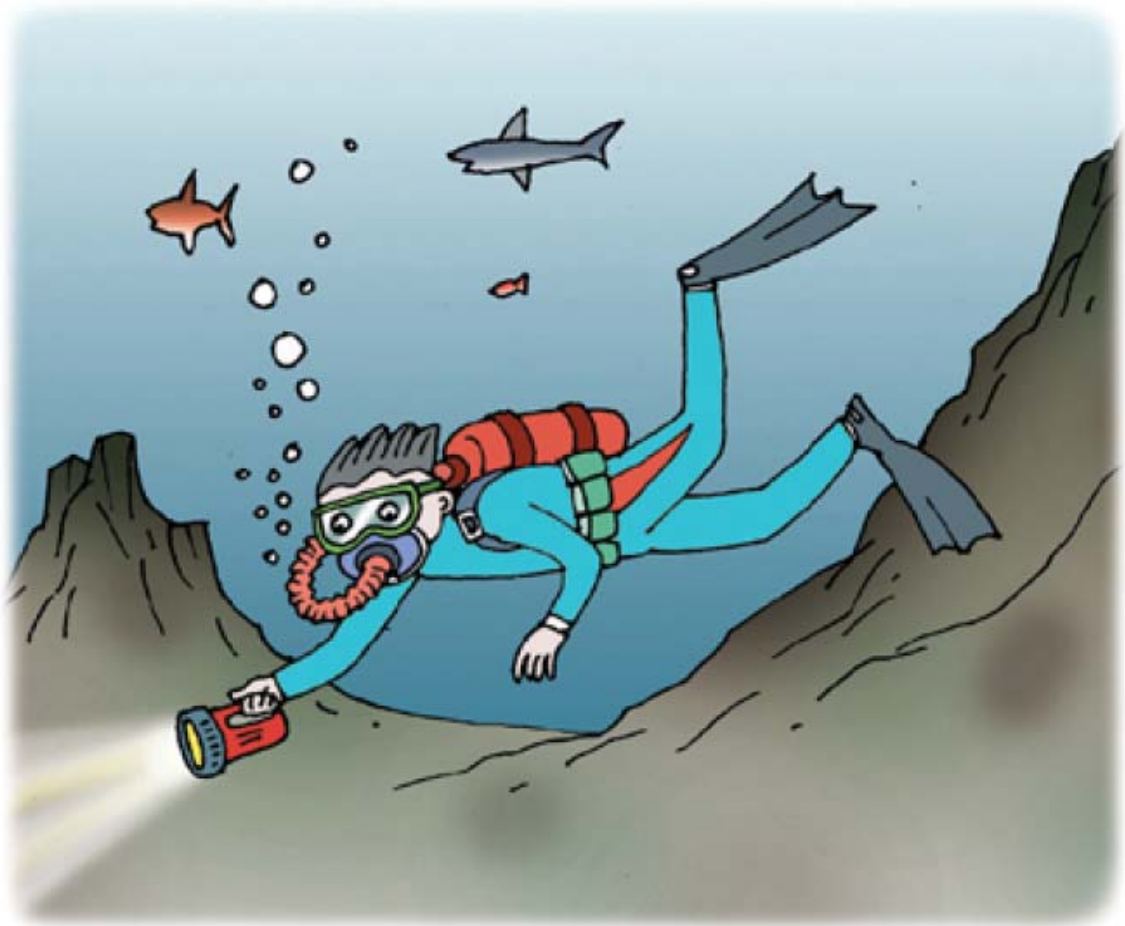


## 5. 자료 해석과 결론 도출





### 1-1. 자료 해석이란?

자료 해석이란 실험 결과가 표현된 표나 그래프의 의미를 이해하고 변인 사이의 관계를 해석하는 활동을 말한다. 자료 해석은 설정한 실험의 가설을 검증하거나, 수행하는 실험의 결론을 도출하기 위해 중요한 단계이다. 이는 주어진 자료에 담겨진 의미를 이해하고 그것을 자신의 말로 표현하는 과정을 포함한다. 자료 해석은 조사, 실험을 통해 수집한 자료를 바탕으로 예상하고, 분류하고, 가설을 설정하는 등의 탐구 과정을 포함한다.

우리는 일상생활에서 인터넷으로 보급되는 자료를 보고, 텔레비전을 보며, 신문과 잡지에 있는 도표, 그림, 사진을 보는 등 끊임없이 다양한 자료를 읽고 해석하는 과정을 많이 경험한다. 전문적인 과학 연구 활동에서도 자료 해석은 필수적인 기능이다. 즉, 과학 연구자들은 새로운 사실, 혹은 아직 관찰되지 않은 사실을 예상하거나 추론하며, 그러한 사실의 진위를 검증하기 위하여 관찰, 조사, 실험을 통해 얻은 자료를 분석하고 그 의미를 파악하는 과정을 수반한다.

포괄적인 의미에서의 자료해석은 수집한 실험 자료의 이해를 말한다(Wary, 1987). 자료 해석은 관찰, 측정을 통해 자료를 수집하여 체계적으로 조직하고, 표, 그래프, 그림, 사진 등을 읽고 결론을 도출하는 과정을 의미한다(Watson, 1991). 그러므로 주어진 자료를 제대로 해석하기 위해서는 관찰, 분류, 측정 능력을 지니고 탐구 활동을 수행해 본 경험을 지니고 있어야 한다. 이러한 이유 때문에 자료 해석 기능은 고차원적 탐구 기능에 포함된다(Martinetal, 1997).

과학 수업에서 일어나는 자료 해석 기능은 다음과 같은 과정이 관련된다(Martinetal, 1997).

- 실험과 관련 있는 사물, 현상, 사건에서 하나의 양상(pattern)을 확인한다.
- 정확도의 기준에 따라 실험과 관련 있는 사물, 현상, 사건에서 하나의 양상을 확인한다.
- 정확도의 기준에 따라 실험과 관련이 있는 사물, 현상, 사건에서 여러 개의 양상을 확인한다.

### 1-2. 결론도출이란?

결론 도출이란 실험이나 연구를 통해 수집된 자료를 바탕으로 논리적 추론 과정을 통하여 실험 결과를 분석하고 자료를 해석하여 문제에 대한 해답을 얻거나, 잠

정적으로 설정한 가설에 대한 옳고 그름에 대한 판단을 내리는 최종적인 과정을 말한다. 일반적으로 결론 도출 과정은 연구와 실험의 마지막 단계에서 수행되는 과정이며, 결론을 도출하기 위해 증거로서 수집된 자료의 타당성과 신뢰성을 검토하는 과정을 포함한다.

논리적 추리에서는 전제를 바탕으로 결론을 이끌어내는 연역적 과정을 사용하지만, 실험 연구 및 탐구 활동에서는 수집한 자료의 분석 결과를 바탕으로 도출한 판단을 결론으로 진술하는 귀납적 과정을 주로 사용한다. 예를 들어, 연구에서의 결론은 실험 결과로써 얻은 실험 자료의 의미를 간단명료하고 정확하게 표현하여야 한다(Bouma, 1996). 따라서 결론에는 연구를 통해서 발견한 것, 자료의 해석, 그리고 차후의 연구의 제안점 등이 포함된다.

결론 도출은 변인간의 관계, 자료에 나타난 규칙성 또는 특정한 양상을 최종적으로 결정하는 기능을 한다. 결론 도출 과정에는 일반화, 비판적 분석, 주요한 주제의 확인, 변인들 사이의 관계 정립, 다른 상황에서의 자료 이용 등의 과정이 유기적으로 관련되어 있다(Martin et. al., 1997). 결론은 가설과 미래의 연구에 던져주는 시사점을 이끌어 낼 목적으로 진술하지만(Bouma, 1996), 결과를 반복적으로 진술하는 것이 아니라 결과에 바탕을 두어 논리적으로 추론한 진술이다(Wiersma, 1995).

결론은 연구의 문제 및 가설과 관련이 있는 용어로 진술하되, 크게 두 부분으로 나누어 진술한다(Gay, 1996).

- (1) 연구의 결과가 연구 가설을 지지하는가? 기각하는가?
- (2) 자료가 더 포괄적인 문제를 설정하는가? 어떠한 미래의 연구를 수행하는가?

연구와 실험에서 설정한 가설은 결론에 의해서 입증되거나 기각된다. 가설을 지지하는 연구, 실험의 결과는 가설을 지지하는 결론의 바탕이 되며, 그 반대의 결과는 가설을 기각하는 결론의 근거가 된다. 연구, 실험을 통해 수집된 자료를 정리 분석함으로써 일반화가 이루어질 수 있는 데, 결론은 보통 일반화에 수반된다. 즉, “연구, 실험의 결과가 가설을 지지하는가?”에 대한 답이 곧 결론이 된다.

결론 도출 활동에서 나타나는 특징을 보면 다음과 같다.

- (1) 결론 도출은 어떤 실험이나 연구에 대한 최종 판단의 특성을 지닌다.
- (2) 결론 도출은 실험에서 설정한 가설과 관련된다.

결론 도출은 관찰, 예상, 추리, 결론, 자료 해석 등의 탐구 과정과 다르다. 관찰은 사실적 사물을 보고, 느낀 것을 그대로 진술한 것이고, 예상은 그것을 바탕으로 아직 관찰되지 않았거나 앞으로 일어날 일에 대한 예언이고, 추리와 결론은 자료에 바탕을 둔 논리적 추론이다. 자료 해석은 실험자의 지식과 관점에 따라 다른 의미로 표현된 것이다. 즉, 자료 해석은 자료의 변형을 의미하기도 한다. 그러나, 결론 도출은 이러한 탐구 과정에 의해 얻어진 실험 결과를 해석함으로써 설정한 가설 또는 실험의 옳고 틀림을 최종적으로 판단하는 것을 의미한다.

## 2

## 자료 해석과 결론 도출의 중요성

### 2-1. 자료 해석의 중요성

과학 탐구 활동을 통하여 얻어진 실험 자료를 해석하고 분석하는 자료 해석의 과정은 해결하고자 하는 문제에 대한 답을 얻기 위해 실험을 제대로 수행하였는지의 여부를 결정하는 중요한 과정이다. 현대와 같은 지식 정보화 시대에서는 과학 영역에 대한 정보의 양이 방대하게 증가하고 있다(Hurd, 1997). 이렇게 폭증하는 과학 지식을 수동적인 자세로 습득하는 것보다 과학 지식과 정보를 잘 이용하는 것 더욱 중요하다고 할 수 있다(조희형, 최경희, 2000). 습득한 과학 정보를 잘 이용하기 위해서는 그것을 제대로 이해하고 해석하는 과정이 필수적으로 수반되어야 한다.

탐구 과정을 수행하는 동안, 실험 문제를 이해하고, 문제를 해결하기 위하여 가설을 설정한 다음에 가설을 검증하는 과정을 거치게 된다. 가설을 검증하기 위해서는 실험 설계를 통하여 자료를 수집하고 실험 결과를 얻어서 자료 변환을 하게 되는데, 이러한 여러 단계의 탐구 활동을 거친 후에 얻어진 자료를 올바르게 평가하고 이해하는 자료 해석 단계는 최종적인 탐구 활동으로서 매우 중요한 의미를 가진다. 만약, 오랜 시간과 노력을 들여 수행했던 실험에 대한 자료와 결과를 올바르게 해석하지 못하여 잘못된 이해와 분석을 하였다면, 이는 실험 과정 전체를 흐트러뜨리는 결정적 오류를 범하게 되는 것이기 때문이다.

### 2-2. 결론 도출의 중요성

탐구 과정 중에서 결론 도출은 탐구 과정을 마무리하고, 궁금했던 질문, 탐구하고자 했던 문제에 대한 해답과 결론을 짓는다는 점에서 중요한 탐구 과정이다. 결

론 도출은 탐구 활동 전체에 대한 정리 단계이며, 이를 통해 후속 연구에 대한 시사점을 제공하기에 탐구 기능으로서 학생들이 반드시 익혀야 할 부분이다. 학생들은 결론 도출을 배움으로써 자신이 한 실험에 대해 의미를 부여할 수 있고 차후 계획을 세우는 데 도움이 된다.

따라서 결론 도출을 하지 않고 마무리하는 탐구 활동은 탐구하고자 했던 문제를 끝까지 해결하지 못하여 특정 과학 현상에 대한 호기심과 탐구 의욕을 충족시키지 못하는 결과를 가져올 수 있다.

다음과 같이 결론 도출의 중요성을 3가지로 생각해 볼 수 있다.

- (1) 탐구할 문제에 대한 최종적 해답을 제공한다.
- (2) 잠정적 해답인 가설에 대한 검증 결과들을 종합적으로 검토·정리하게 된다.
- (3) 추후의 탐구 활동에 대한 문제 제기의 발판이 된다.

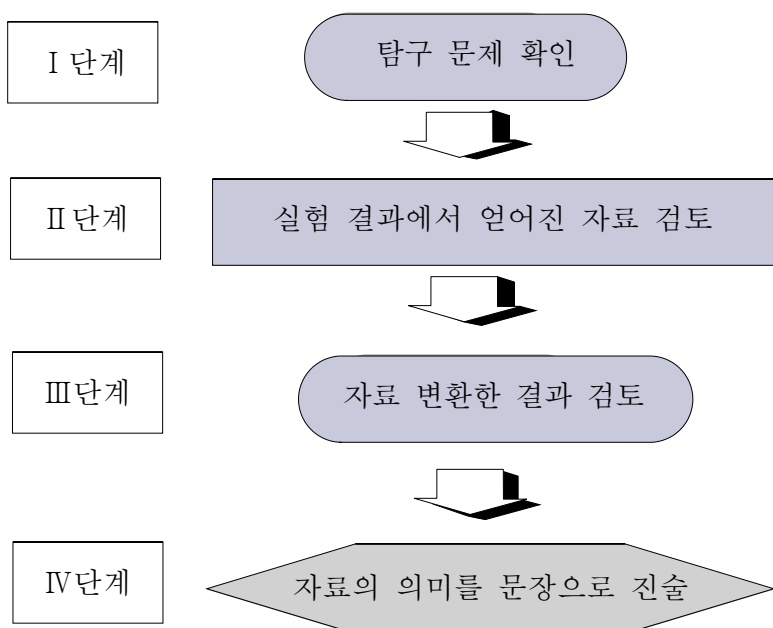
### 3-1. 자료 해석의 방법

자료 변환을 통해 얻어진 그래프 자료나 표를 바탕으로 하여, 얻어진 자료의 의미를 해석하는 것이 필요하다. 자료 해석 기술은 표, 그래프, 사진, 글 등으로 표현된 자료에서 어떤 설명 체계나 추론 명제를 도출하는 능력을 의미한다. 자료를 읽고, 분석하여, 인과 관계나 상관 관계를 인식하고, 사실을 조직하며, 새로운 정보로 조직화하는 등의 활동도 자료 해석 행위에 포함된다(Martin et. al., 1997).

자료 해석 활동에 필요한 기능들은 관찰, 분류, 측정, 추론 등의 기술을 토대로 길러지며, 스스로 자료를 수집하여 그 결과를 해석하게 함으로써 더욱 효과적으로 길러진다. 자료 해석 기능의 습득에 목적을 둔 수업에서는 글, 그래프, 사진 등의 자료를 제시하고 변인들 사이의 인과 관계나 상관관계를 찾도록 할 수 있다.

연구나 조사 및 탐색 활동을 성공적으로 수행하기 위해서는 자료를 수집하는 기술뿐만 아니라 그것을 체계적이고 조직적으로 정리하는 기술도 필요하다. 정리되지 않은 자료는 해석되거나 의미를 찾기 어렵다. 연구에서 질적 자료나 양적 자료를 수집할 때, 양적 자료는 표로 정리하는 경우가 일반적이다. 표로 정리된 자료는 다시 시각적 효과를 높이고 더욱 명확하게 해석할 수 있으며, 더욱 간단명료한 결론을 도출할 수 있도록 그래프로 나타내어진다.

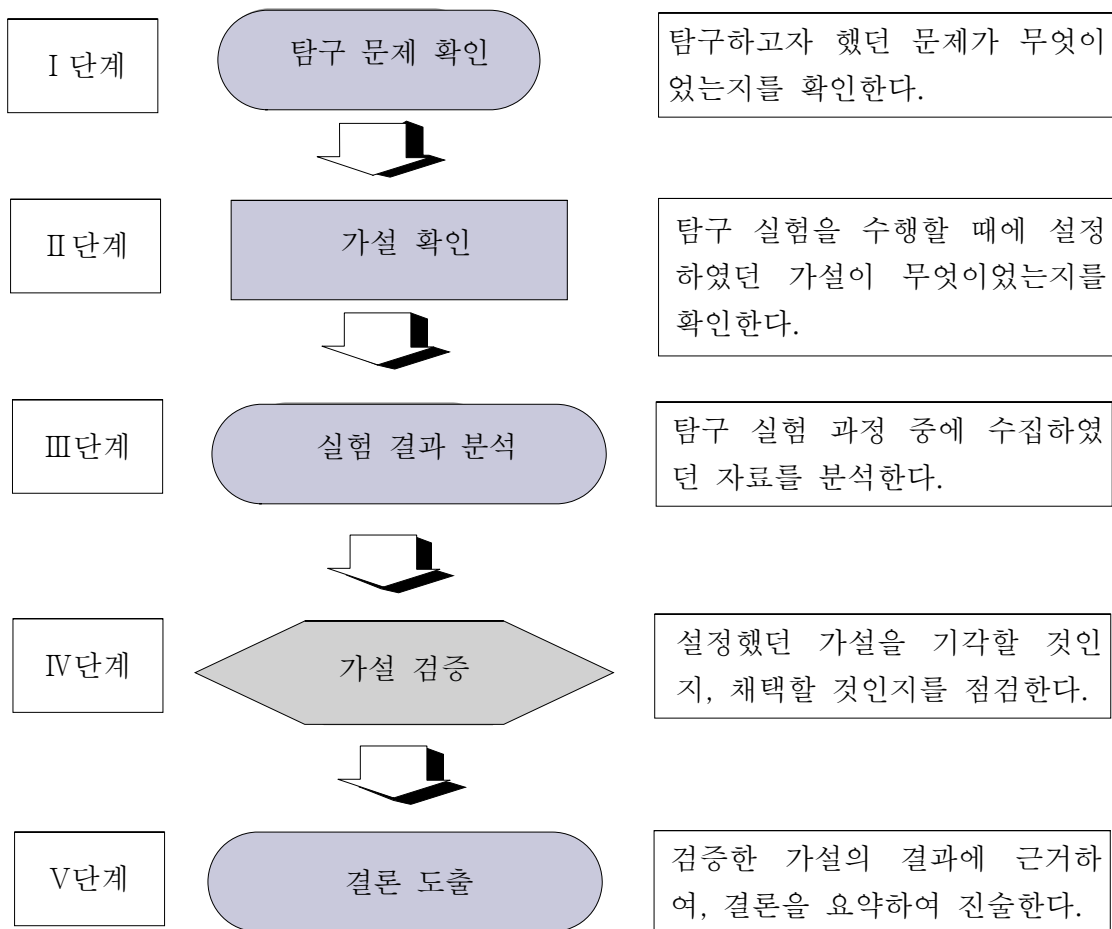
자료를 해석하는 방법을 다음과 같이 요약할 수 있다.



### 3-2. 결론 도출의 방법

탐구 활동 과정 중에서 최종적으로 이끌어 내는 결론의 내용은 우리가 실제 관찰이나 탐구 실험 상황에서 최종적으로 얻고자 했던 것이다. 결론은 연구 및 실험의 결과에 대한 요약이 아니라, 그 이상의 의미를 지닌다. 그것은 연구의 주제, 질문, 가설에 대한 확정적 언급이다. 결론은 “종속변인과 독립변인 사이에 어떤 관계가 있는가?” “두 변인 사이에 어떤 상관관계가 있는가?” 등에 관한 답의 형식으로 진술한다. 또한, 결론은 연구 및 실험의 가설마다 진술되며, 그 길이에는 제한이 없고, 가능한 간단명료하게 진술하면 된다.

결론을 도출하는 방법을 다음과 같이 요약할 수 있다.





#### 4-1. 자료 해석 시 주의 사항

자료 해석은 그림, 표, 그래프, 사진 등을 보거나 읽고 해석하는 활동을 의미한다. 학생들은 인터넷 자료, 주어진 신문 기사, 다양한 실험 자료를 읽고 해석한다. 자료를 보거나 해석할 수 있는 기능을 훈련시키기 위해서는 그림, 지도, 표, 그래프, 사진 등을 정의하거나, 그런 자료의 특성을 기술하도록 하고, 해석한 결과를 비교하도록 하는 과정을 포함시킬 수 있다.

그러나 자료 해석을 이같이 실시할 때에 다음과 같은 주의 사항이 있다.

- (1) 변환된 자료를 무조건 암기하거나 수동적으로 받아들이지 않도록 한다.
- (2) 그래프나 표가 나타내는 의미를 정확하게 이해하는 것이 중요하다.
- (3) 자료 해석을 위한 학습을 위해서, 학생들의 일상생활과 관련된 친숙한 자료를 해석하는 활동부터 시작하는 것이 좋다.

#### 4-2. 결론 도출 시 주의 사항

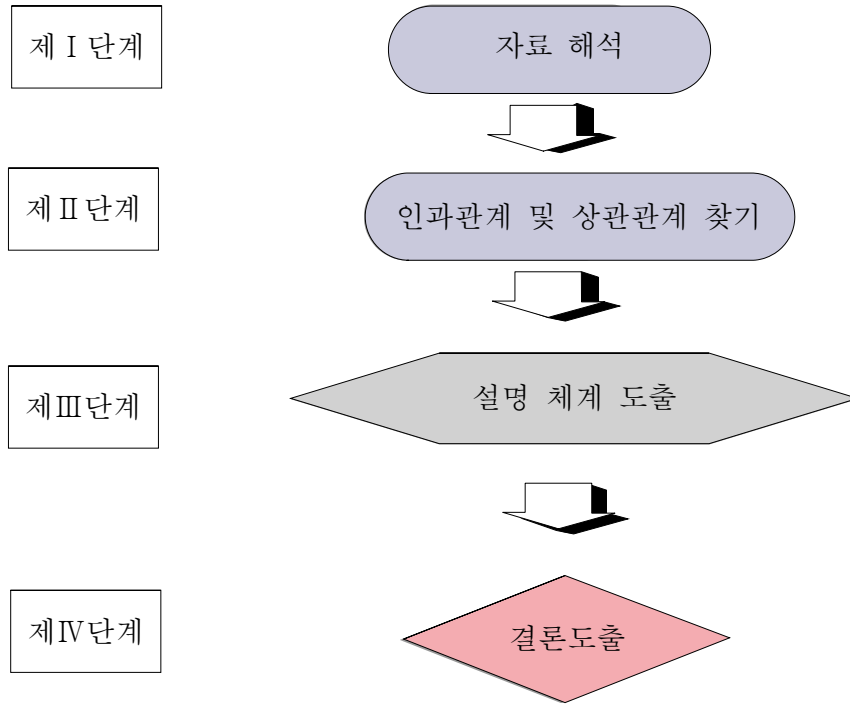
결론은 결과와 다르다. 그러므로 결론을 도출할 수 있는 기능의 교수-학습에 목적이 있는 수업을 실시할 때에는 학생들이 결과에 관한 진술과 결론을 분명하게 구분할 수 있도록 지도해야 할 필요가 있다. 결론은 또한 가설에 관한 것이지 연구의 주제와 직접적인 관련이 있는 것이 아니다. 자료가 가설을 지지할 경우, 또 다른 상황에서 그 가설을 검증해 보아야 하며, 기각할 경우 다른 가설을 세워 다시 실험해 보아야 한다.

결론 도출시 주의사항을 정리하면 다음과 같다.

- (1) 가능한 한 간단명료하게 진술해야 한다.
- (2) 가설을 지지하는 조사와 실험 결과를 잘 정리한다.
- (3) 수집한 실험 결과에 근거하고, 과도한 예측과 추측을 피한다.
- (4) 실험보고서에서 결과와 결론을 반복하지 않고, 결과에 바탕을 두어 논리적으로 추론한 진술로 명료하게 기술해야 한다.

## 5 자료 해석과 결론 도출의 학습 계열

자료해석 및 결론도출의 학습 계열은 다음과 같다.



제 I 단계는 수집한 자료를 해석하는 단계이다. 자료를 수집하여 표나 다양한 형태의 그래프 등으로 자료를 변환한 후, 변환된 자료를 해석하고 분석하여 정확하게 이해하는 과정이 필요하다. 탐구 활동을 통하여 얻은 자료의 의미를 제대로 이해하고 분석하는 단계는 나중에 결론을 도출하여 탐구 활동의 초기에 설정했던 탐구 문제에 대한 답을 얻는 과정이다.

제 II 단계는 수집된 자료들 사이에서 인과 관계 또는 상관관계를 정립하는 단계이다. 탐구 활동 동안에 연계 되는 변인들 또는 자료들로부터 얻은 여러 결과들 사이에 어떠한 관계가 있는가를 파악하는 것은 제 I 단계에서 자료를 분석하여 이해하는 과정과도 밀접한 관련이 있다. 얻은 자료를 정리, 분석하는 과정을 통하여 변인들, 자료들 간의 관련성을 이해하는 과정이 중요하며, 이는 다음 단계의 설명 체계를 생성하는 데에 중요한 역할을 한다.

제 III 단계는 설명체계를 도출하는 단계이다. I와 II의 단계에서 자료를 분석하고 이해하며, 관찰한 변인들 사이의 관계를 찾는 활동들이 먼저 이루어진 후, 얻은 자료들, 결과들에 대하여 어떻게 효과적으로 설명할 것인가 하는 설명 체계를 이끌어

내는 단계이다. 이는 다음 단계에서 종합적인 결론을 도출하기 이전에 그 동안에 얻었던 실험 결과, 자료, 데이터 등의 관계, 분석 결과 등을 설명하는 과정이라 할 수 있다.

제IV단계는 결론을 도출하는 단계이다. 이 단계는 탐구 실험의 마지막 단계에 해당하는 경우라고 할 수 있는 데, 탐구 과정에서 수집한 자료를 바탕으로 논리적 추리 과정을 통해 결론을 도출하는 과정이다. 즉, 앞의 단계에서 수행했던 자료 해석 과정, 자료간의 관계 분석 결과를 바탕으로 종합적인 결론을 내리는 단계이다. 이는 위의 결과 해석 등의 결과에 대한 진술을 뛰어넘는 탐구 활동이어야 한다. 일반적으로 결론 도출은 수행한 탐구 실험의 가설 검증 단계와 밀접한 관련이 있다.

## ▶ 학습 목표

1. 실험을 통하여 얻은 자료를 수집하고 정리할 수 있다.
2. 수집한 자료를 이해하기 알맞은 형태로 변환할 수 있다.
3. 수집한 자료에 대하여 올바르게 분석하고 이해할 수 있다.
4. 자료들, 변인들 사이에 인과관계, 상관관계를 이해할 수 있다.
5. 얻은 결과에 대하여 설명 체계를 정립할 수 있다.
6. 수행한 탐구 실험에 대하여 종합적인 결론을 도출할 수 있다.

## ▶ 단계별 활동 요소와 활동 주제

단 계	활 동 요소	활 동 주 제
I. 자료 해석	변환된 자료에 근거하여 나타난 특징 분석하기	색에 따른 온도 변화 알아보기
II. 인과 관계 및 상관관계 찾기	인과 관계 및 상관 관계를 찾아 표현하기	유리관의 속 지름과 물의 높이 사이의 관계 알기
III. 설명 체계 도출	발견한 사실이나 자료에 근거하여 설명 체계나 추론 명제 만들기	태풍의 수에 따른 피해 설명하기
IV. 결론 도출	실험한 자료에 근거하여 종합적인 결론을 도출하기	먹이와 소화기관 사이의 관계 알기



## 제 I 단계: 자료 해석

### 주 제

색에 따른 온도 변화 알아보기



#### 활동 목표

변환된 자료에 근거하여 나타난 특징을 분석할 수 있다.



#### 학습 개요

##### 1. 자료 측정하기

- 일정한 시간 간격으로 색에 따른 온도 변화를 측정한다.



##### 2. 측정 자료 정리하기

- 실험에서 측정한 자료를 표에 정리한다.



##### 3. 자료 변환하기

- 측정 자료를 그래프로 변환한다.



##### 4. 자료 분석하기

- 변환한 자료를 바탕으로 나타나는 온도 변화의 특징을 분석한다.



#### 준비물

온도계 4개, 색지 4장(검정색, 하얀색, 빨간색, 파란색), 테이프, 백열전구

# 지도 예시

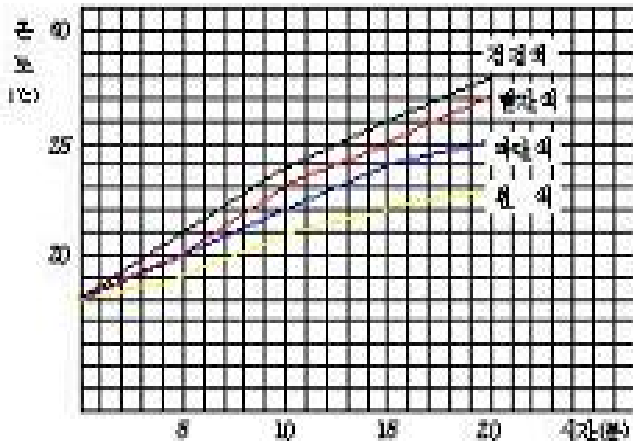
① 4개의 온도계의 수은주 부분을 각각 하얀색, 파란색, 빨간색, 검정색 색지로 감쌉니다. 4개의 온도계에 고루 빛이 비추어 질 수 있도록 전구를 켜고 5분 간격으로 4번 온도계의 온도 변화를 측정하도록 합니다.



② 5분마다 측정한 온도를 다음 표에 기록하시오.

시간 색깔	5분 후	10분 후	15분 후	20분 후
하얀색	18℃	21℃	22℃	23℃
파란색	20℃	22℃	24℃	25℃
빨간색	20℃	23℃	25℃	27℃
검정색	21℃	24℃	26℃	28℃

③ 위의 표를 각 색깔 별로 꺾은선 그래프로 나타내 보시오.



- 가장 온도 변화가 큰 것은 어느 색입니까?  
( 검정색 )
- 가장 온도 변화가 적은 것은 어느 색입니까?  
( 흰색 )
- 위 실험을 통해 색에 따른 온도 변화에 대해 알게 된 사실을 정리 해봅시다.

검정색이 같은 시간에 가장 온도 변화가 크고, 흰색이 온도 변화가 가장 작은 것을 알 수 있다.

## 유의점

☞ 색지를 사각주머니 모양으로 만들어 온도계의 구부 부분을 완전히 집어넣도록 한다.

☞ 백열전구가 4개의 온도계의 구부 부분을 고루 비출 수 있도록 조정한다.

## 색에 따른 온도 변화 알아보기



### 활동 목표

변환된 자료에 근거하여 나타난 특징을 분석할 수 있다.

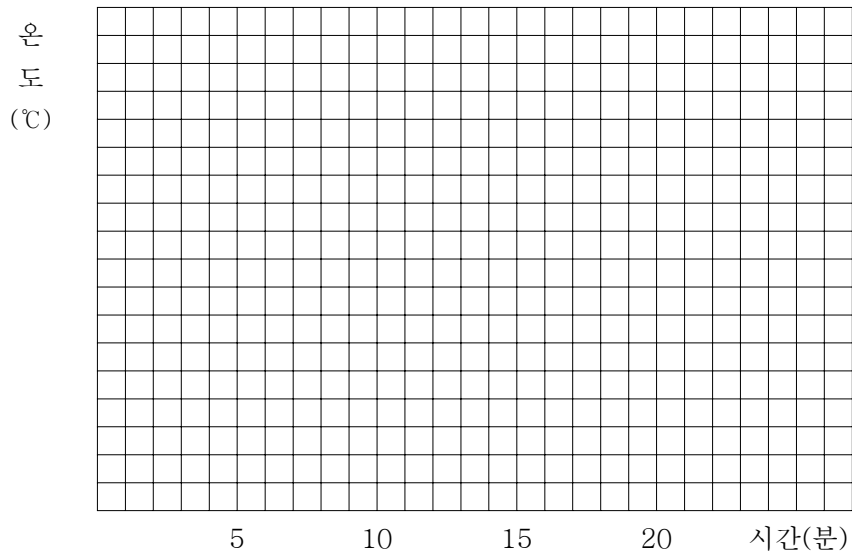
- ① 4개의 온도계의 수은주 부분을 각각 하얀색, 파란색, 빨간색, 검정색 색지로 감쌉니다. 4개의 온도계에 고무 빛이 비추어 질 수 있도록 전구를 켜고 5분 간격으로 4번 온도계의 온도 변화를 측정하도록 합니다.



- ② 5분마다 측정한 온도를 다음 표에 기록하시오.

시간 색깔	5분 후	10분 후	15분 후	20분 후
하얀색				
파란색				
빨간색				
검정색				

- ③ 위의 표를 각 색깔 별로 꺾은선 그래프로 나타내 보시오.



② 위 그래프를 보고 다음 물음에 답하십시오.

(1) 가장 온도 변화가 큰 것은 어느 색 입니까?

( )

(2) 가장 온도 변화가 적은 것은 어느 색 입니까?

( )

(3) 위 실험을 통해 색에 따른 온도 변화에 대해 알게 된 사실을 정리해봅시다.





## 제 2 단계: 인과 관계 및 상관 관계



### 주 제 2 유리관 속 지름과 물의 높이 사이의 관계 알기



#### 활동 목표

실험을 통하여 유리관의 속 지름과 유리관 속으로 올라오는 물의 높이 사이에 어떠한 관계가 있는지 알 수 있다.



#### 학습 개요

##### 1. 자료 측정하기

- 일정한 시간 간격으로 유리관의 속 지름과 물의 높이를 측정한다.



##### 2. 측정 자료 정리하기

- 실험에서 측정한 자료를 표에 정리한다.



##### 3. 자료 변환하기

- 측정 자료를 그래프로 변환한다.



##### 4. 자료 분석하기

- 변환한 자료를 바탕으로 나타나는 물의 높이 변화를 분석한다.



##### 5. 변인간의 관계 찾기

- 유리관 지름과 물의 높이 사이의 상관관계를 찾는다.



#### 준비물

속 지름이 서로 다른 유리관 3개, 수조, 물, 자

# 지도 예시

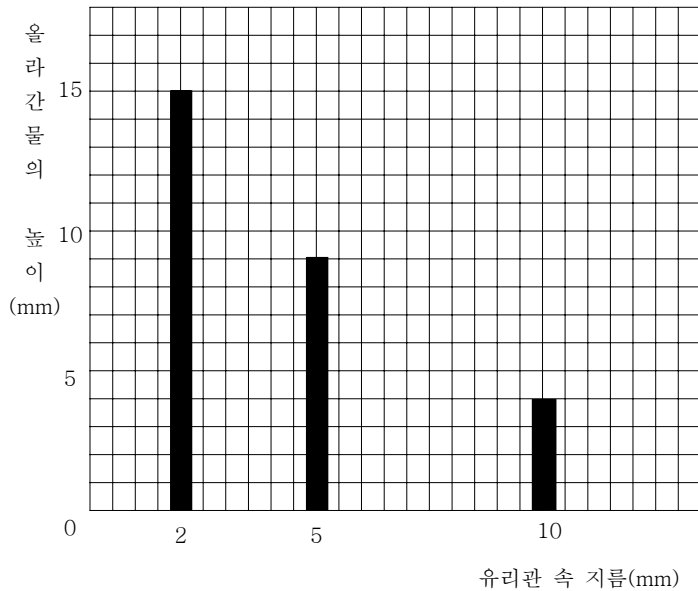
② 수조에 물을 반쯤 담고 속 지름이 서로 다른 세 개의 유리관을 바닥과 수직이 되도록 담급니다. 어떤 현상을 관찰할 수 있습니까?

\_\_\_\_\_ 유리관 속으로 물이 올라와 있습니다.

③ 관찰한 내용을 다음 표에 기록하십시오.

유리관의 속지름 (mm)	2	5	10
올라온 물의 높이 (mm)	15	9	4

④ 위의 실험 결과를 정리한 표를 막대그래프로 나타내 보시오.



⑤ 위의 실험 결과를 정리한 표를 보고 다음 물음에 답하십시오.

- (1) 올라간 물의 높이가 가장 높은 유리관은 어느 것입니까?  
( 속 지름이 가장 얇은 유리관 )
- (2) 올라간 물의 높이가 가장 낮은 유리관은 어느 것입니까?  
( 속 지름이 가장 두꺼운 유리관 )

⑥ 위 실험을 통해 알 수 있는 유리관의 속 지름과 올라가는 물의 높이의 관계에 대해서 설명하십시오.

유리관의 속 지름이 얇을수록 유리관 속으로 올라오는 물의 높이가 더 높습니다.

### □□ 유의점

☞ 유리관을 수조의 바닥과 수직이 되도록 세운다.

☞ 물이 유리관 속으로 올라오는 이유에 대해서는 수조에 담긴 물의 수면에 작용하는 공기의 압력 때문이라고 간단히 설명한다.

## 유리관 속 지름과 물의 높이 사이의 관계 알기



### 활동 목표

실험을 통하여 유리관의 속 지름과 유리관 속으로 올라오는 물의 높이 사이에 어떠한 관계가 있는지 알 수 있다.

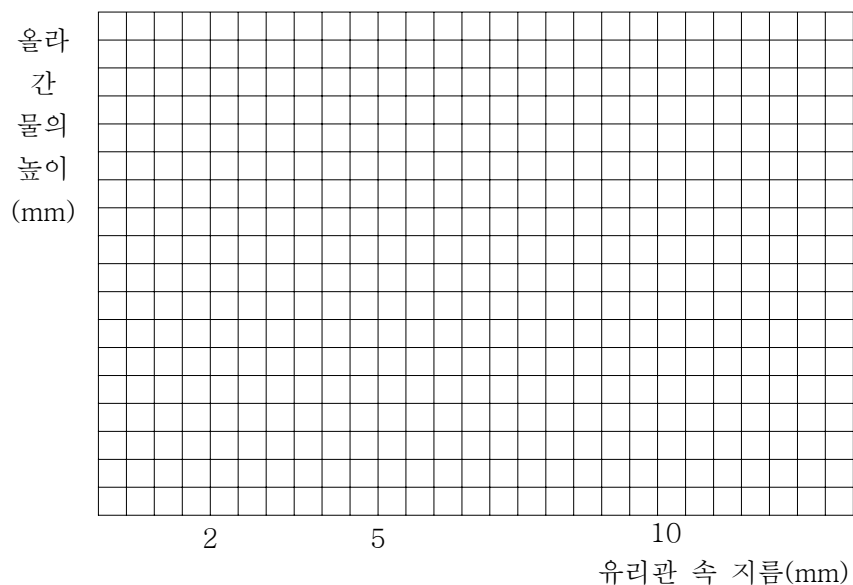
- ❓ 수조에 물을 반쯤 담고 속 지름이 서로 다른 세 개의 유리관을 바닥과 수직이 되도록 담급니다. 어떤 현상을 관찰할 수 있습니까?



- ❓ 관찰한 내용을 다음 표에 기록하시오.

유리관의 속지름 (mm)	2		
올라온 물의 높이 (mm)	15		

- ❓ 위의 실험 결과를 정리한 표를 막대그래프로 나타내 보시오.



② 위의 실험 결과를 정리한 표를 보고 다음 물음에 답하시오.

(1) 올라간 물의 높이가 가장 높은 유리관은 어느 것입니까?  
( )

(2) 올라간 물의 높이가 가장 낮은 유리관은 어느 것입니까?  
( )

② 위 실험을 통해 알 수 있는 유리관의 속 지름과 올라가는 물의 높이의 관계에 대해서 설명하시오.



## 제 3 단계: 설명 체계 도출하기

### 주 제 3 태풍의 수에 따른 피해 설명하기



#### 활동 목표

태풍 발생 현황과 우리나라에 영향을 미친 태풍의 수에 따른 피해정도를 설명할 수 있다.



#### 학습 개요

##### 1. 측정 자료 정리하기

○ 태풍 발생 자료를 표에 정리한다.



##### 2. 자료 변환하기

○ 측정 자료를 그래프로 변환한다.



##### 3. 자료 분석하기

○ 변환한 자료를 바탕으로 나타나는 태풍 발생의 특징을 분석한다.



##### 4. 변인간의 관계 찾기

○ 태풍과 피해 사이의 관계를 찾는다.



##### 5. 설명 체계 도출하기

○ 태풍의 수에 따른 피해 상황을 설명한다.



#### 준비물

태풍 발생과 관련된 사진 자료, 신문 보도 자료, 표 자료

# 지도 예시

① 아래 표는 1996년부터 2005년까지 10년간의 연도별 태풍 발생 및 우리나라에 영향을 미친 태풍 현황입니다. ( )안의 숫자는 우리나라에 영향을 미친 태풍 수입니다. (1)번 표를 보고, (2)번 표를 완성하십시오.

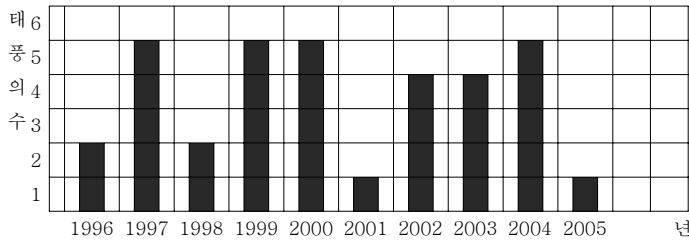
(1) 태풍 발생 현황표(1996 ~ 2005)

※ 활동지에 현황표가 제시되어 있음

(2) 우리나라에 영향을 미친 태풍 수(1996-2005년)>

연도	태풍의 수	연도	태풍의 수	연도	태풍의 수	연도	태풍의 수
1996	2	1999	5	2002	4	2005	1
1997	5	2000	5	2003	4		
1998	2	2001	1	2004	5		

② 위의 (2)번 표를 막대그래프로 나타내시오.



③ 위의 표와 그래프를 보고, 다음 물음에 답하십시오

(1) 우리나라에 가장 많은 수의 태풍이 영향을 미친 해는 몇 년도입니까? 모두 써 보시오.

1997년, 1999년, 2000년, 2004년

(2) 10년간 발생한 태풍 중 우리나라에 영향을 미친 태풍의 비율은 약 몇 %입니까?

약 14.2%

④ 다음은 태풍으로 인한 연간 피해액입니다. 태풍의 발생 횟수와 피해액의 관계를 찾아보시오.

연도	피해액(원)	연도	피해액(원)
1996	7천만	2001	5천만
1997	1억 8천만	2002	1억 2천만
1998	8천만	2003	1억 1천만
1999	1억 7천만	2004	1억 5천만
2000	1억 5천만	2005	

우리나라에 영향을 미친 태풍의 수가 많을수록 피해액도 커진다.

⑤ 1996년부터 2005년까지 10년 동안 발생한 태풍의 개수에 따른 우리나라의 피해 정도를 설명하여 봅시다.

10년 동안 평균 3개 정도의 태풍이 우리나라에 영향을 미쳤다. 위의 자료에 따르면 우리나라에 영향을 미치는 태풍의 개수가 많을수록 태풍으로 인한 피해액이 커지는 것을 알 수 있다.

## □□ 유의점

☞ 기상청 사이트를 통해 최근의 자료로 업데이트해서 지도 할 수 있다.

☞ 자료 해석을 위한 여러 가지 다른 질문을 제시할 수 있다.

☞ 정확한 수치보다는 표에 담긴 수의 의미를 제대로 진술할 수 있는지에 초점을 두고 지도한다.

## 태풍의 수에 따른 피해 설명하기



### 활동 목표

태풍 발생 현황과 우리나라에 영향을 미친 태풍의 수에 따른 피해정도를 설명할 수 있다.

- ❓ 아래 표는 1996년부터 2005년까지 10년간의 연도별 태풍 발생 및 우리나라에 영향을 미친 태풍 현황입니다. ( )안의 숫자는 우리나라에 영향을 미친 태풍 수입니다. (1)번 표를 보고, (2)번 표를 완성하시오.



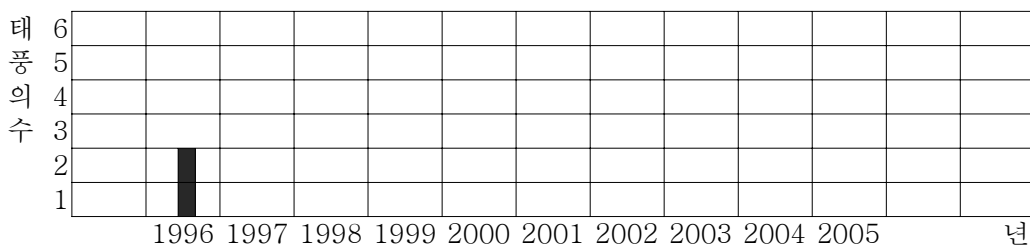
(1) 태풍 발생 현황표(1996 ~ 2005)

연도	월												합계
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1996		1		1	2		5(1)	6(1)	6	2	2	1	26(2)
1997				2	3	3(1)	4(1)	6(2)	4(1)	3	2	1	28(5)
1998							1	3	5(1)	2(1)	3	2	16(2)
1999				2		1	4(1)	6(2)	6(2)	2	1		22(5)
2000					2		5(2)	6(2)	5(1)	2	2	1	23(5)
2001					1	2	5	6(1)	5	3	1	3	26(1)
2002	1				1	3	5(3)	6(1)	4	2	2	1	26(4)
2003	1	1			2(1)	2(1)	2	5(1)	3(1)	3	2		21(4)
2004	1		1	1	2	5	2(1)	8(3)	3(1)	3	3	2	29(5)
2005			1	1		1	5	5(1)	5	2	2		23(1)

(2) 우리나라에 영향을 미친 태풍 수(1996-2005년)>

연도	태풍의 수	연도	태풍의 수	연도	태풍의 수	연도	태풍의 수
1996	2	1999	5	2002	4	2005	1
1997	5	2000	5	2003	4		
1998	2	2001	1	2004	5		

- ❓ 위의 (2)번 표를 막대그래프로 나타내시오.



② 위의 표와 그래프를 보고 다음 물음에 답하시오

(1) 우리나라에 가장 많은 수의 태풍이 영향을 미친 해는 몇 년도입니까? 모두 써 보시오.

(2) 10년간 발생한 태풍 중 우리나라에 영향을 미친 태풍의 비율은 약 몇 %입니까?

③ 다음은 태풍으로 인한 연간 피해액입니다. 태풍의 발생 횟수와 피해액의 관계를 찾아보시오.

연도	피해액(원)	연도	피해액(원)
1996	7천만	2001	5천만
1997	1억 8천만	2002	1억 2천만
1998	8천만	2003	1억 1천만
1999	1억 7천만	2004	1억 5천만
2000	1억 5천만	2005	

④ 1996년부터 2005년까지 10년 동안 발생한 태풍의 개수에 따른 우리나라의 피해 정도를 설명하여 봅시다.





## 제 4 단계: 결론 도출

### 주 제 4 먹이와 소화기관 사이의 관계 알기



#### 활동 목표

- ① 초식동물과 육식동물의 소화기관의 차이를 관찰할 수 있다.
- ② 동물은 먹이에 따라 소화기관에 어떠한 차이가 나타나는지에 대한 종합적인 결론을 내릴 수 있다.



#### 학습 개요

##### 1. 문제 파악

- 여우와 코알라의 소화계 사진을 관찰하여 비슷한 점과 차이점을 알아본다.



##### 2. 가설 설정

- 두 동물의 먹이에 따른 소화기관의 차이에 대한 가설을 설정한다.



##### 3. 가설 검증 및 설명

- 가설을 검증하여, 동물의 소화계는 먹이에 적응되어 있음을 설명한다.



##### 4. 결론 도출

- 동물은 먹이에 따라 소화기관이 차이가 있다는 결론을 도출한다.

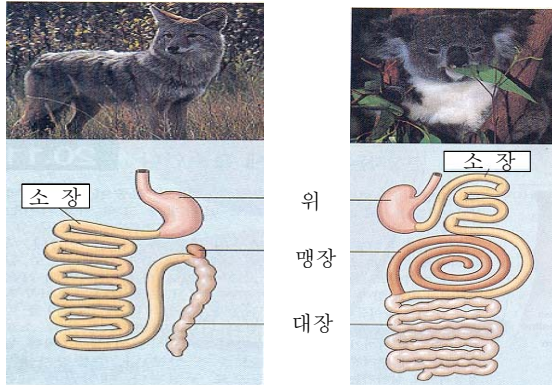


#### 준비물

활동지, 필기도구

# 지도 예시

① 다음은 여우와 코알라의 소화기관을 나타낸 그림입니다. 그림을 잘 살펴보세요.



(1) 여우와 코알라의 소화기관 사이에 비슷한 점이 있나요? 있다면 어떤 점이 비슷한가요?

여우와 코알라 모두 위, 소장, 맹장, 대장이 있다.

(2) 여우와 코알라의 소화기관 사이에 다른 점이 있나요? 있다면 어떤 점이 다른가요?

여우는 소장과 대장의 길이가 짧고, 코알라는 소장과 대장의 길이가 길다.

② 여우는 다른 동물을 먹는 육식동물이고, 코알라는 나무의 잎을 먹는 초식동물이다. 두 동물의 먹이와 관련지어 소화기관의 길이에 왜 이러한 차이가 나타나는지 생각해 봅시다.

초식동물이 식물성 식품에서 영양소를 채취하여 흡수하는데 시간이 필요하며, 소화관의 길이가 길면 양분을 흡수하는 표면적이 넓어지므로 육류보다 농축이 덜 되는 식물 흡수에 도움이 된다.

③ 그림은 소의 소화기관 중 위에 관한 것이다. 소는 초식 동물 중, 되새김동물로 삼킨 먹이를 입으로 되올려 다시 씹는다. 이러한 사실을 바탕으로, 육식동물인 여우와 초식동물인 코알라의 소화기관의 길이에 차이가 나타나는 이유에 대해 설명하시오.

소는 풀을 뜯어먹는 초식동물로 4개의 위를 가지고 있어 소화관의 길이가 길다. 즉, 비슷한 크기의 여우와 코알라라도 초식동물인 코알라의 소화관의 길이가 여우에 비해 더 길다.

④ 동물이 먹는 먹이와 소화기관 사이에 어떠한 관계가 있는지 결론을 내려보시오.

동물이 먹는 먹이의 종류에 따라 소화관의 길이가 다르다. 초식동물의 소화기관의 길이는 같은 크기의 육식 동물에 비해 길다.

## 유의점

육식동물과 초식동물의 가장 큰 차이는 내장의 길이이다. 초식동물의 소화관의 길이가 긴 것은 식물성 식품에서 영양소를 채취하여 흡수하는데 시간이 필요하며, 소화관의 길이가 길면 양분을 흡수하는 표면적이 넓어지므로 육류보다 농축이 덜 되는 식물 흡수에 도움이 되기 때문이다.

여우와 코알라의 먹이에 대해서 발문한다.

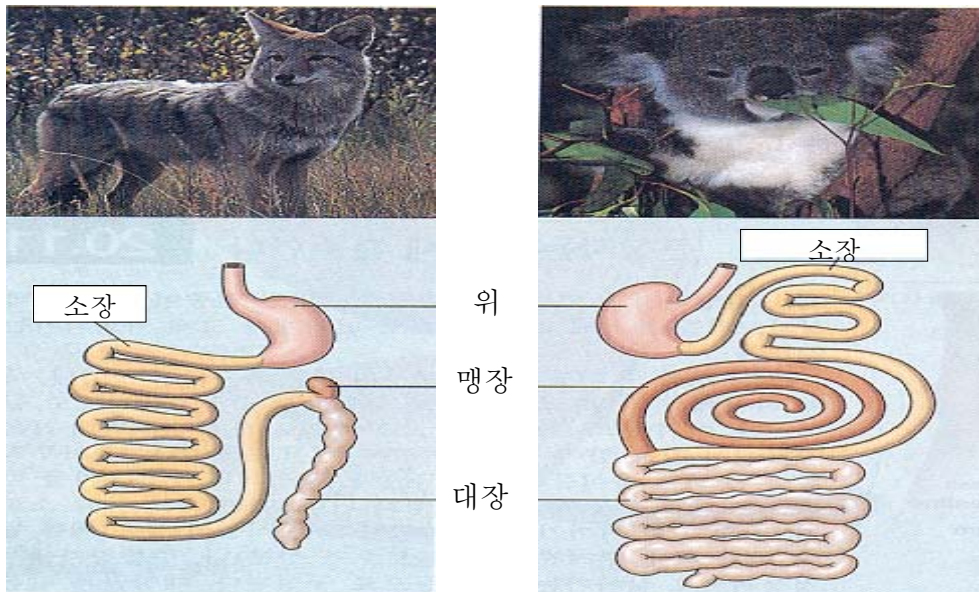
## 먹이와 소화기관의 사이의 관계 알기



### 활동 목표

- ① 초식동물과 육식동물의 소화기관의 차이를 관찰할 수 있다.
- ② 동물은 먹이에 따라 소화기관에 어떠한 차이가 나타나는지에 대한 종합적인 결론을 내릴 수 있다.

② 다음은 여우와 코알라의 소화기관을 나타낸 그림입니다. 그림을 잘 살펴보세요.

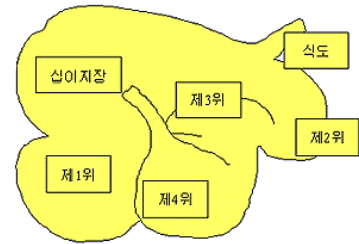


(1) 여우와 코알라의 소화기관 사이에 비슷한 점이 있나요? 있다면 어떤 점이 비슷한가요?

(2) 여우와 코알라의 소화기관 사이에 다른 점이 있나요? 있다면 어떤 점이 다른가요?

② 여우는 다른 동물을 먹는 육식동물이고, 코알라는 나무의 잎을 먹는 초식동물이다. 두 동물의 먹이와 관련지어 소화기관의 길이에 왜 이러한 차이가 나타나는지 생각해 봅시다.

③ 그림은 소의 소화기관 중 위에 관한 것이다. 소는 초식 동물 중, 되새김동물로 삼킨 먹이를 입으로 되올려 다시 씹는다. 이러한 사실을 바탕으로, 육식동물인 여우와 초식동물인 코알라의 소화기관의 길이에 차이가 나타나는 이유에 대해 설명하시오.



④ 동물이 먹는 먹이와 소화기관 사이에 어떠한 관계가 있는지 결론을 내려 보시오.