

초등 과학 탐구수업 지도자료를 발간하면서

학생들이 과학에 흥미를 가지고 주변 현상을 과학적으로 보는 안목을 가지며, 과학적 탐구 능력을 기르는 것은 개인의 발전은 물론 국가 발전의 밑거름이 된다 할 것입니다. 이에 초등학교에서부터 좋은 과학 수업이 요구되며, 교사의 역할은 그 무엇보다도 중요합니다. 그것은 교사의 과학적 안목이 학생들에게 전수되며, 교사는 학생들의 역할 모델이 되기 때문입니다. 즉 학생은 교사의 과학적 세계관을 배우게 되고, 교사가 과학에 대한 지적 열정과 흥미를 가지면 학생들도 이를 따라 과학을 학습하게 될 것입니다. 그러나 대개의 초등 교사들은 과학 수업에 부담을 느끼거나 어려워하는 것이 현실입니다.

이에 최근 교육인적자원부는 기초 과학 교육의 내실화 및 활성화를 위하여, 「탐구 중심의 초·중등 과학 교육 활성화 계획」을 기획하여 추진하고 있습니다. 이 계획의 일환으로 교육인적자원부는 한국교육원대학교 과학교육연구소를 초등 과학교육 전담 연구기관으로 지정하였으며, 본 연구소에서는 현장의 요구를 수렴하여 초등학교 과학 탐구수업을 지원하는 교사용 종합 자료를 개발하게 되었습니다. 이 자료는 크게 두 가지 형태의 자료로 구성되었습니다. 하나는 어떤 교사라도 현행 교과서에 따른 탐구 수업을 매시간 원활히 운영할 수 있도록 도움을 줄 수 있는 매뉴얼식 실험 지도 자료이고, 다른 하나는 학생의 흥미를 유발할 수 있는 실생활 사례나 과학사 이야기, 시범 실험 및 교사의 이해를 돕기 위한 개념 해설 등으로 이루어지는 보조 자료입니다.

지도 자료의 내용 수준은 과학 비전공 교사의 눈높이에 맞추고자 하였으며, 다양한 그림 자료를 포함하므로 교사용 지도 자료로서는 처음으로 컬러판으로 편집하였습니다. 또한 매 차시 수업의 준비와 운영에 필요한 모든 정보와 자료를 한 권의 교재 안에 적절히 조합함으로써, 그간 여러 가지 책자나 인터넷을 탐색해야 했던 과도한 수고 및 시간 부족 문제를 해결해 드리려고 하였습니다. 금년도에는 5학년 17개 단원의 수업 내용을 교과서 흐름 순으로 17권의 책자로 내놓았으며, 최근의 수업 환경을 감안하여 CD 자료를 별도 제공합니다.

짧은 연구 기간에다 처음으로 시도하는 연구이기 때문에 현장 적용 과정에서 부족한 부분이 발견될 것으로 생각합니다. 그와 같은 문제점이나 지적 사항은 차후에 수정 보완을 할 수 있도록 조언해 주시면, 앞으로 더 좋은 자료를 제공하는 데 큰 도움이 될 것 입니다. 아무쪼록 이 과학 탐구수업 지도자료가 선생님들의 과학 수업을 더욱 신나고 풍성하게 해 드리는 도우미 역할을 할 수 있기를 기대합니다.

한국교육원대학교 과학교육연구소장 권재술

일러두기

- 1 본 자료는 단원 도입, 주제별 자료, 단원 총괄 평가로 구성된다. **단원 도입**은 간단한 단원 소개 및 단원 구성표, 단원 개관, 관련 참고 자료를 제공한다. 특히, 단원 개관은 과학을 전공하지 않은 교사들도 해당 단원의 과학적 의미를 이해할 수 있도록, 단원 전체에 관련된 개념과 이론을 알기 쉽게 해설하는 데 주안점을 두었다. 그리고 단원 개관의 말미에는 준비에 시간이 많이 걸려서 단원 시작 전에 미리 준비해 두어야 할 수업 재료를 별도로 제시하였다. 그리고 단원 전체에 대한 참고 자료를 인터넷과 문헌으로 분류하여 수록하였다. 각 주제별 지도자료로는 실험 매뉴얼 6~8쪽, 보조 자료 4~10쪽으로 구성된다.
- 2 **실험 매뉴얼**은 탐구 과정 중심의 교과서를 보완할 수 있는 수업 자료로서, 과학 비전공 교사라 하더라도 이 매뉴얼을 이용하여 수업의 주요 활동을 순조로이 진행할 수 있도록 구성하였다. 즉, 교과서 흐름 순으로 학습 목표와 함께 탐구 활동 과정 순으로 활동 방법, 예상되는 결과, 관련 주의 사항 등을 제공하고, 정리 및 평가문항에 이르기까지 수업 지도에 직접적으로 필요한 내용을 포함한다. 그러나 동기 유발이나 수업 도입 방법은 교사의 재량에 맡긴다.
- 3 **보조 자료**는 교사의 수업 준비 및 수업 운영을 간접적으로 지원하는 6가지 형태의 자료로 분류되며, 교사의 판단에 따라 이를 선별하여 활용할 수 있다. 교사의 내용 이해를 돕는 개념 해설, 교사에게 이야기 거리를 제공하는 과학사 및 실생활 사례, 수업 진행을 위해 교사가 알아두면 편리한 팁이나 참고 자료, 재구성 과정 없이 직접 활용할 수 있는 학생 활동 자료, 도전 과제, 평가 자료 등을 포함한다. 그러나 위 실험 매뉴얼 적용만으로도 수업 시간이 부족한 경우가 많다. 그러므로 보조 교재의 학생 활동 자료, 도전 과제 등은 대개 심화 학습이나 특별 활동 자료로 사용하는 것이 좋을 것이다. 그러나 교사의 판단에 따라 위의 각 보조 자료는 학생의 동기 및 흥미를 유발하는 자료로도 활용될 수 있다.
- 4 단원의 마지막 부분에는 단원에 대한 총괄 평가와 함께 낱말 퍼즐을 제공한다. 총괄 평가 자료는 그대로 복사하여, 단원 학습의 형성 평가용으로 투입할 수 있다. 낱말 퍼즐은 단원에서 학습한 주요 용어나 개념을 재미있게 복습하고 기억할 수 있도록 구성하였다. 총괄 평가와 낱말 퍼즐의 정답은 단원의 말미에 제공된다.
- 5 본 지도자료에 수록한 내용 전체는 pdf 파일로 전환하여 CD로 제공한다. 그림 파일은 매 차시 주제별로 분류된 폴더 안에 별도로 수록하였으므로, 수업 진행시 각각의 그림만 화면에 크게 띄워 보여줄 수 있으며, 자료 재편집시 그림만 복사하여 사용할 수도 있다. 그리고 CD에 수록된 자료는 본 연구소의 홈페이지(주소 <http://inse.knue.ac.kr/>) 자료실에도 탑재되어 있으므로 누구나 쉽게 이용할 수 있다.
- 6 본 자료에 대한 질문이나 건의 사항이 있는 경우에는 위 홈페이지의 게시판을 활용하여 주십시오. 그리고 본 교재는 자원 절약 차원에서 학년말에 수합하여 다음 해에 다시 활용할 수 있도록 협조해 주시기 바랍니다.

실험 매뉴얼 활용에 대한 안내

실험 매뉴얼은 어떤 교과서도 과학 수업을 편리하고 효과적으로 진행할 수 있도록 구성하였다. 기존에는 교사가 과학수업을 진행하기 위해 교과서, 실험 관찰, 지도서를 모두 책상 위에 펼쳐 놓아야 했으나 이를 통합하여 수업의 주요 내용 및 수업 흐름을 한눈에 파악할 수 있도록 본 실험 매뉴얼을 제작하였다. 실험 매뉴얼을 구성하고 있는 요소들을 살펴보면 다음과 같다.



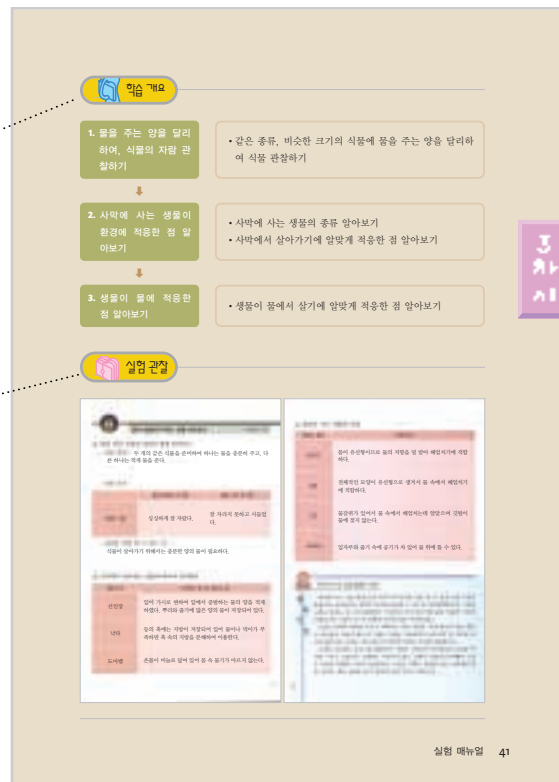
주제는 본 차시 과학 수업에서 다루어지는 핵심적인 내용으로 기존의 교사용 지도서에 제시된 주제와 일치한다.

차시는 단원 전체 차시와 함께 본 차시의 순서를 보여준다. 교과서와 실험 관찰의 쪽수는 이번 시간에 다루어지는 내용이 실린 위치를 알려 준다.

학습 목표는 본 차시 과학 수업에서 도달해야 할 목표로 개념, 과정(탐구 과정), 태도 영역으로 나누어 진술하였다. 주제마다 세 가지 영역 목표 중 2~3개의 목표를 제시하였다. 그러나 수업시간에는 이 중에서 하나(일반적으로 개념 영역의 목표)를 선택하여 학생들에게 제시하면 된다.

학습 개요는 이번 과학 수업의 주요 흐름을 제시한 것이다. 이를 통해 이번 과학 수업의 전체적인 맥락을 쉽게 파악할 수 있도록 하였다. 수업 시작 전에 학습 개요의 좌측만 훑어보아도 수업의 흐름을 대강 파악할 수 있다.

교과서/실험 관찰은 이번 과학 수업 내용이 실린 교과서와 실험 관찰을 그대로 복사해 놓은 것이다. 따라서 수업 시간에 교사가 교과서나 실험 관찰을 따로 책상 위에 펼쳐 놓지 않아도 수업 진행이 가능하도록 하였다. 교과서 질문에 대해서는 부분적으로 답을 기록해 놓았고, 실험 관찰 질문에 대해서는 예상되는 답을 모두 기록해 놓았다. 그러나 이 답은 유일한 것이 아니고, 가능한 답 중의 하나이므로 참고용으로 활용하기 바란다.



준비물

여러 가지 동식물 사진 및 VCR 자료(학급) 생물의 겨울나기, 북극이 추와 사막어우 등

비슷한 크기의 작은 금붕어(2마리/모둠) 소중히 다루고, 실험 후 열 어항에 기르게 한다.

온도계(2개/모둠)

큰 시험관(2개/모둠)

실험 화상기(1대/학급) 사진을 전체 아동에게 제시할 때 사용한다.

초시계(2개/모둠) 실험 전에 아동들이 초시계 사용법을 충분히 익힐 수 있도록 한다.

200mL 비커(2개/모둠)

열음(조금/모둠)

탐구 활동 과정

가설 검증 수업 모형의 적용

1. 탐색 및 문제 파악 : 그림을 관찰하고, 떠오르는 생각을 이야기하는 활동을 통해 문제를 파악한다.
2. 가설 설정 : 물의 온도가 변하면 금붕어의 호흡수는 어떻게 될지 생각한다.
3. 실험 설계 : 내 생각이 맞는지를 알아보기 위한 실험 계획을 세운다.
4. 실험 : 계획대로 실험하면서 관찰한다.
5. 가설 검증 : 실험 결과를 해석하고 가설을 검증한다.
6. 적용 : 온도 변화에 따라 생물의 생활이 달라지는 예를 알아본다.

◆ 물의 온도 변화에 따른 금붕어의 호흡수 알아보기

1. 제시된 두 장의 그림을 관찰해 보자.

어름과 겨울의 옷차림 특징이 뚜렷하게 나타나는 그림을 제시한다.

14 주제 1. 온도가 생물에 미치는 영향 알아보기

준비물은 본 차시 과학 수업을 위해 필요한 것들을 쉽게 알아볼 수 있도록 그림과 함께 제시하였다. 탐구 활동 과정이 시작되기 전에 이 부분을 프로젝션 TV에 띄워 놓고, 학생들과 같이 준비물을 하나씩 확인해 보아도 된다.

탐구 활동 과정은 본 차시 과학 수업의 구체적인 진행 과정을 그림과 함께 상세하게 설명하였다. 수업 전개 과정에 맞추어 탐구 활동의 각 단계를 지도자료 그대로 실험 화상기로 비추어 주거나, CD에 있는 화면을 프로젝션 TV에 띄워 놓으면 된다. 그러면 학생들이 각각의 탐구 활동 내용을 좀 더 쉽게 파악할 수 있어서 수업의 진행에 도움이 될 것이다.

정리는 본 차시 과학 수업의 주요 내용을 제시한 것으로 수업의 마무리 단계에서 사용되어질 수 있다. 이 내용은 교사가 질문 형태로 학생들에게 제시해도 되고, 이 부분을 프로젝션 TV에 띄워 놓고 학생들과 같이 보면서 본 차시 탐구 수업을 정리해도 된다.

평가 문항은 정리 및 학습 목표와 일관성을 가지며, 형성 평가로 사용되어질 수 있다. 교사가 평가 부분만 복사해서 학생들에게 나누어 주어 형성 평가로 실시해도 된다. 평가의 답은 하단에 별도로 기록해 놓았다.

탐구 과정

2. 생물들끼리 영향을 주고받는 다양한 다른 예들에 대해 이야기한다. <예시>
 - 1) 서로 도움을 주고받는 경우
 - ① 개미와 진딧물 : 진딧물은 개미에게 달콤한 꿀(소화시키고 남은 여분의 식물의즙)을 제공하고, 개미는 알벌, 딱정벌레와 같은 천적으로부터 진딧물을 보호한다.
 - ② 악어와 악어새 : 악어새는 악어의 아예 있는 찌꺼기를 먹고 살기 때문에 악어 입장에서는 입안 청소가 된다.
 - ③ 기차 : 콩과식물과 뿌리혹박테리아, 흰개미와 내장 안의 원생생물 등
 - 2) 한쪽에 피해를 주는 경우 : 각종 체내 기생충과 동물(사람), 모기와 사람(동물), 거머리와 사람(동물), 상어와 빨판상어, 거머리와 사람 등
 - 3) 먹고 먹히는 관계 : 육식동물과 초식동물(사자와 사슴), 초식동물과 식물
 - 4) 경쟁 관계 : 동일한 종류의 먹이와 동일한 서식지를 취하는 개체군들 사이의 관계

정리

1. 식물들 드문드문 심을 경우가 백백하게 심은 경우보다 키가 작고, 줄기가 굵다.
2. 생물들 사이의 다양한 관계
 - (1) 서로 도움을 주고받는 경우, 해 말미잘과 흰동가리
 - (2) 한쪽에 피해를 주는 경우, 해 기생충과 사람
 - (3) 먹고 먹히는 관계, 해 거미와 잠자리
 - (4) 경쟁 관계, 해 사자와 지라

평가

• 다음의 생물들 사이의 관계와 그 적절한 예가 일맞은 것끼리 연결하십시오.


| | |
|--------------------|-----------|
| (가) 서로 도움을 주고받는 경우 | ① 독수리의 새 |
| (나) 한쪽에 피해를 주는 경우 | ② 악어와 악어새 |
| (다) 먹고 먹히는 관계 | ③ 빈대와 개 |
| (라) 경쟁 관계 | ④ 고양이와 쥐 |


정답: (가)-②, (나)-③, (다)-④, (라)-①


실용 매뉴얼 57


보조 자료 활용에 대한 안내


보조 자료는 교사의 이해를 돕기 위한 교사용 자료 및 수업에 직접 투입할 수 있는 학생용 자료로 구성되며, 다음과 같이 서로 다른 성격을 가진 6 종의 자료로 나누어진다. 그러나 활동 주제의 성격에 맞추어, 차시별로 평균 4 종 정도의 보조 자료를 제공한다. 그러므로 어떤 자료를 선택하고, 얼마의 시간을 투자할 것인가는 수업을 운영하는 교사 자신의 판단에 따른다.


 **개념 해설** : 이 자료는 교사가 수업 내용을 전체적으로 볼 수 있는 안목을 제공하고자, 배경이 되는 이론이나 중요한 기본 개념을 해설한 것이다. 과학 비전공 교사도 이해할 수 있도록, 어려운 개념도 대체로 이야기나 만화 형태로 풀어서 설명하고자 하였다. 이는 기본적으로는 교사용 자료로 제공되었지만 교사의 판단에 따라 학생용 자료로도 활용할 수 있다.


 **생활과 과학** : 수업 내용의 전달 및 이해에 간접적으로 도움이 되는 다양한 이야기 거리를 제공한다. 과학 사 이야기, 과학자 소개, 과학 지식의 발견에 숨어 있는 일화, 선조의 지혜, 실생활 관련 읽기 자료 등을 포함한다.

 **수업 도우미** : 수업을 위해 교사가 알아두면 편리한 간단한 정보나 아이디어, 실험 관련 상식, 각종 물리량, 교수 방법 등을 제공한다. 실험 매뉴얼의 탐구 활동 과정에 요구되는 실험 기법이나 각종 주의 사항 등을 다루기도 한다.

 **도전 과제** : 새로운 해결 방법을 요구하는 과제로서, 문제 풀이, 실험 등을 포함하며, 이 자료는 복사하여 학생 활동지로 사용할 수 있다. 교사의 이해 및 수업 적용을 돕기 위하여, 상세한 답과 해설 및 지도상의 유의점을 함께 제공하였으므로 수업 적용시 이 부분이 가려지도록 복사하거나 재편집하여 사용한다. 이 자료는 대체로 심화 학습용으로 사용하기에 적절하다.

 **학생 활동** : 학생 스스로 활동할 수 있는 학습 자료로서, 학생 활동지, OHP 등의 영상 자료, 수행 평가, 학생 실험 등을 포함한다. 답과 해설, 지도상의 유의점을 함께 제공하므로 수업에 투입할 경우 이 부분이 가려지도록 복사하거나 재편집하여 사용한다.

 **참고 자료** : 교사나 학생이 참고할 만한 자료로서, 내용 이해나 수업 운영에 매우 요긴한 내용을 포함한다. 특히 교사나 학생에게 흔히 발견되는 오개념, 대체 실험, 보조 실험, 해보기 활동, 인터넷, 문헌 등의 다양한 참고 정보를 제공한다.

 **총괄 평가** : 단원 학습을 마친 후 학업 성취도를 평가할 수 있는 문항을 2 면에 걸쳐 제시하였다. 과학 지식, 탐구 과정에 관한 객관식, 주관식 문항과 함께 수행 평가 문항도 포함한다. 끝으로 단원에서 다룬 주요 개념이나 용어와 관련한 낱말 퍼즐 문제를 제시하였다. 총괄 평가와 낱말 퍼즐은 복사하여 바로 투입할 수 있으며, 답은 끝에 별도로 수록하였다.

CD 활용에 대한 안내

- 책자에 수록된 지도자료 전체를 pdf 파일 형태로 전환한 CD 자료를 제공한다. 파일이 열리지 않을 때는 함께 탑재된 Acrobat pdf reader 프로그램을 먼저 컴퓨터에 설치한 후에 다시 필요한 주제를 클릭하여 열도록 한다.
- 본 CD는 각 단원 및 주제별로 교재의 내용을 나누어서 실었다. 그러므로 차시 수업에 필요한 자료를 클릭하여 연 후에, 프로젝션 TV를 이용하여 수업 시간에 학생들에게 보여줄 수 있다.
- 학생 활동이나 도전 과제 등, 학생에게 직접 배부할 자료는 책자를 복사할 수도 있으나, 본 CD 파일을 화면에 띄운 후에 필요한 부분을 블럭 설정하여 인쇄 출력하여 사용할 수 있다.
- 본 교재에 실린 모든 그림은 주제별로 제작된 폴더 속에 하나씩 별도 수록하였다. 그러므로 그림 파일을 찾아서 클릭하면, 각각의 그림이 화면에 확대되어 나타난다. 특히 일기도나 동식물 그림과 같이 그림 자체가 수업 내용이 되는 경우, 학생들에게 좀 더 선명한 자료를 확대하여 화면으로 제공할 수 있으므로 편리하다. “각 그림 파일은 ‘단원수-쪽수-그림수’로 이름을 정했습니다. 즉 ‘7-36-3.jpg’의 경우 7단원(식물의 잎이 하는 일)의 36쪽에 제시된 3번째 그림 파일이니 활용에 혼돈이 없기를 바랍니다.
- 교사가 수업 자료를 재편집하는 경우에도, 원 그림 파일을 복사하여 다른 편집 문서에 붙여 쓸 수 있다. 본 교재의 텍스트(지문 내용)를 인용하고자 할 때는 창 상단의 **[텍스트 선택]** 를 클릭한 후에 필요한 부분을 블록으로 설정하여 복사한다. 그 후에 한글이나 다른 프로그램에다 붙이기를 하면 교재 내용의 재구성이 가능하다. 그리고 필요한 그림은 **[이미지 선택]** 로 선택한 후 위에서 설명한 방식으로 복사하여 붙여 넣을 수 있다.
- 본 CD에 수록된 자료는 본 연구소의 홈페이지(주소 <http://inse.knue.ac.kr/>) 자료실에서도 제공되며, 관련 의문 사항이 있을 경우에는 게시판을 활용하여 질문할 수 있다.



10. 환경과 생물

| 활동 주제 | 차시 | 자료명 (내용 주제) | 쪽수 | |
|--|----|--------------------------------------|---|----|
| 단원 도입 | | 단원 소개, 단원 구성, 단원 개관, 미리 준비하세요, 참고 자료 | 9 | |
| 1. 온도가 생물에 미치는 영향 알아보기 | 1 | 실험 매뉴얼 : 온도는 생물의 생활에 어떤 영향을 줄까? | 12 | |
| | | 보조 자료 | 개념 해설 : 물의 온도에 따라 금붕어의 호흡수가 다른 이유는 무엇일까? | 20 |
| | | | 도전 과제 : 사막의 도마뱀은 어떻게 체온을 유지할 수 있을까? | 22 |
| | | | 생활과 과학 : 동물원의 곰은 왜 겨울잠을 자지 않을까? | 24 |
| | | | 참고 자료 : 가로수의 줄기를 깊으로 감싸는 이유는? | 25 |
| 2. 빛이 생물에 미치는 영향 알아보기 | 2 | 실험 매뉴얼 : 빛은 생물의 생활에 어떤 영향을 줄까? | 26 | |
| | | 보조 자료 | 개념 해설 : 빛은 식물에게 어떤 영향을 미칠까? | 34 |
| | | | 도전 과제 : 다양한 조건에서 식물의 줄기는 빛에 어떻게 반응할까? | 36 |
| | | | 학생 활동 : 지렁이는 빛에 어떻게 반응할까? | 38 |
| | | | 참고 자료 : 해바라기 꽃은 정말로 해를 따라 돌까? | 39 |
| 3. 물이 생물에 미치는 영향 알아보기 | 3 | 실험 매뉴얼 : 물은 생물의 생활에 어떤 영향을 줄까? | 40 | |
| | | 보조 자료 | 개념 해설 : 생물에게 물이 필요한 이유는 무엇일까? | 48 |
| | | | 참고 자료 : 낙타가 사막에서 살기에 알맞은 점은 무엇일까? | 49 |
| | | | 생활과 과학 : 물속 청소부 부레옥잠 | 49 |
| | | | 학생 활동 : 선인장의 세로로 된 주름은 어떤 역할을 할까? | 50 |
| 4. 생물 사이의 관계 알아보기 | 4 | 실험 매뉴얼 : 생물은 서로 어떤 관계를 맺고 살아갈까? | 52 | |
| | | 보조 자료 | 개념 해설 : 생물들 간의 경쟁이 심할 때 어떤 결과가 나타나는가? | 58 |
| | | | 생활과 과학 : 천적을 이용한 해충 방제에는 어떤 것이 있을까? | 59 |
| | | | 도전 과제 : 맹금류와 그렇지 않은 새를 어떻게 구분할까? | 60 |
| | | | 참고 자료 : 백일홍, 참나무 | 61 |
| 학생 활동 : 생물 카드를 이용하여 생물 사이의 관계를 알아보는 놀이를 해보자. | 62 | | | |
| 5. 생물이 환경에 적응한 예 알아보기 | 5 | 실험 매뉴얼 : 생물은 환경에 어떻게 적응할까? | 64 | |
| | | 보조 자료 | 개념 해설 : 동일한 종의 새들도 먹이에 따라 부리 모양이 달라질까? | 70 |
| | | | 생활과 과학 : 물고기의 배가 등쪽보다 흰 이유는 무엇일까요? | 72 |
| | | | 도전 과제 : 식물은 초식동물로부터 어떤 이익을 얻을까? | 73 |
| | | | 참고 자료 : 교과서 생물 더 알아보기 | 74 |
| 학생 활동 : 위장 진술의 효과 | 75 | | | |
| 6. 사람과 환경이 서로에게 미치는 영향 알아보기 | 6 | 실험 매뉴얼 : 사람과 환경은 서로 어떤 영향을 끼칠까? | 76 | |
| | | 보조 자료 | 개념 해설 : 자연 환경에 따라 집의 형태는 어떻게 다른가? | 82 |
| | | | 생활과 과학 : 환경과 조화를 이루려는 우리 조상의 지혜에 대해 알아보자. | 84 |
| | | | 참고 자료 : 생태 통로란 무엇일까? | 85 |
| | | | 학생 활동 : 모형 쓰레기 매립지 만들기 | 87 |
| 총괄 평가 | | 평가 문항 / 낱말 퍼즐 | 88 | |



단원 소개

- 본 단원의 주요 학습 내용은 첫째, 온도, 빛, 물 등의 환경 조건이 생물의 생활에 어떤 영향을 끼치는지를 알아보기 위해 실험을 하고, 자료를 조사하여 발표와 토의를 하며 둘째, 여러 생물들이 사는 모습을 보고 생물 사이의 관계를 알아보며, 생물이 주위 환경에 적응한 몸 색깔과 형태를 조사하는 학습을 하고 셋째, 사람들이 환경의 변화에 어떻게 적응하며 생활하고, 사람들이 환경에 어떤 영향을 주는지 조사하여 그 결과를 발표하는 것이다.

선수 학습은 5학년 1학기 '작은 생물 관찰하기' 단원이고, 후속 학습은 6학년 1학기 '주변의 생물' 과 6학년 2학기 '쾌적한 환경' 단원이다.



단원 구성

| 내용 분류 활동 주제 | 차시 | 실험 매뉴얼 | 보조 자료 | | | | | |
|-----------------------------|----|--------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|
| | | | 개념 해설 | 도전 과제 | 생활과 과학 | 수업 도우미 | 참고 자료 | 학생 활동 |
| 단원 도입 | | | | | | | | |
| 1. 온도가 생물에 미치는 영향 알아보기 | 1 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | |
| 2. 빛이 생물에 미치는 영향 알아보기 | 2 | ○ | ○ | ○ | | | ○ | ○ |
| 3. 물이 생물에 미치는 영향 알아보기 | 3 | ○ | ○ | | ○ | | ○ | ○ |
| 4. 생물 사이의 관계 알아보기 | 4 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 5. 생물이 환경에 적응한 예 알아보기 | 5 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ |
| 6. 사람과 환경이 서로에게 미치는 영향 알아보기 | 6 | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 총괄 평가 | | | | | | | | |



단원 개관

이 단원은 환경 조건과 생물의 생활과의 관계에 대해 다루고 있다. 온도, 빛, 물 등의 환경 조건이 생물의 생활에 미치는 영향을 학습하고, 생물이 주위 환경에 적응한 몸 색깔과 형태를 조사하며, 환경이 생물의 생활에 미치는 영향을 이해하여 사람도 환경 속에서 생활하고 많은 영향을 받으므로 자연을 보호하고 생명을 존중하는 태도를 기르도록 구성되어 있다.

이 단원에서는 온도, 빛, 물 등의 환경 조건이 생물의 생활에 어떤 영향을 끼치는지 알아보기 위하여 여러 가지 실험을 하고 자료를 조사하여 발표와 토의를 하며, 환경에 적응해 살아가는 생물에 대해 학습하여 아동들이 환경 조건과 생물의 생활과의 관계를 이해하도록 한다.

생물이 살아가는 데는 비생물적 환경 요소인 빛, 온도, 물, 공기 토양과 같은 무기 환경과 식물, 동물, 미생물과 같은 생물 요소가 반드시 필요하며 생물과 환경 요소들은 서로 영향을 주고받는다. 본 단원에 제시된 실험활동은 변인 통제를 하여 온도, 빛, 물 등의 각 비생물적 환경 요소가 생물에 미치는 영향을 알아볼 수 있도록 구성되어 있으나 생물이 살아가는 데 영향을 끼치는 환경 요소는 온도, 빛, 물 이외에도 토양, 산성도 등 다양하게 존재하고, 실험 상황처럼 하나의 조건으로 분리되는 것이 아니라는 점을 인식하여야 한다.

<환경과 생물의 생활>





미리 준비하세요(실험 매뉴얼 사전 준비물)

| 내용 분류 | 차시 | 준비물 |
|------------------------|----|---|
| 1. 온도가 생물에 미치는 영향 알아보기 | 1 | 모둠 : 작은 금붕어 2마리, 초시계 2개, 온도계 2개, 200mL 비커 2개, 큰 시험관 2개, 얼음 조금 |
| 2. 빛이 생물에 미치는 영향 알아보기 | 2 | 모둠 : 1.5L 플라스틱병 2개, 검은 상자 1개, 콩나물 조금(약 이틀 전에 실험 장치를 설치하고 수업 시간에 관찰하면 시간을 줄일 수 있다.) |
| 3. 물이 생물에 미치는 영향 알아보기 | 3 | 모둠 : 같은 종류, 비슷한 크기의 식물 3개체, 모종삽 1개, 부식토 약간, 화분과 화분 받침 3개, 물뿌리개 1개 (실험 활동에 약 일주일의 시간이 필요하므로 미리 준비하여 관찰한다.) |
| 4. 생물 사이의 관계 알아보기 | 4 | 모둠 : 긴 화분2개, 봉숭아 모종, 부식토, 물뿌리개, 모종삽(6월 중순경에 봉숭아 씨를 뿌려 7월 중순경에 크기와 굵기가 비슷한 봉숭아를 골라 화분에 이식한다.) |



참고 자료

■ 인터넷

<http://hnamii.com.ne.kr/6thbio2/101/1012.htm> : 식물의 호르몬

<http://210.218.18.12/nature/report> : 문산초등학교 찾아가는 교재생물연구회

<http://www.kunsan.ac.kr/dogam/bird/bi40.html> : 수리부엉이

http://www.hje.edukor.org/ppt/a21403_1.ppt : 양달과 응달

<http://user.chollian.net/~yeomoon/bbframe.htm> : 반딧불이

<http://sunflower.co.kr> : 해바라기

■ 참고 문헌

사진과 그림으로 보는 학습 박물관2-동물 박물관(2002). 장명애, 박선희, 배미정. 웅진닷컴

사진과 그림으로 보는 학습 박물관3-식물 박물관(2002). 장명애, 박선희, 배미정. 웅진닷컴

리더스다이제스트 과학상식시리즈1-자연의 이해(1993). 동아출판사

생명 : 생물의 과학(2003). 이광웅외 8인 편역. 교보문고

생물Ⅱ(2004). 권혁빈외 3인. (주)천재교육

21세기 웅진학습백과사전 15, 17(2000). 웅진출판주식회사

생명과학 제4판(2004). 김명언외 6인 편역. 라이프사이언스

주제

온도가 생물에 미치는 영향 알아보기

| | | | |
|-----|--------|-------|------|
| 차시 | 1/6 차시 | | |
| 교과서 | 4~5쪽 | 실험 관찰 | 3~4쪽 |

학습 목표

- 개념 영역**
- 온도 변화가 생물에 미치는 영향을 예를 들어 설명한다.
 - 물의 온도 변화와 금붕어의 호흡수와와의 관계를 설명한다
- 과정 영역**
- 물의 온도 변화에 따른 금붕어의 호흡수의 변화를 실험을 통하여 확인한다.

교과서

온도는 생물의 생애에 대한 영향을 준다?

공포는 지역이나 계절에 따라 다릅니다. 온도에 따라 생물의 생애가 어떻게 달라지는지 조사하여 봅시다.

이제 각기 생물이 추위나 더위를 지키는 방법을 알아봅시다.

또, 같은 종류에 동물이라도 살아갈 장소에 따라 몸의 생김새나 크기가 다른 경우가 있습니다. 이러한 차이가 나는 까닭은 무엇일까요? → 온도 조건에 적용한 결과이다.

비밀 실험부 일까요?

온도에 따라 생물의 활동은 달라집니다. 물의 온도 변화에 따라 금붕어의 호흡 수가 어떻게 달라지는지 실험을 통해 알아봅시다.

비밀 실험부 일까요?

1. 온도가 낮아지면 물고기의 호흡이 느리고, 그 결과 한 시간동안 호흡을 할 때 물의 온도가 4-4는 오도록 합니다.
2. 온도가 높을수록 호흡이 빨라지고, 온도가 높을수록 호흡을 할 때 물의 온도가 4-4는 낮아집니다.
3. 온도가 낮아지면 물고기의 호흡이 느리고, 그 결과 한 시간동안 호흡을 할 때 물의 온도가 4-4는 낮아집니다.

물의 온도 변화에 따라 금붕어의 호흡 수는 어떻게 달라질까요? 왜 그런 차이가 나타나는지 생각해 봅시다. → 온도가 높으면 몸속 활동이 더 활발해져서 많은 산소가 필요하기 때문에 호흡수가 많아지고 온도가 낮으면 몸속 활동이 느려지므로 호흡수가 적어진다.

학습 개요

1. 물의 온도 변화에 따른 금붕어의 호흡수 알아보기



2. 온도 변화가 생물의 생활에 미치는 영향 알아보기

- 물의 온도에 따른 금붕어의 호흡수 실험하기
- 물의 온도와 금붕어 호흡수와와의 관계 이야기하기

- 온도 변화에 따른 생물의 생활이 달라지는 예 알아보기

1차시

실험 관찰

1 환경과 생물

온도가 생활에 미치는 영향 알아보기

온도 변화가 생물의 생활

| 계절이 나는 특징 | 생활하는 생물 |
|-------------|------------------------|
| 겨울눈 | 빛나무, 목련, 복숭아나무, 썩 등 |
| 겨울잠 | 개구리, 고슴도치, 뱀, 곰, 박쥐 등 |
| 털갈이 | 개, 고양이, 새, 여우, 토끼, 닭 등 |
| 알, 애벌레, 번데기 | 사마귀, 잠자리, 풍뎡이, 호랑나비 등 |

살아가는 방식에 따라 몸의 크기나 색깔이 달라지는 예

| 생활하는 환경 | 생물이나 크기가 달라진 점 | 원인이 되는 이유 |
|-----------|---------------------------|---|
| 사마귀와 복극어우 | 사마귀우는 귀가 크고, 복극어우는 귀가 작다. | 온도 조건에 적응하기 위해 복극어우의 작은 귀는 열의 손실을 줄여주고, 사마귀우의 큰 귀는 열이 잘 방출되도록 한다. |

어른말을 하는 동물

주요: 열대나 지방대 지역에 사는 동물은 높은 온도에서 살아가기 위해 몸 안에서 열이 없거나 적게 없고 여름철을 살아가기, 살아가는 해구리는 습도가 높고 온도가 낮은 땅 속의 구멍 등에서 여름철을 지내고, 물고기는 물이 어온 한 물이나 물이 흐를 곳에서 여름철을 살아가고.

물의 온도 변화에 따른 금붕어의 호흡수 비교

| 온도 | 실험 물 (24℃) | 실용이 용이 있는 물 (5℃) |
|----|------------|------------------|
| 1회 | 149 | 115 |
| 2회 | 160 | 121 |
| 3회 | 154 | 125 |
| 평균 | 154 | 120 |

- 물의 온도 변화가 금붕어의 호흡수와 관계: 물의 온도가 높으면 금붕어의 호흡수가 많아지고, 온도가 낮으면 호흡수가 적어진다.
- 금붕어의 호흡수가 달라질 이유: 온도가 높으면 몸속 활동이 더 활발해져서 많은 산소가 필요하기 때문에 호흡이 빨라지고, 온도가 낮으면 몸속 활동이 둔해져서 호흡이 느려진다.

살아남은 후의 나라를 살아가는 방법

물새, 개구리, 비둘기, 딱새, 벌, 양서류 등 물속에서 어떤 계절을 보내고 살고 사는 새를 만나려고 하여, 계절이 바뀌어 따라 살아가도록 적응하는 새를 만나려고 합니다.

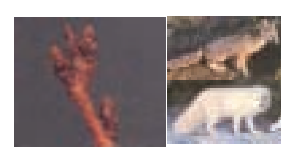
우리 나라를 살아가는 새는 물에 살아가기 반쯤을 가지고 가을에 사는 새에, 개구리, 두꺼비, 비둘기, 참새 등 물이 어온 조건에 적응해서 물에 살아가는 습도로 사는 개구리, 오리, 두꺼비, 비둘기 등 물이 어온 조건에 적응할 수 있습니다. 그리고 도요새나 물새처럼 물이 어온 물에 우리 나라를 살아가는 새를 만나려고 합니다.

조류학자들은 물새가 우리 나라를 살아가는 새를 고쳐 개, 닭, 오리, 양, 돼지 등 새처럼도 생각합니다. 이런 새들이 우리 나라를 살아가는 새처럼도 살아가는 새입니다. 특히, 새들이 물에 살아가기 반쯤을 살아가는 새고, 새, 새를 살아가는 새가 부족합니다.

그런 새들은 우선, 우물, 담뚝이러한 물, 개를 살아가는 새에게, 개를 살아가는 새고 새를 살아가는 새입니다.

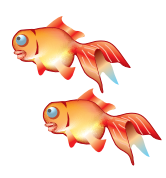
준비물

여러 가지 동식물 사진
및 VCR 자료(학급)
생물의 겨울나기, 북극여우와 사막여우 등



실물 화상기(1대/학급)
사진을 전체 아동에게 제시할 때 사용한다.

비슷한 크기의 작은 금붕어(2마리/모둠)
소중히 다루고, 실험 후엔 어항에 기르게 한다.



초시계(2개/모둠)
실험 전에 아동들이 초시계 사용법을 충분히 익힐 수 있도록 한다.

온도계(2개/모둠)



200mL 비커(2개/모둠)

큰 시험관(2개/모둠)



얼음(조금/모둠)

탐구 활동 과정

가설 검증 수업 모형의 적용

1. 탐색 및 문제 파악 : 그림을 관찰하고, 떠오르는 생각을 이야기하는 활동을 통해 문제를 파악한다.
2. 가설 설정 : 물의 온도가 변하면 금붕어의 호흡수는 어떻게 될지 생각한다.
3. 실험 설계 : 내 생각이 맞는지를 알아보기 위한 실험 계획을 세운다.
4. 실험 : 계획대로 실험하면서 관찰한다.
5. 가설 검증 : 실험 결과를 해석하고 가설을 검증한다.
6. 적용 : 온도 변화에 따라 생물의 생활이 달라지는 예를 알아본다.

◆ 물의 온도 변화에 따른 금붕어의 호흡수 알아보기

1. 제시된 두 장의 그림을 관찰해 보자.



여름과 겨울의 옷차림 특징이 뚜렷하게 나타나는 그림을 제시한다.



2. 그림을 보고 떠오르는 생각을 이야기해 보자.



- 모둠별 토의를 통해 가설을 설정한다.
- 가설은 '~라면(~일 때) ~일 것이다.'의 형식으로 세우도록 한다.
- 허용적인 분위기를 조성한다.

아동들의 다양한 의견을 수용하고, 교사가 적절히 유도하여 문제를 파악하도록 한다.

3. 물의 온도가 변하면 금붕어의 호흡수는 어떻게 될지 생각해 보자.



4. 내 생각이 맞는지 알아보기 위해 실험 계획을 세워 보자.



주의!

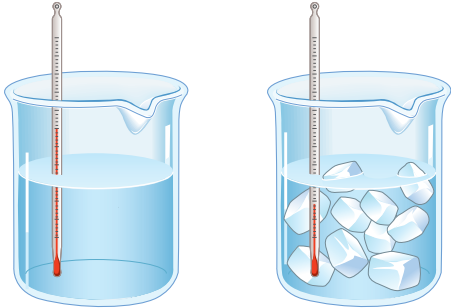
실험을 마치고 나서도 자신이 정한 가설과 일치한 결과인지, 그렇지 않은 것인지를 모르는 경우가 많으므로 계획대로 실험을 했을 경우, 어떤 결과가 나와야 자신이 정한 가설과 일치하는 것인지를 아동들에게 확인시켜야 한다.

<실험 계획 수립시 고려할 사항>

- * 변인 통제 - • 이 실험에서 다르게 해야 할 것은? 물의 온도
 - 어떻게 다르게 할까? 하나는 실온의 물을 그대로 두고, 하나는 얼음을 넣어 온도를 낮춘다.
 - 같게 해야 할 것은? 금붕어의 크기, 시험관의 크기, 호흡수 측정 시간 등
- * 준비물 확인 - 준비물을 참고하여 실험 방법을 계획함.
- * 실험 순서 - • 비커 속 물의 온도 다르게 하기
 - 시험관에 금붕어 넣기
 - 호흡수 측정하기(역할 분담 - 호흡수 측정, 초시계 측정, 기록)

5. 실험 계획에 따라 실험을 해 보자.

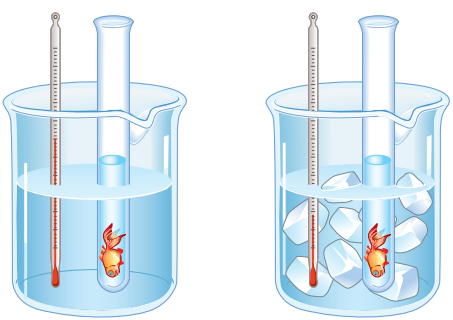
- ① 2개의 비커에 물을 각각 2/3씩 붓고, 그 중에 한 비커에만 얼음을 넣어 물의 온도가 4~5℃되게 한다.



주의!
비커 속 물의 온도에 의해 시험관 속 물의 온도가 충분히 변해야 금붕어의 호흡수에 영향을 주기 때문에 2~3분 정도 기다려야 한다.

- 금붕어가 움직이지 않도록 시험관에 거꾸로 집어넣는다.
- 일회용 비닐장갑을 착용하고 금붕어를 시험관에 넣으면 좋다.

- ② 2개의 큰 시험관에 물을 붓고 금붕어의 머리가 시험관 바닥을 향하도록 넣은 다음, 위의 두 비커에 각각 담고 2~3분 정도 기다린다.



- ③ 각 시험관 속에 넣은 금붕어가 1분 동안에 몇 번 호흡하는지를 동시에 측정한다.



• 금붕어의 아가미가 열렸다 닫히는 횟수를 세거나 입을 뻐끔거리는 횟수를 세면 된다.

주의!
얼음을 넣은 비커의 시험관은 측정 중 표면이 뿌옇게 되므로 수시로 표면을 닦아주어 호흡수를 세는데 지장이 없도록 한다.

- ④ 3회 정도 반복 측정 후 평균값을 구하여 비교한다.



실온의 물에서 금붕어는 1분 동안에...

얼음물에서 금붕어는 1분 동안에...



6. 금붕어의 호흡수 측정 결과를 이야기해 보자.



- 실험 결과를 모둠별로 발표해 보자.
- 가설과 실험 결과의 일치 여부를 확인한다.

온도차에 따른 금붕어의 호흡수 변화를 바탕으로 계절(여름, 겨울)에 따라 금붕어의 호흡수가 어떻게 변할지 이야기해 본다.

7. 이 실험을 통해 알게 된 사실을 이야기해 보자.

온도가 높으면 금붕어의 호흡수가 많아지고, 온도가 낮아지면 호흡수가 적어진다.

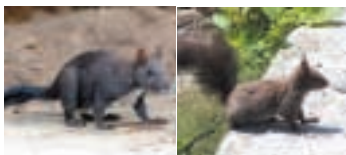
◆ 온도 변화가 생물의 생활에 미치는 영향 알아보기

1. 여러 가지 생물이 겨울을 나는 방법에 대하여 이야기해 보자.



겨울잠을 자는 개구리

- 겨울잠 : 개구리, 다람쥐, 뱀, 곰, 박쥐, 고슴도치 등
- 기온이 낮고 먹이를 구하기 힘든 겨울철을 지내기 위해 겨울잠을 잔다.



청설모(여름) 청설모(겨울)

- 털갈이 : 청설모, 개, 고양이, 새, 여우, 토끼, 닭 등
- 털갈이를 한 후, 겨울철에는 털이 길어져서 추위를 이겨낼 수 있다.



벚나무의 겨울눈

- 겨울눈 : 벚나무, 목련, 복숭아나무, 칩, 버드나무 등
- 여러 겹의 껍질이 눈을 싸고 있어서 추위를 견딜 수 있다.



사마귀의 알집

- 알 : 사마귀, 잠자리, 메뚜기, 귀뚜라미 등
- 애벌레 : 풍뎅이, 사슴벌레 등
- 번데기 : 호랑나비, 배추흰나비, 흰줄나비 등

7. 그림을 보고, 북극여우와 사막여우의 생김새에 어떠한 차이가 있는지 이야기해 보자.



북극여우는 귀가 작고, 사막여우는 귀가 크다.

8. 이러한 차이가 나타나는 까닭에 대해 이야기해 보자.

- 온도 조건에 적응한 결과이다.
- 북극여우의 작은 귀는 열의 손실을 줄여 주고, 사막 여우의 큰 귀는 열이 잘 방출되도록 해 준다.



정 리

1. 물의 온도가 높으면 금붕어의 호흡수는 많아지고, 온도가 낮으면 금붕어의 호흡수가 적어진다.
2. 여러 가지 생물은 온도 변화에 적응하여 살아가며, 같은 종류의 동물이라도 살아가는 장소에 따라 몸의 생김새나 크기가 달라지기도 한다.



평 가

1. 물의 온도와 금붕어 호흡수와의 관계를 설명하시오.
2. 온도 변화가 생물의 생활에 미치는 영향을 예를 두가지 이상 들어 설명해 보자.

정답 1. 물의 온도가 높으면 금붕어의 호흡수가 많고, 물의 온도가 낮으면 호흡수가 적다.

2. 개구리, 고슴도치, 뱀 등은 겨울잠을 잔다.

개, 고양이, 여우 등은 털갈이를 한 후 겨울을 난다.

벚나무, 목련과 같은 식물은 겨울눈이 생긴다.

북극여우는 귀가 작고, 사막여우는 귀가 크다. 등

〈평가 기준〉

온도 변화가 생물의 생활에 미치는 영향을

(상) 두 가지 이상 예를 들어 바르게 설명함.

(중) 한 가지를 예를 들어 바르게 설명함.

(하) 한 가지도 예를 들지 못하거나, 예를 들었으나 바르게 설명하지 못함.

1. 물의 온도에 따라 금붕어의 호흡수가 다른 이유는 무엇일까?

정온동물은 외부 기온과 관계없이 체온을 일정하게 유지시키는 동물로 주변 환경의 온도가 낮아지면 기초 대사량을 증가시켜 열을 발생하고 일정한 체온을 유지하게 된다. 이에 비해 기온에 따라 체온이 변하는 변온동물은 환경의 온도 변화에 맞추어 체온을 능동적으로 조절할 수 없으므로 체온을 유지하기 위하여 태양 복사열과 같은 외부 열에너지 공급원에 의존한다.

금붕어는 변온동물로서 물의 온도에 따라 호흡수가 변한다. 이는 주변 환경 온도의 변화를 보상하기 위하여 생리적·생화학적 변화와 함께 물질 대사를 재조정함으로써 일어나는 현상이다. 물의 온도가 높아지면 물질 대사가 증가하고 생리적·생화학적 변화를 통해 행동이 활발해짐에 따라 산소의 소비가 증가하여 금붕어의 호흡수가 많아지게 된다. 이와는 반대로 물의 온도가 낮아지면 물질 대사가 감소하고, 생리적·생화학적 변화를 통해 행동이 둔해짐에 따라 산소의 소비가 감소하여 호흡수가 적어지게 되는 것이다.

2. 겨울잠을 자는 이유는 무엇일까?

겨울잠이란 동물이 활동을 거의 정지한 채 겨울을 나는 것으로, 추위와 부족한 먹이를 극복하기 위한 동물의 환경 적응 방식 중 하나이다.

변온동물의 경우 외부 기온이 낮아지면 체온도 함께 낮아지므로, 겨울에 추위를 이겨내기 위해 비교적 온도 변화가 작은 땅 속이나 나무뿌리 밑, 낙엽 속에서 겨울잠을 잔다. 몇몇 정온동물도 겨울잠을 자는데, 먹이가 부족한 겨울철에는 음식을 섭취하여 체온을 유지하기 어려우므로 겨울잠을 자는 방법으로 체온을 유지한다. 정온동물의 겨울잠이 얇은 잠인데 비해 변온동물은 몸을 움직이지도 않고 봄이 올 때까지 죽은 듯이 잠을 잔다.



겨울잠을 자는 동물들

3. 왜 북극여우와 사막여우는 생김새가 다를까?

여우는 사막에서 북극까지 광범위하게 분포하는데, 서식지의 환경에 따라 모습이 다르다. 추운 지방에 사는 북극여우는 겨울이 되면 몸의 색깔이 짙은 회갈색에서 흰색으로 변한다. 북극여우는 사막여우보다 체구가 크고, 귀나 입 등의 말단 부위가 뚱뚱하다. 사막여우는 털 빛이 갈색이고 작은 체구에 몸이 마른 편이며 귀가 크다.

여우의 예에서 볼 수 있듯이 포유류는 같은 종류일지라도 추운 지방에 사는 동물과 따뜻한 지방에 사는 동물 사이에 형태적인 차이가 있다. 추운 지방에 사는 동물일수록 몸집이 크고 말단 부위가 작다. 이것은 체열은 체표면을 통해 방출되는데, 체적은 세제곱으로 증가하는데 비해 체표면은 제곱으로 증가하기 때문에 몸의 크기가 커지면 열의 발생량이 방출량보다 많아져서 체내의 열을 잘 보관하게 되기 때문이다. 또한 말단 부위가 작으면 열의 손실을 줄일 수 있기 때문이다. 이에 반해 따뜻한 지방에 사는 동물은 몸집이 작고, 말단 부위가 커서 열을 발산하여 체온이 올라가는 것을 막아준다.



북극여우



사막여우



정온동물인 포유류의 몸의 크기는 온도와 상관 관계가 깊다.

- 베르그만의 법칙 : 추운 지방에 사는 동물은 따뜻한 지방에 사는 동물보다 몸의 크기가 크다.
- 알렌의 법칙 : 추운 지방에 사는 동물일수록 몸의 말단 부위를 작게 하여 체표로부터 열이 발산되는 것을 막는다.


사막의 도마뱀은 어떻게 체온을 유지할 수 있을까?

도마뱀은 다른 파충류와 마찬가지로 주변 환경에 따라 체온이 변하는 변온동물이지만, 대부분의 도마뱀은 행동에 변화를 줌으로써 하루 종일 일정한 체온을 유지하게 된다. 한낮에는 기온이 50℃까지 올라가고, 밤에는 기온이 급속하게 떨어지는 사막에서 도마뱀이 체온을 유지하기 위해 어떤 행동을 하는지 알아보자.

※ 다음 그림은 시간에 따른 도마뱀의 행동 변화를 나타낸 것이다. 빈 칸에 들어갈 그림을 보기에서 골라 () 안에 번호를 쓰고, 그 이유를 줄친 곳에 적어 보자.


구 기

①




〈굴 속에 있는 도마뱀〉

②




〈햇볕을 쬐는 도마뱀〉

③



〈사냥을 하다가, 몸을 땅에서 들어 올리는 도마뱀〉

| | | | |
|-------|-----|-----|---|
| (1) | (2) | (3) |  |
| 이른 아침 | 오전 | 한낮 | |

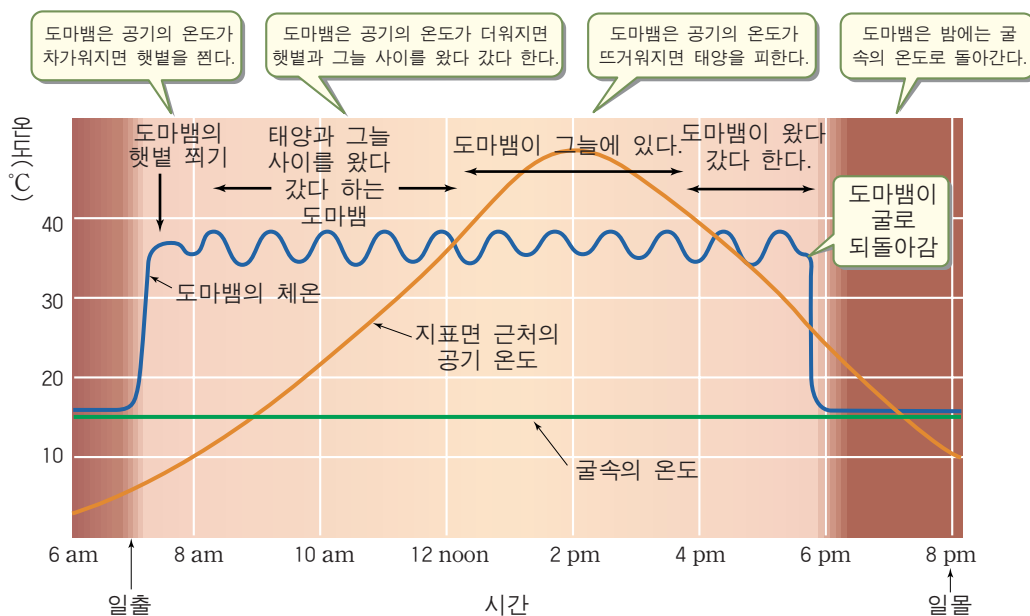
- (1) 이른 아침 - (번)
 그렇게 생각한 까닭 :

- (2) 오전 - (번)
 그렇게 생각한 까닭 :

- (3) 한낮 - (번)
 그렇게 생각한 까닭 :



- (1) 도마뱀은 이른 아침에 굴에서 나오면 햇볕을 쬐어 몸을 따뜻하게 한다.
 - (2) 오전에는 먹이를 사냥하는데 기온이 너무 높아지면 몸을 식히기 위해 꼬리와 몸통을 지면으로부터 올린다.
 - (3) 뜨거운 한낮이 되면 도마뱀은 태양을 피해 굴이나 바위틈의 그늘에서 쉬면서 체온을 유지하게 된다.
- 그러다가 오후가 되면 다시 활동하기 시작한다. 저녁때가 되면 도마뱀은 지는 햇볕을 쬐고 몸을 따뜻하게 하여 추운 사막의 밤을 지낼 준비를 한다. 해가 지기 직전이 되면 도마뱀은 굴로 돌아오고, 도마뱀의 체온은 굴 속의 온도로 유지되게 된다.



도마뱀은 행동에 변화를 줌으로써 하루 종일 일정한 체온을 유지하게 된다.



동물원의 곰은 왜 겨울잠을 자지 않을까?

겨울 방학을 맞이하여 길동이네 가족은 동물원으로 가족나들이를 갔다. 여러 가지 동물을 구경하던 길동이는 커다란 곰을 보고 깜짝 놀라 소리쳤다.

“어? 학교에서 분명히 곰은 겨울잠을 잔다고 배웠는데 저 곰은 지금 뭐하는 거야?”

겨울에 동물원에 가서 활동하는 곰을 본 적이 있는가? 여러분도 이와 비슷한 궁금증을 가져본 적이 있는가? 동물원의 곰이 겨울잠을 자지 않는 이유는 무엇일까? 곰은 겨울잠을 자는 정온동물중의 하나이다. 곰과 같은 정온동물은 항상 일정한 체온을 유지하는 것이 중요한데, 먹을 것이 풍부한 봄, 여름, 가을철에는 충분히 많은 음식을 섭취하여 체온을 유지하게 된다. 그러나 추운 겨울에 먹을 것이 부족한 동물들은 체온을 유지하기 위한 다른 방법을 찾게 되는데 이것이 바로 겨울잠이다. 즉 적게 움직여서 에너지 소모를 줄여 체온을 유지하는 것이다.

동물원의 곰은 동물원 측에서 제공하는 풍부한 먹이가 있으므로 겨울이 되어도 먹을 것이 부족하면 어찌나하는 걱정은 하지 않아도 된다. 겨울잠을 잘 이유가 없기 때문에 우리는 추운 겨울날에도 동물원에 가면 곰을 볼 수 있다.

그렇다면 사철 내내 무척 추운 곳에 사는 북극곰의 경우는 어떠할까? 북극곰도 겨울잠을 자지 않는다. 북극곰은 지방층이 두껍고, 몸 가까이에는 두꺼운 털가죽층이 있다. 또한 북극곰의 털은 상모라고 불리는 긴 털 사이사이로 짧은 아래털 즉, 하모가 있어서 온기를 유지할 수 있으므로 북극의 강추위도 이겨낼 수 있으며 먹이도 풍부하다. 그래서 북극곰은 겨울에도 겨울잠을 자지 않고 연어, 대구 같은 물고기와 바다표범을 잡아먹는다.



1. 가로수의 줄기를 짚으로 감싸는 이유는?

겨울이 다가오면 거리에 있는 가로수의 줄기를 짚으로 감아 놓은 모습을 흔히 볼 수 있다. 조금이라도 따뜻하게 해주어 나무가 얼어 죽는 걸 방지하기 위해서일까?



짚을 감는 이유는 해충으로부터 가로수를 보호하기 위해서이다. 가로수의 잎이나 줄기를 갉아먹는 해충이 나무가 아닌 짚에 알을 낳게 하여 애벌레가 짚 안으로 모이게 하기 위한 것이다. 봄이 되어 나무에서 짚을 풀어 불에 태워버리면 짚에 있던 알이나 애벌레도 함께 죽어서 해충으로부터 가로수를 보호하게 된다.

2. 가을이 되면 왜 낙엽이 질까?

기온이 낮아지고, 낮의 길이가 짧아지는 가을이 되면 거리에 튕구는 낙엽을 흔히 볼 수 있다. 낙엽이 지는 제일 중요한 이유는 수분을 보존하기 위해서이다. 가을이 되면 나무는 겨울에 대비해 잎을 떨어뜨릴 준비를 한다.

넓은 잎을 가진 활엽수들이 잎을 그대로 달고 있다면 춥고 건조한 겨울에 엄청난 분량의 물이 잎을 통해 증발하게 된다. 겨울에는 흙이 얼어 뿌리에 수분 공급이 중단되기 때문에 물을 보존하는 것이 매우 중요하므로 잎을 떨어뜨리게 되는 것이다. 나무는 먼저 잎에 만들어 두었던 양분을 줄기로 이동시키고, 가지와 나뭇잎 사이에 떨켜를 만든다. 떨켜에 의해 물과 양분이 차단되므로 물과 양분을 공급받지 못한 잎은 결국 나무에서 떨어지게 된다.

떨켜가 만들어질 때가 되면, 나뭇잎속의 엽록소가 파괴되면서 노란색 색소인 카로티노이드가 드러나 보이게 되고, 붉은색 색소인 안토시아닌이 생성되어 나뭇잎이 노란색이나 붉은색으로 물들게 된다.

한편 소나무와 같은 침엽수는 잎의 표면적이 활엽수에 비해 훨씬 적기 때문에 잎을 떨어뜨리지 않고도 생존할 수가 있다. 침엽수는 겨울철에도 잎에서 광합성을 할 수 있다.

3. 춘화 처리란?

작물의 개화를 유도하기 위하여 생육 기간 중의 일정시기에 저온 처리하는 것을 춘화 처리라 하며 러시아의 T.D 리센코가 연구하였다. 예를 들면 가을에 씨를 뿌려서 여름에 수확하는 가을밀이나 보리를 봄에 심게 되면 자라기는 하지만 그해에 꽃이 피지 못한다. 그런데, 봄에 심더라도 싹튼 종자를 보통 0~10℃의 낮은 온도에서 수십일 동안 경과시키면 그 해에 꽃이 피고 열매를 맺게 된다.