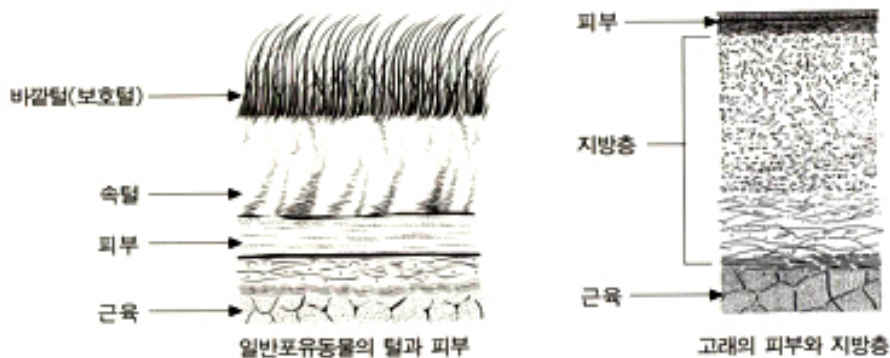
공기주머니나 기름덩어리 등으로 변했어요.

3. 다리

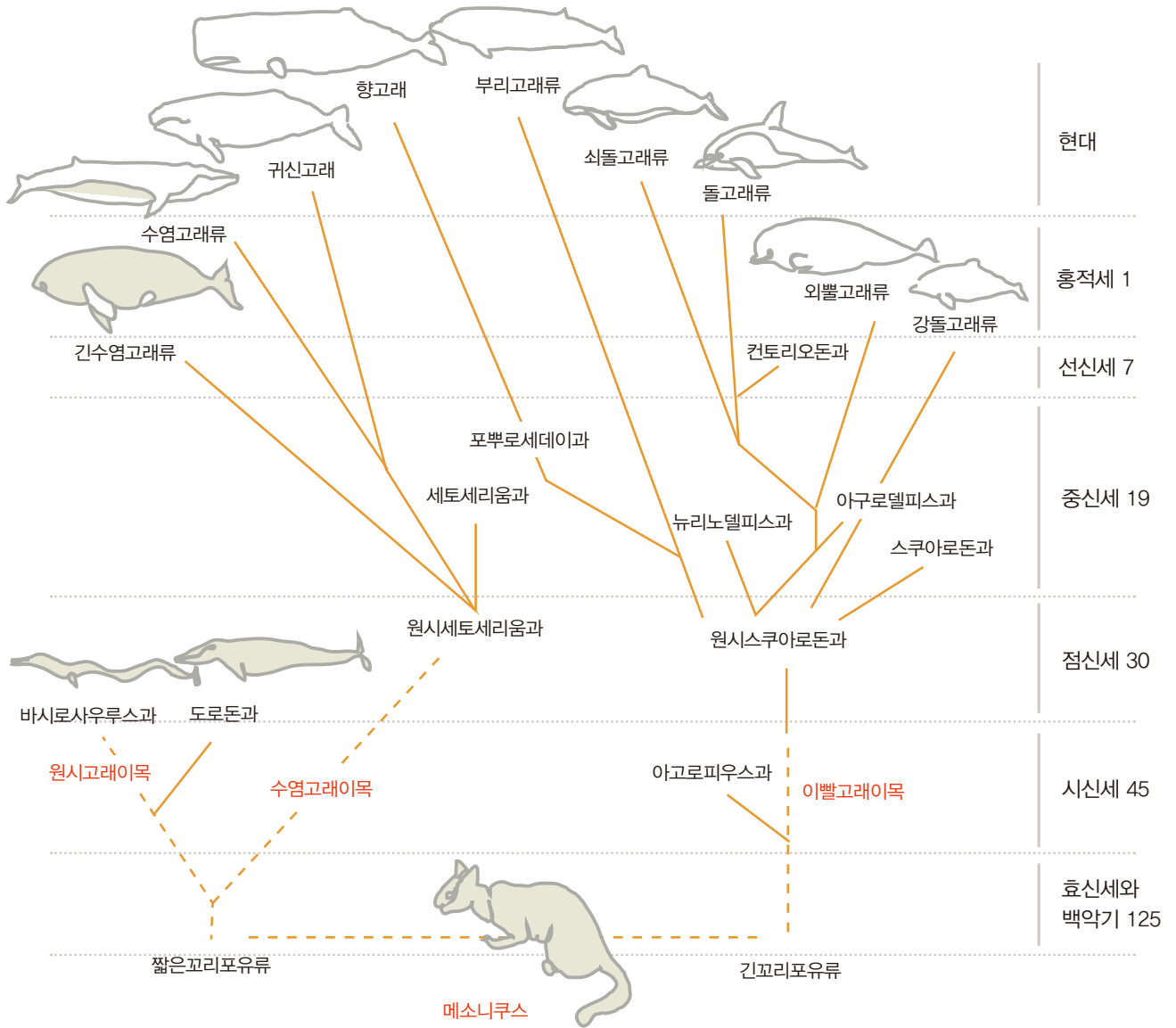
앞다리는 지느러미로 발달했고, 반면 뒷다리는 점점 필요하지 않게 되면서 퇴화했습니다. 어류의 지느러미와는 다른 고래의 지느러미 뼈에서 이전의 흔적을 찾아볼 수 있습니다. 헤엄을 칠 때 방향을 잡고, 속도를 늦추는데 쓰이지요.

4. 표피

피부를 보호하던 털은 없어지고 피부 밑 지방층은 점점 두꺼워졌습니다. 그래서 어떤 바다 포유류보다도 차가운 바다 깊이 잠수할 수 있는 능력이 생기고, 매끄럽고 탄력이 있어 물속을 쉽게 미끄러져 나갈 수 있게 되었지요. 물보다 가벼운 지방층 때문에 고래는 물 위로도 잘 떠오릅니다.



5. 고래의 진화도



* 그리드 단위_ 1칸 = 50 x 50 cm

