

4. 강낭콩 ::

초·등·4·학·년·과·학·탐·구·수·업·지·도·자·료

활동 주제	차시	자료명 (내용 주제)	쪽수
단원 도입		단원 소개, 단원 구성, 단원 개관, 미리 준비하세요, 참고 자료	3
1. 여러 가지 씨앗 관찰하기	1	실험 매뉴얼_ 여러 가지 씨앗 관찰하기	6
		보조 자료 개념 해설_ 씨란 무엇일까요, 어릴 때 모습은? 등 수업도우미_ 씨앗을 심을 때 이런 점을 주의하세요 등 생활과 과학_ 콩 세 알을 심는 이유는? 등 참고 자료_ 어떤 강낭콩인지 알고 심자 등	12 14 16 17
2. 씨앗이 싹트는 데 필요한 조건 알아보기	2	실험 매뉴얼_ 씨앗이 싹트는 데 필요한 조건 알아보기	20
		보조 자료 개념 해설_ 씨의 발아는 생활사의 연속이다 수업도우미_ 씨앗을 싹틔워 보아요 등 도전 과제_ 안쪽으로 갈까, 바깥쪽으로 갈까? 생활과 과학_ 질경이는 왜 길가에서 발에 밟히며 자랄까? 등 참고 자료_ 가설 검증 학습 모형이란? 등	28 28 30 32 33
3. 싹이 튼 씨앗의 겉모양과 속모양 관찰하기	3	실험 매뉴얼_ 싹이 튼 씨앗의 겉모양과 속모양 관찰하기	34
		보조 자료 개념 해설_ 씨앗 속에는 무엇이 있을까요? 등 수업도우미_ 씨앗의 속모양 관찰, 유도된 공상 참고 자료_ 유도된 공상이란 무엇일까요?	41 45 46
4. 식물이 자라는 데에 필요한 조건 알아보기	4	실험 매뉴얼_ 식물이 자라는 데에 필요한 조건 알아보기	48
		보조 자료 개념 해설_ 식물이 살아가는데 물은 왜 필요한가? 등 도전 과제_ 햇빛을 받는 방법 찾아내기 참고 자료_ 물이 너무 많으면 어떻게 될까? 등	56 57 58
5. 식물이 자라는 모양 관찰하기	5	실험 매뉴얼_ 식물이 자라는 모양 관찰하기	60
		보조 자료 수업도우미_ 강낭콩의 자람 측정 요령과 예시 등 도전 과제_ 강낭콩에도 털이? 참고 자료_ 강낭콩 잎의 모양, 꽃과 꼬투리의 모양 등	68 71 73
6. 식물의 한살이 알아보기	6	실험 매뉴얼_ 식물의 한살이 알아보기	74
		보조 자료 개념 해설_ 식물의 한살이란? 등 수업도우미_ 강낭콩의 한살이를 관찰하기 위한 준비 등 생활과 과학_ 우리 조상들은 왜 콩을 논두렁에 심었을까? 참고 자료_ 정상적인 한살이 과정을 밟지 않는 식물들	80 81 82 83
단원 종합 평가		평가 문항 / 낱말 퍼즐	84



단원 소개

본 단원에서의 주된 학습 내용은 강낭콩이나 다른 식물의 씨앗을 심고 기르면서, 씨앗이 싹트고 자라 꽃이 피고 열매를 맺는 일련의 과정을 관찰하는 과정을 통해 식물의 한살이에 대한 개념을 학습하는 것이다.

이 단원에서 다루어지는 주요 내용은 여러 종류의 씨앗 관찰, 씨앗이 싹트는 조건 알아보기, 싹튼 씨앗과 싹트지 않은 씨앗의 겉모양과 속 모양 비교, 식물이 자라는 데 필요한 조건 알아보기, 식물의 자람 측정하기 및 식물의 한살이 이해하기 등이다.

이 단원에 앞서 3학년 2학기 '식물의 잎과 줄기' 단원에서 식물의 여러 부분의 명칭 학습, 다양한 잎과 줄기의 생김새 관찰 등을 배우게 되며, 이 단원의 후속 학습으로는 4학년 1학기 '식물의 뿌리', 5학년 1학기 '꽃' 등 식물의 여러 기관에 대한 학습이 연계적으로 이어지게 된다.



단원 구성

활동 주제	내용 분류	차시	실험 매뉴얼	보조 자료				
				개념 해설	수업 도우미	학생 활동	도전 과제	생활과 과학
단원 도입								
1. 여러 가지 씨앗 관찰하기		1	○	○	○		○	○
2. 씨앗이 싹트는 데에 필요한 조건 알아보기		2	○	○	○	○	○	○
3. 싹이 튼 씨앗의 겉모양과 속모양 관찰하기		3	○	○	○			○
4. 식물이 자라는데에 필요한 조건 알아보기		4	○	○		○		○
5. 식물이 자라는 모양 관찰하기		5	○	○	○	○		○
6. 식물의 한살이 알아보기		6	○	○	○		○	○
단원 종합 평가								



단원 개관

이 단원은 교육 과정상의 4학년 ‘(3) 강낭콩 기르기’에 해당하는 단원이다. 이 단원의 내용은 총 6차시로 되어 있다. 이 단원에서는 학생들이 이 화단이나 화분에 씨앗을 직접 심어 보고 싹틔워 자라는 모습을 관찰함으로써 식물의 한살이에 대한 이해는 물론 주위의 자연 현상에 대해 관심을 가지고 더 자세히 관찰할 수 있는 능력을 기르게 된다.

이 단원에서는 강낭콩이나 다른 식물의 씨앗을 심기 전에 먼저 여러 종류의 씨앗을 관찰하여 그 특징을 기록하고, 씨앗이 싹틔기 전에 씨앗이 싹트는 데 필요한 조건이 무엇인지 알아본다. 씨앗을 싹틔운 후 싹틔지 않은 씨앗과 싹틔운 씨앗의 겉모양과 속모양을 관찰하여 이들의 차이점을 비교하여 이로부터 싹틔운 후 씨앗의 변화에 주목한다. 이후 식물이 자라는 데 필요한 조건이 무엇인지 실험을 통해 알아보고 식물이 자라면서 변하는 모양을 관찰하여 식물의 한살이를 이해하게 한다.

본 단원 내용의 핵심은 학생들이 직접 강낭콩이나 다른 식물을 심어 보고 성장 과정을 관찰하며 학습하는 것이므로, 학생들이 실제적으로 이 과정에 참여할 수 있도록 지도한다. 이 때 씨앗을 심고 키워 보는 과정은 개인별로도 진행할 수 있으나 관찰, 실험 설계, 수행 등의 과정에서 모둠내 학생들간의 의사소통이나 협동도 중요한 역할을 할 수 있으므로 전 과정을 모둠별로 진행하도록 할 수 있다. 이 때 주의할 점은 각 모둠별로 활동한다고 하더라도 각 개인별로 식물을 키워보는 경험을 가질 수 있도록 주의깊게 유도한다.

이 단원의 내용은 강낭콩과 같은 식물들이 실제로 자라는 시간을 염두에 두어 지도해야 하며, 몇 시간 동안의 관찰로는 그 변화를 파악할 수 없고, 일주일에 주어진 3시간의 과학 시간으로도 운영하기에 어려움이 있다. 따라서 전 단원을 강낭콩의 성장 과정과 관련하여 재구성하여 지도하고, 식물이 싹틔고 자라면서 변화하는 과정을 매일 꾸준히 관찰하게 하며, 변화와 특징이 뚜렷해지는 시기에는 차시에 구매 받지 말고 지도하여 이를 증점적으로 실험 관찰에 기록하게 한다. 또한 관찰 방법과 이를 기록하는 방식에 있어서도 학생 스스로가 측정할 내용과 방법을 생각해 보고 실제로 이를 해 볼 수 있도록 지도한다.



미리 준비하세요

주제명	차시	준비물
여러 가지 씨앗 관찰하기	1/6	모둠 및 개인: 여러 가지 씨앗(강낭콩, 수세미외, 옥수수, 벼, 봉숭아 등), 씨앗을 심기 위한 도구(화분, 꽃삽 등 자세한 내용은 차시별 준비물 참조) ☞ 교사가 일괄 준비할 수도 있다
씨앗이 싹트는 데에 필요한 조건 알아보기	2/6	모둠 및 개인: 씨앗을 싹틔우기 위한 준비물들 (페트리접시, 비커, 탈지면, 물, 씨앗 등)
싹이 튼 씨앗의 길모양과 속모양 관찰하기	3/6	모둠 및 개인: 싹튼 강낭콩 및 싹트지 않은 강낭콩 각 4~5개, 실체 현미경 등 ☞ 싹트지 않은 강낭콩도 물에 약간 불려 자르기 좋게 준비한다. 강낭콩 대신 다른 씨앗 가능
식물이 자라는 데에 필요한 조건 알아보기	4/6	모둠 및 개인: 싹이 터서 자라기 시작한 강낭콩
식물이 자라는 모양 관찰하기	5/6	모둠 및 개인: 싹이 터서 자라고 있는 강낭콩
식물의 한살이 알아보기	6/6	모둠 및 개인: 식물의 한살이 관찰, 기록장

참고 자료

참고 문헌

생명과학 이론과 현상의 이해 제4판(2004). 김명원외 6인 역. 라이프사이언스.
오른쪽 · 왼쪽 뇌 기능을 활용한 수업기술(II)(1989). Linda Verlee Wulams 저, 고영희 · 조주연 공역. 교육 과학사.
재미있는 과학탐구 - 생물(1993). J.P.VanCleave 저, 이선경 역. 미래사.

참고 사이트

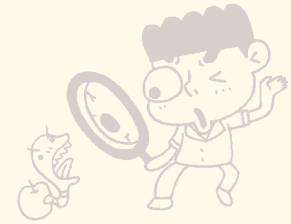
강낭콩에 대한 자세한 지도 방법과 관련 자료 제공 : <http://www.edunet4u.net/>
강낭콩의 사진 자료 제공 : <http://gold32.com.ne.kr/>
강낭콩의 성장 과정 그림 동영상 : <http://my.dreamwiz.com/>
가상 실험실 - 강낭콩의 싹트는 조건과 씨앗 심기 (가상 실험 가능) :
<http://game.scienceall.com/sa0educ/index.jsp>의 페이지에 있는 가상 실험실

여러 가지 씨앗 관찰하기

차 시	1/6차시		
교과서	40~41쪽	실험 관찰	31쪽

학습목표

- 개념 영역** • 여러 종류의 씨앗의 생김새, 색깔, 크기 등의 특징을 알 수 있다.
 • 씨앗 심는 방법을 알 수 있다.
- 과정 영역** • 여러 종류의 씨앗을 다양한 관점에서 관찰할 수 있다.
 • 씨앗을 바르게 심고 가꿀 수 있다.



교과서



씨앗을 관찰하고 심어 봅시다.

여러 종류의 씨앗을 모아 봅시다. 모은 씨앗을 관찰하여 그려 보고, 그 특징을 기록하여 봅시다.



40

강낭콩을 화단이나 화분에 심어 봅시다.

강낭콩을 심은 화단이나 화분에 팻말을 깔고 계속 관찰하여 봅시다. 그 밖에 기르고 싶은 씨앗을 심어 길러 봅시다.



화분에 심는 방법



화분 밑의 구멍을 막습니다.



화분에 흙을 $\frac{3}{4}$ 정도 채웁니다.



씨앗 길이의 2~3 배 정도의 깊이로 강낭콩을 심습니다.

41



학습 개요

01* 씨앗 관찰하기

- 여러 종류의 씨앗을 모아 씨앗의 생김새, 색깔, 크기를 관찰한다.

02* 씨앗 심는 방법 알기

- 씨앗 심는 순서와 방법을 안다.

03* 씨앗 심기

- 준비물을 확인한 후 씨앗을 심는다



실험 관찰

4

강낭콩

여러 가지 씨앗 관찰하기 40, 41 쪽

● 씨앗을 관찰하고 그 특징 비교하기

씨앗 이름	그림	특징		
		모양	크기	색깔
강낭콩		작다		
수세미외				
옥수수		크다		

31

- 모양 : 둥글고 길쭉 길쭉하며 매끄럽다.
- 색깔 : 검붉은 색, 무늬가 있는 것도 있다.

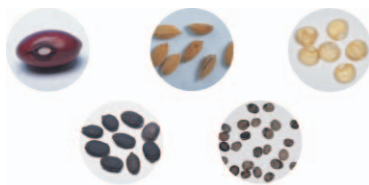
- 모양 : 표주박 모양이며 납작하다.
- 색깔 : 검은색이다.

- 모양 : 윗부분은 둥글지만 옆쪽은 약간 모가 나 있다.
- 색깔 : 노란색, 붉은색, 자주색 등이 있다.



준비물

▼ 여러 종류의 씨앗(여러 개/모듬)



▼ 돋보기(1개/개인)



▼ 화분(1개/개인 또는 모듬)



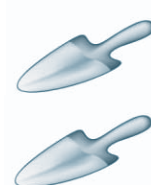
▼ 물뿌리개(1개/모듬)



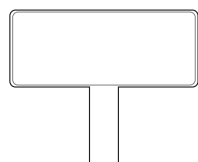
▼ 거름흙(1봉/ 개인 또는 모듬)



▼ 꽃삽(2개/모듬)



▼ 팻말(1개/개인 또는 모듬)



탐구 활동 과정

01 * 씨앗 관찰하기(모듬활동)

1-1. 강낭콩, 벼, 옥수수, 수세미외, 봉숭아의 씨앗과 그 밖의 씨앗을 모듬별로 모아 보자.



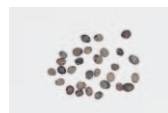
강낭콩



벼



옥수수



봉숭아



수세미외

씨앗을 구하는 방법과 여러 가지 씨앗의 종류는 보조 자료 (13~14쪽)를 참고한다.



1-2. 모둠별로 모아온 씨앗의 생김새, 색깔, 크기 등을 관찰하는 방법을 안내하고 씨앗을 관찰하자.



• 관찰방법

- 씨앗끼리 길이를 비교하는 상대적 길이재기와 자를 이용하여 길이를 재는 정량적 길이재기로 씨앗의 크기를 관찰한다.
- 씨앗을 만져보고 촉감을 느낀다.
- 씨앗의 색을 관찰한다.

1-3. 씨앗의 모습을 관찰하고 그 특징을 비교하자.



02* 씨앗 심는 방법 알기(전체활동)

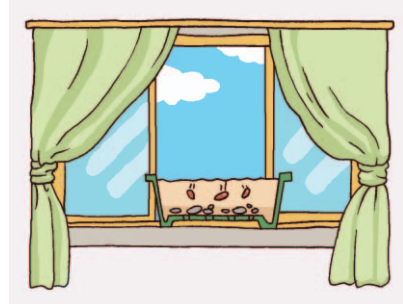
2-1. 화분조각이나 돌 등으로 구멍을 물빠짐이 좋게 영성하게 막고 흙을 3/4정도 담아야 함을 알자.



물빠짐이 좋지 않으면 뿌리가 썩어 식물이 오래 살 수 없으므로 화분 밑부분에 모래나 자갈(또는 스티로폼)을 깔고 그 위에 흙을 넣도록 한다.

2-2. 씨앗과 씨앗 사이의 거리를 띄워서 씨앗을 씨앗 크기의 2-3배 깊이로 심고 흙으로 덮은 다음 물을 주고 그대로 창가에 놓아야 함을 알자.

- 씨앗은 그냥 심는 것 보다 싹을 틔워 심는 것이 더 효과적이다.
- 씨앗 크기의 2-3배 깊이로 씨앗을 심는 이유는 보조자료(16쪽)을 참고할 것.



03* 씨앗 심기(전체활동)

3-1. 준비물을 확인하자.



몇 년이 지난 씨앗이나 금년에 채종한 씨앗은 좋지 않다. 지난 해 받아둔 씨앗 중 물에 가라앉는 충실한 씨앗을 골라 심는다.

3-2. 씨앗을 화분에 심자.

- 강낭콩과 봉숭아 또는 다른 씨앗을 심는다.
- 이 때, 2-3일 간격으로 한 화분에 4-5개씩 심어가면서 한 장소에서 식물의 한살이를 관찰할 수도 있다.
- 씨앗 심는 방법은 보조자료 15쪽 참조





정리

01 * 씨앗 관찰하기

	상대적 크기	생김새	색	기타
강낭콩	크다	둥글고 길쭉	검붉은색	무늬가 있는 것도 있음
수세미외	크다	표주박모양, 납작	검은색	
옥수수	중간	윗부분은 둥글고 옆은 모남, 끝은 약간 뾰족	노란색, 흰색, 자주색	
벼	작다	길쭉, 표면 거칠	노란색	껍질을 벗기면 하얀 쌀이 나옴
콩송아	아주 작다	작고 표면 거칠	검은색	

02 * 씨앗 심기

화분에 씨앗심기: 구멍막기 → 흙채우기 → 씨앗심기 → 흙덮기 → 물주기 → 팻말꽂기



평가

01 * 씨앗을 관찰한 내용을 말할 수 있는가? (서술형 평가 가능)

()

02 * 씨앗을 화분에 잘 심을 수 있는가? (관찰 평가 가능)

()

1. 관찰한 씨앗의 생김새를 그림에 그려주세요. (20점)

2. 관찰한 씨앗의 색깔을 그림에 그려주세요. (20점)

3. 관찰한 씨앗의 크기를 그림에 그려주세요. (20점)

4. 관찰한 씨앗의 특징을 그림에 그려주세요. (20점)

5. 관찰한 씨앗의 다른 특징을 그림에 그려주세요. (20점)

6. 관찰한 씨앗의 다른 특징을 그림에 그려주세요. (20점)

7. 관찰한 씨앗의 다른 특징을 그림에 그려주세요. (20점)

8. 관찰한 씨앗의 다른 특징을 그림에 그려주세요. (20점)

9. 관찰한 씨앗의 다른 특징을 그림에 그려주세요. (20점)

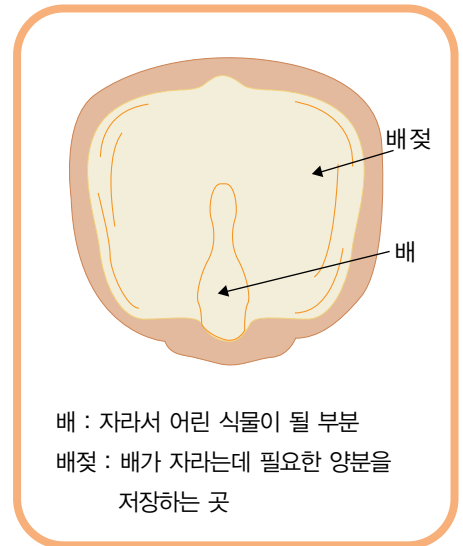
10. 관찰한 씨앗의 다른 특징을 그림에 그려주세요. (20점)



개념 해설

01 * 씨란 무엇일까요?

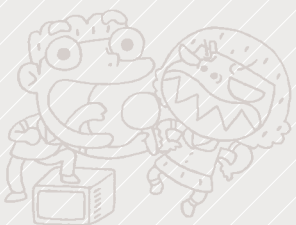
종자라고도 하며, 성숙한 종자는 배와 배젖 및 씨껍질(종피種皮)로 구성되어 있다. 씨껍질은 내부를 보호하는 기능을 하며, 이 속에는 미래의 식물이 될 배(胚)가 들어 있고, 대개의 경우 이 배가 싹트고 자라는 데 양분을 공급하는 배젖(胚乳)이 함께 들어있다. 강낭콩과 같은 씨는 배젖이 없어 떡잎에 양분을 저장하기도 한다. 식물의 생활사에서 씨, 즉, 종자는 휴면상태(休眠狀態)에 해당되며, 그 속에 들어 있는 배가 싹이 트면 어린 식물로 자라게 된다.



02 * 씨와 종자식물

씨는 꽃피는 식물에서만 볼 수 있으며, 따라서 이 꽃피는 식물들을 꽃식물(현화식물 flowering plant)이라고도 부르지만, 꽃이 피고 그 결과 씨가 만들어지며, 이를 통해 자손을 번식한다고 해서 종자식물(씨 식물 seed plant)이라고 부르기도 한다. 씨는 꽃이 피는 식물에서 꽃가루받이(수분)와 수정을 거쳐 만들어지며, 수분과 수정이 이루어지는 방식은 겉씨식물과 속씨식물의 경우 다소 차이가 있다. 즉, 겉씨식물은 꽃에 화피가 없고, 씨방이 없어 밑씨가 겉으로 드러나 있으며, 수정 전에 배젖이 형성되고 중복 수정을 하지 않는다. 속씨식물은 꽃에 화피가 있고(드물게 없는 것도 있다), 밑씨는 씨방 속에 있어서 중복수정을 하며, 배젖은 그 후에 형성된다. 종자식물은 지구 식물의 많은 부분을 차지하고 있으며, 세계적으로 20여만 종이 알려져 있다.

☞ 씨와 열매의 종류 및 특징과 씨가 형성되는 과정에 대해서는 5학년 1학기 ‘꽃’ 단원과 5학년 2학기 ‘열매’ 단원을 참고할 것





03* 여러 종류의 씨앗을 살펴보아요

씨앗	사진	관찰 기록		
		생김새	크기(cm)	색깔
무		동그랗다.	0.3×0.3	갈색
수수		동그랗고 한 쪽 중간이 움푹 들어갔다	0.4×0.4	적갈색
해바라기		계란 모양으로 줄무늬가 있다.	1.0×0.6	흰색 또는 회색 검은색 줄무늬
강낭콩		둥글고 길쭉하다.	1.6×0.8	검붉은 색
호박씨		물방울 모양으로 납작하다.	1.7×1.0	흰색에 약간 노란색이 섞임
작두콩		타원형으로 둥글고 납작하며 매끄럽다.	2.5×1.4	적색 또는 백색



잠깐!

● 식물은 씨앗으로만 번식하는가?

식물은 씨를 만들어 번식하기도 하지만, 영양기관에 의해 개체를 번식시키는 영양생식(영양 번식)을 하기도 한다. 씨가 만들어지는 과정은 암생식세포와 수생식세포의 결합을 필요로 하는 유성생식의 과정이지만, 영양생식은 생식세포에 의하지 않는 생식이라는 점에서 볼 때 무성생식이라고 할 수 있다. 식물의 무성생식에는 포자 생식과 영양 생식이 있다.

포자 생식은 모체 일부에서 무성적으로 만든 포자(홑씨)라는 생식 세포로 새 개체를 만드는 방법이다. 꽃이 피지 않는 식물은 대부분 이 방법으로 생식한다. 이끼, 고사리 등이 대표적이다. 영양생식은 생식 기관을 가진 종자식물이 잎, 줄기, 뿌리와 같은 영양 기관의 일부로 새 개체를 만드는 방법이다. 자연 상태에서도 볼 수 있지만, 인공적으로 영양 생식을 하기도 한다. 과수 재배나 원예에서 우수한 품종의 보존을 목적으로, 또는 속성 재배를 목적으로 꺾꽂이, 휘묻이, 접붙이기, 포기나누기 등을 하는 예를 들 수 있다. 감자, 양파, 마늘, 대나무, 백합 등이 대표적이다.



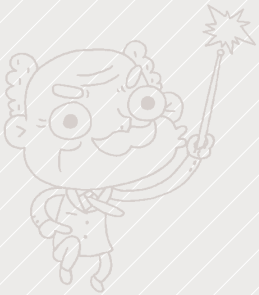
수업 도우미

01 * 씨앗은 어디서 구하는가?

다양한 종류의 씨앗을 구입하는 방법은 인터넷을 이용해 종묘회사를 검색하여 온라인으로 구매하는 방법이 있다. 주변에 종묘상이 있다면 가장 빠르게 구매 가능하다. 콩과 같은 잡곡 씨앗은 시장에서 구입할 수도 있다. 꽃씨는 학교 주변 문구점에서도 판매한다. 아이들에게 씨앗을 가져오게 할 수도 있다.

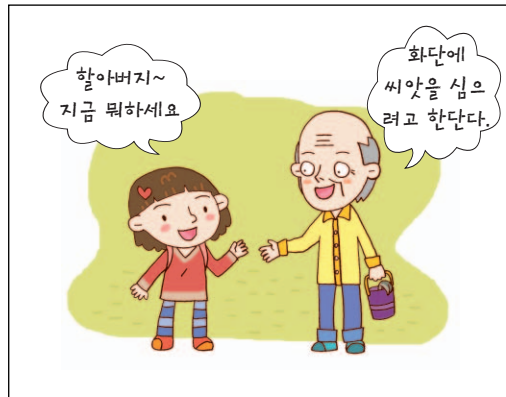
02 * 씨앗을 심을 때 주의해야 할 점은?

1. 학습 활동에 사용되는 준비물은 학생 스스로 가정이나 주위에서 구해 오는 것이 학습에 관심을 가지게 하는데 효과적이다.
2. 화분은 학생 1인당 1개씩 준비시키고, 모자라는 것은 교사가 준비하거나 몇몇 학생에게 2개씩 준비하도록 할 수도 있다.
3. 규격품을 일정하게 지정하지 말고 가정에서 쓰던 헌 물통, 양동이, 페트 병 등도 훌륭한 재료가 된다는 것을 지도하는 것을 잊지 말아야 하고, 다만 크기는 작은 것보다는 큰 것일수록 좋다. 이때 가능하면 크기를 비슷하게 하는 것이 관리가 쉽다.
4. 화분 재배용 거름흙은 교사와 같이 마련하는 것이 좋으며 흙 : 모래 : 부식토의 비율은 3 : 2 : 1 정도로 한다.
5. 파종용 씨앗(강낭콩과 다른 씨앗도 같음)의 경우에 몇 년 이상 묵은 씨앗이나 휴면기가 지나지 않은 금년에 채종한 씨앗은 발아가 잘 되지 않으므로 좋지 않다. 지난 해 받아 둔 씨앗 중에서 물에 가라앉는 충실한 씨앗을 준비한다. 여러 사람으로부터 수집한 것을 파종하면 품종이 달라 성장 속도의 차이가 커서 관찰하는데 지장을 준다.
6. 강낭콩을 2~3일 간격으로 한 화분에 4~5개씩 심으면 한 장소에서 강낭콩의 한살이를 관찰할 수 있어, 관찰의 지속력이 짧은 학생들의 집중 관찰에도 효과적이다. 또 지도 목적에 적합한 것을 골라 교실로 이동하여 학습하는 데도 효과적이다.
7. 강낭콩은 추위에 약하므로 4월 하순경부터 5월에 걸쳐 씨를 뿌리는 것이 좋다. 보통 2~3개월이면 꽃이 피고 열매를 맺는다. 따라서 다음 단원인 혼합물 분리하기와 동시에 진행하는 것이 좋다.





03* 씨앗은 어떻게 심어야 하나요?





생활과 과학

01 * 씨앗 크기의 2~3배 깊이로 씨앗을 심는 이유는?

씨앗이 싹트는 데에는 물, 온도, 공기가 필요하다. 그래서 씨앗을 심을 때에는 너무 깊이 심으면 공기가 잘 통하지 않아서 썩게 되기 쉽고, 너무 얇게 심으면 물이 증발되어 씨앗이 마르기 쉽기 때문에 씨앗 크기의 2~3배 깊이로 씨앗을 심는 것이다. 또는 들판에 심는 경우 씨앗을 너무 얇게 심으면 다른 동물들의 먹이가 되는 경우도 있다.

02 * 옛날 농부들이 콩을 세 알 심은 이유는?

옛날 농부들은 곡식을 심을 때 한 구멍에 세 알을 심었다. 한 알은 하늘을 나는 동물들이 먹고, 또 한 알은 땅 속에 사는 동물들이 먹고, 그리고 마지막 한 알은 싹이 터 사람이 먹을 곡식이 열리라고 하는 의도였다고 한다. 그래서 콩을 심어도 세알을 심었다고 한다. 감나무에 까치밥을 남겨두는 것처럼, 사람 혼자 다 먹자고 자연을 괴롭히거나 착취하지 않은 것이다. 콩 세알 이야기에는 자연을 존중하고 생태계와 공존하면서 자연에서 먹을거리를 얻었던 지혜가 묻어 있는 것이다.

콩 세 알

정채봉

아들이 감을 따고 있었다.

아버지가 감을 광주리에 담으면서 말했다.

“까치밥으로 감 서너 개쯤은 남겨 두어야 한다.”

아들이 물었다.

“우리 먹기에도 부족한데 왜

까치밥을 남겨야 하지요?”

아버지가 말했다.

“새들과도 나누어야지.

우리만 독식해서는 안 된다.”

이해가 안 된 듯한 아들에게 아버지가 물었다.

“농부가 콩을 심을 때 세 알씩 심는다.

왜 그러는 줄 아느냐?”

아들이 고개를 갸우뚱하자 아버지가 말했다.

“한 알은 공중의 새들 몫이다.”

“또 한 알은요?”

“땅 속의 벌레들 몫이지.”

아들이 말했다.

“그럼 한 알만이 주인의 몫이군요.”

아버지가 말했다.

“나누는 마음 없이 한 알만 심어

수확을 기대하다가가는 빈손이

되기도 한다는 것을 알아야 한다.”





참고 자료

01 * 어떤 강낭콩인지 알고 심자!

아이들에게 강낭콩을 가져오도록 하면 씨앗의 색이나 모양이 가지각색인 것을 발견할 수 있다. 그리고 강낭콩이 자라는 모습도 다른 것을 관찰 할 수 있을 것이다.

강낭콩의 형태적 특성을 살펴보면 강낭콩은 1년생 초본식물로 보통의 것보다 작게 자라는 왜성인 것과 줄기가 곧게 서지 않고 지면을 기거나 다른 물체에 붙어 자라는 덩굴성인 것이 있다. 일반적으로 말하는 강낭콩은 왜성 강낭콩으로 어떤 종류의 강낭콩인지 알고 심는다면 더욱 재미있는 수업이 될 것이다.



다양한 강낭콩 씨앗



왜성 강낭콩 사진(완전히 자랐을 때)



덩굴 강낭콩 사진



1. 전체 길이

왜성 강낭콩은 전체길이가 50cm정도로 마디 사이가 짧고, 덩굴성 강낭콩은 전체 길이가 2~3m이고 마디 사이가 길다.

2. 줄기

줄기는 왜성은 마디 사이가 짧고 각각의 마디로부터 가지가 나누어진다. 떡잎은 지상에서 전개되고 소엽(작은 잎)은 3매로 형성되는 복엽(겹잎)인데 자루가 있고 잎은 넓은 계란형으로 끝이 뾰족하다. 덩굴성의 줄기는 긴 것은 2~3m에 달하고 나팔꽃과 같이 왼쪽으로 감으며 자란다.

3. 꽃이 피는 곳과 꽃이 피기까지 걸리는 시간

왜성 강낭콩은 꼭대기 및 결가지아래 또는 잎겨드랑이에서 꽃이 피고, 덩굴성 강낭콩은 아래 쪽의 마디에서 꽃이 핀다. 파종에서 개화까지 덩굴성은 40일, 왜성은 35일 내외가 걸린다.

4. 꽃

꽃자루 끝에 2개 이상의 꽃이 피는데, 꽃은 모두 5개의 화판으로 구성되어 나비와 비슷한 모양이다. 꽃의 색깔은 흰색, 노란색, 붉은 보라색 등이 있다.

5. 꼬투리

꼬투리의 절단면은 둥근 타원형으로 길이 10~25cm이다. 표피에는 부드러운 털이 있다. 어린 꼬투리의 색깔은 일반적으로 녹색이지만 성숙하면 황색 또는 황갈색으로 된다.

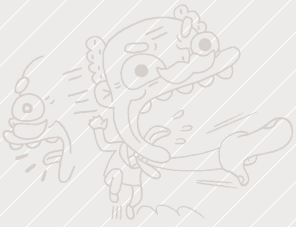
6. 씨앗

씨앗의 색깔은 다양하고 얼룩 털룩한 무늬가 있는 것, 일부만 얼룩무늬인 것, 단일 색깔인 것 등이 있다. 씨앗의 모양은 둥근 것, 장원형, 편평형, 계란형 등 다양하다.

7. 붉은강낭콩

붉은 꽃이 피고 종자의 색이 붉은 색을 띠는 품종으로 일반적인 강낭콩과는 다른 품종이다.





강낭콩의 자람을 화분에 심어 교실에서 관찰하는 경우에는 덩굴성보다는 왜성 강낭콩이 좋다. 강낭콩의 꼬투리가 생기고 열매가 익는 시기는 왜성이 덩굴성보다 빠르며 왜성의 경우 6월 말에서 7월 중순까지로 여름방학이 시작되기 전 수확까지 마칠 수 있다. 잎 모양의 경우에는 왜성보다 덩굴성이 마디사이가 길어 잎의 크기를 측정하기 편리하다.

02* 부엌에 있는 씨도 자랄까?

부엌에 있는 다른 씨앗을 이용하여 싹을 틔워보는 활동을 할 수 있다. 부엌에서 볼 수 있는 씨앗들이 모두 자랄 수 있는 것은 아니다. 많은 씨앗들이 열을 받거나 다른 식으로 상처를 입었기 때문이다.

♣ 방법은

- ① 종이 수건(키친 타올)을 접어서 투명한 플라스틱 컵 안쪽에 대어, 안을 들여다 볼 수 있는 배양 컵을 만든다.
- ② 다른 종이 수건을 구겨서 컵 속에 집어넣어, 안쪽에 댄 종이 수건이 컵 벽에 단단히 붙어 있게 한다.
- ③ 안쪽에 댄 종이를 축축하게 적신다. 실험하는 동안 그 종이를 축축하게 해주되, 너무 흠뻑 적시지 않도록 유의한다.
- ④ 한 종류의 씨를 집어서 안쪽에 댄 종이와 컵 사이에 밀어 넣는다. 씨앗들을 좀 떨어지게 하되, 컵의 한쪽에 같은 종류끼리 모여 있게 한다.
- ⑤ 다른 종류의 씨를 집어서 앞에서와 같이 한다.
- ⑥ 컵 바깥쪽에 종이테이프를 빙 둘러 붙인다. 그리고 그 위에 씨앗의 이름을 써 놓고 어떤 씨앗이 자라는지 관찰한다.
- ⑦ 이 때, 씨앗이 든 컵은 비교적 따뜻한 장소(강낭콩 : 26℃~37℃ ; 옥수수 : 32℃~34℃)에 둔다.



참고자료 : J.P. 반클리브(1993), 재미있는 과학탐구 ③ 생물, 미래사

씨앗이 싹트는데 필요한 조건 알아보기

차 시	2/6차시		
교과서	42쪽	실험관찰	32쪽

학습목표

개념 영역 · 씨앗이 싹트는데 필요한 조건을 알 수 있다.

과정 영역 · 씨앗이 싹트는데 필요한 조건과 관련하여 가설을 설정할 수 있다.

- 설정된 가설에 따라 실험을 설계하되 변인을 통제할 수 있다.
- 씨앗 싹트기 조건을 알아보기 위한 실험을 수행할 수 있다.



교과서

씨앗이 싹트는 데에는 무엇이 필요한지 알아보시다.

강낭콩이 싹트는 데에는 무엇이 필요할까요?
싹이 트기 위해 필요한 조건을 알아보시다.

강낭콩이 싹트는 데에 필요한 조건을 예상하고, 이를 알아보기 위한 실험을 계획하여 봅시다. 실제로 실험을 하여 보고 알게 된 점을 이야기해 봅시다.

강낭콩에 싹이 났네!

내가 열심히 물을 준 덕택이지!

우리가 심은 강낭콩은 왜 싹이 안 틀까?

무엇이 부족한 것일까?

42



학습 개요

01* 학습문제 확인하기

- 싹트는 데 필요한 조건을 토의한다.

02* 가설 설정하기

- 씨앗의 싹트기 조건(물, 온도)에 대한 가설을 설정한다.

03* 실험 설계하기

- 가설을 설정하기 위한 실험을 설계한다.

04* 실험 실시하기

- 실험장치를 꾸미고 실험을 실시한다.

05* 가설 검증하기

- 실험결과를 발표한다.

06* 적용 및 새로운 문제발견

- 싹틔우기 위한 조건을 말한다.



실험 관찰



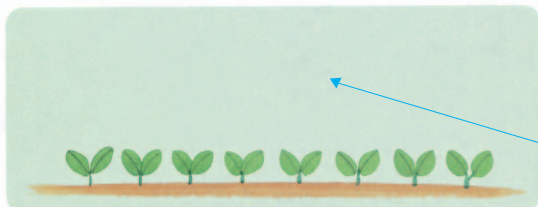
씨앗이 싹트는 데 필요한 조건 알아보기

42 쪽

어떤 조건에서 씨앗이 잘 싹트는지 알아보기

- 싹트는 조건 예상하기 :
- 토의한 여러 가지 조건 중에서 한 가지씩 정하여 실험 설계하기 :
- 실험 결과 정리하기(씨앗을 심은 지 4~5 일 후) :

씨앗이 싹트기 위한 조건



32

【 실험1 : 물】

- 씨앗에 물을 주면 주지 않을 때 보다 싹이 잘 틀 것이다.

- 두 개의 페트리접시에 솜이나 거름종이를 깔고, 한 개는 물을 충분히 주고 한 개는 물을 주지 않는다.

- 물을 준 강낭콩에서는 싹이 텃고, 물을 주지 않은 강낭콩에서는 싹이 트지 않았다.

- 강낭콩을 싹틔우기 위해서는 충분한 양의 물이 필요하다.

【 실험2 : 온도】

- 춥거나 더운 곳 보다 적당한 온도에서 싹이 틀 것이다.

- 페트리접시 한 개는 냉장고에 넣고 한 개는 상온에 둔다.

- 상온에 둔 강낭콩에서는 싹이 텃고, 냉장고의 강낭콩에서는 싹이 트지 않았다.

- 강낭콩을 싹틔우기 위해서는 적당한 온도가 필요하다.



준비물

▼ 강낭콩 (여러 개/모둠)



▼ 비커(1개/모둠)



▼ 페트리접시(2개/모둠)
강낭콩을 담을 때 사용한다.



▼ 솜 또는 거름종이(2장/모둠)
페트리접시에 깔 때 사용한다.



▼ 냉장고(1대/전체)



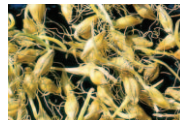
탐구 활동 과정

01 * 학습문제 확인하기(전체활동)

1-1. 여러 가지 씨앗이 싹트는 모습을 살펴보자.



강낭콩



보리



옥수수



수세미

• 발문 내용

- 씨앗을 심으면 어떻게 될까?
- 씨앗이 싹튼 후에는 어떻게 될까?
- 씨앗의 싹을 잘 틱우려면 어떻게 해 주어야 할까?

1-2. 모둠별로 싹트는데 필요한 조건에는 어떤 것이 있을지 토의하자.

씨앗이 싹을 틱우려면 물과 적당한 온도가 필요하다는 것을 이끌어내도록 한다. 그 밖의 조건 즉, 햇빛이 있을 때와 없을 때, 양분이 있을 때와 없을 때 등의 실험결과와 결과는 보조자료(28~30쪽)를 참고한다.





02* 가설 설정하기(모둠활동)

2-1. 강낭콩 씨앗에 물을 주지 않은 모습과 물을 준 모습을 생각해 보자.



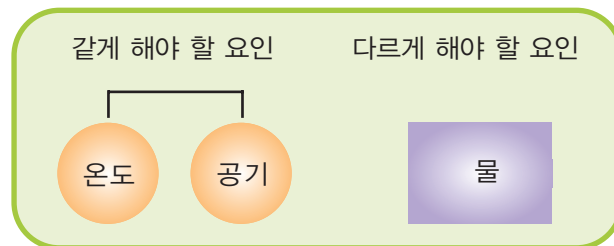
2-2. 강낭콩 씨앗을 싹틔울 때 온도차이가 나면 어떻게 될까 생각해 보자.



03* 실험설계하기(모둠활동)

실험 I : 싹트는데 필요한 요인을 물로 생각한 경우

3-1. 실험에서 같게 해 주어야 하는 요인과 다르게 해 주어야 하는 요인을 생각해 보자.



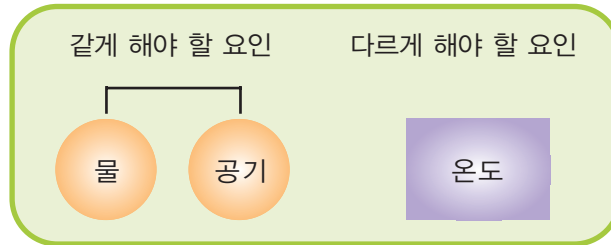
이 실험에서 '온도, 공기'와 같이 같게 해야 할 요인을 통제변인이라고 하고 '물'과 같이 다르게 해야 하는 변인을 종속변인이라고 한다.

3-2. 실험 장치를 어떻게 꾸미면 될지 토의 하자.



실험 II : 싹트는데 필요한 요인을 온도로 생각한 경우

3-3. 실험에서 같게 해 주어야 하는 요인과 다르게 해 주어야 하는 요인을 생각해 보자.



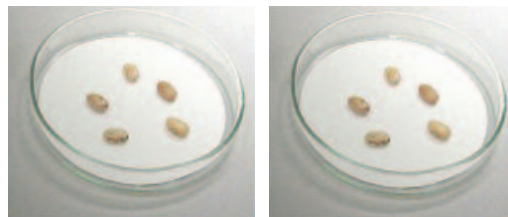
3-4. 실험 장치를 어떻게 꾸미면 될지 토의하자.



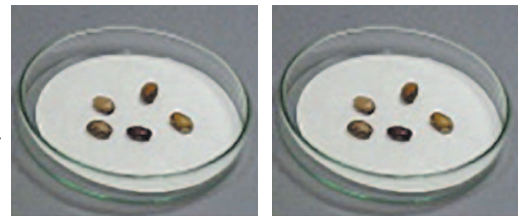
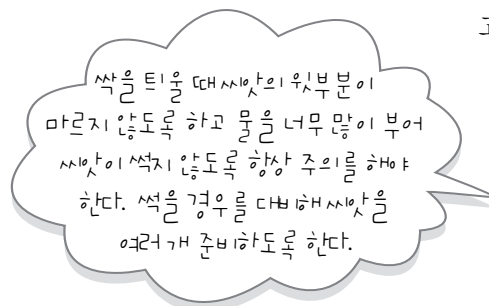
04 * 실험실시하기(모둠활동)

실험 I : 싹트는데 필요한 요인을 물로 생각한 경우

4-1. 두 개의 페트리접시에 숨, 기름종이 또는 키친타올을 깔고, 그 위에 강낭콩을 놓자.



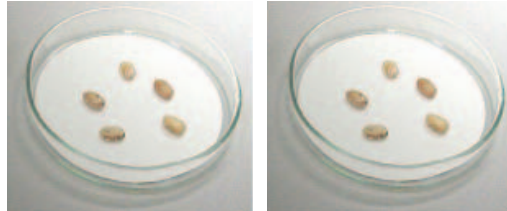
4-2. 페트리 접시 한 개에는 물을 부어 강낭콩과 기름 종이를 충분히 적시고, 다른 한개는 물을 붓지 않고 그대로 두자.



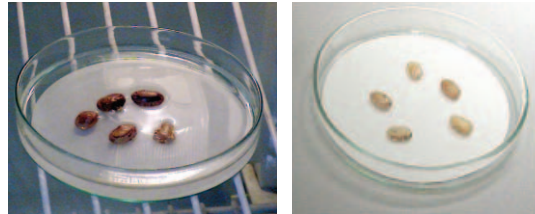


실험II : 싹트는데 필요한 요인을 온도로 생각한 경우

4-3. 두 개의 페트리접시에 솜, 거름종이 또는 키친타올을 깔고, 그 위에 강낭콩을 넣은 다음 물을 충분히 붓자.



4-4. 페트리접시 한 개는 냉장고에 다른 한 개는 상온에 두자.



05* 가설검증하기(전체활동)

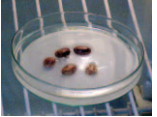
5-1. [실험 I] 결과를 모둠별로 발표하자.

물에 담가 둔 콩 (촉촉하게 물을 제공해 준 콩)	물에 담그지 않은 콩
	
✓	✓
	

싹이 틈

싹이 트지
않음

5-2. [실험 II] 결과를 모둠별로 발표하자.

〈상온의 콩〉	〈냉장고에 둔 콩〉
	
✓	✓
	

싹이 틈

싹이 트지
않음

5-3. 실험 결과가 일치했는지 알아보고 만약 실험 결과가 일치하지 않았다면 그 이유가 무엇인지 토의하자.

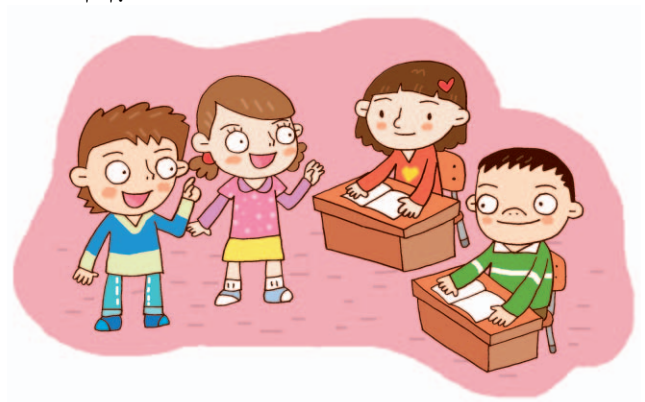


▶ 적용 및 새로운 문제 발견(전체활동)

1. 식물의 씨앗을 싹틔우기 위해서는 어떤 조건이 필요한지 이야기하자.



2. 실험을 통해 알게 된 점과 더 알고 싶은 점을 이야기 하자.





정리

01 * 강낭콩 싹틔우기에 대한 실험 결과

- 싹트는데 필요한 요인을 물로 생각한 경우
물을 주면 씨앗에서 싹이 트지만, 물을 주지 않은 강낭콩은 변화가 없었다.
- 싹트는데 필요한 요인을 온도로 생각한 경우
냉장고(온도가 낮은 곳)에 놓은 강낭콩은 싹이 트지 않았으며, 상온에 놓은 강낭콩은 싹이 잘 텔다.

02 * 씨앗이 싹트는 데 필요한 조건

- 씨앗이 싹트려면 적당한 물과 온도가 필요하며 이 중 한 가지라도 적당하지 않으면 씨앗의 싹을 틔울 수 없다.



평가

01 * 씨앗이 싹트는데 미치는 영향을 알아보기 위해 실험을 설계할 수 있는가? (관찰 평가 가능)

()

02 * 씨앗이 싹트는데 필요한 조건은 무엇인가? (서술형 평가 가능)

()

01. 씨앗이 싹트는데 필요한 조건은 무엇인가? (서술형 평가 가능)

(가) 온도가 높을수록 싹이 잘 튼다.

(나) 물이 많을수록 싹이 잘 튼다.

(다) 햇빛이 많을수록 싹이 잘 튼다.

(라) 공기 중의 이산화탄소가 많을수록 싹이 잘 튼다.

02. 씨앗이 싹트는데 미치는 영향을 알아보기 위해 실험을 설계할 수 있는가? (관찰 평가 가능)

(가) 실험을 설계할 수 있다.

(나) 실험을 설계할 수 없다.

(다) 실험을 설계할 수 있다.

(라) 실험을 설계할 수 없다.



개념 해설

씨가 싹트는 것은 생활사의 연속이다.

씨에서 싹이 트는 것 즉, 씨의 발아가 생명의 시작이라고 생각할 수 있지만, 씨 안에는 축소된 식물, 즉, 어린 뿌리와 어린 줄기가 이미 형성되어 있다. 발아는 식물의 생명이 시작되는 것이 아니라 휴면 상태에 있던 생장과 발생이 회복되는 것이라 할 수 있다.

씨의 발아는 씨가 물을 흡수하면서 시작된다. 씨가 물을 흡수하면서 팽창하면 씨껍질이 열리고 배가 생장하는 데 필요한 물질 대사가 시작된다. 떡잎이나 배젖에 있던 효소가 양분을 분해하고 분해가 된 양분은 배가 성장하면서 필요한 곳으로 수송된다.

씨가 발아하는 단계는 식물의 생활사 중에서 가장 조심해야 될 시기이다. 자연 속에서 씨가 발아하는 경우 발아한 씨 중 아주 소수만 살아남아 번식할 수 있다. 대부분의 식물은 씨를 한꺼번에 많이 만들어서 소수만 살더라도 종족을 보존하는 데 성공적일 수 있다.



잠깐!

○ 싹트는 것을 관찰할 때 페트리접시 이외에 사용할 수 있는 용기는?

- 플라스틱 컵, 아이스크림 통, 1회용 스티로폼 라면 그릇 : 바닥에 구멍을 뚫어 소형 화분으로 쓸 수 있다.
- 우유 팩 : 구멍을 뚫어 작은 화분대용으로 이용할 수 있다.
- 투명한 유리컵이나 플라스틱 컵 : 자른 용기 안쪽에 검은 종이를 넣고, 탈지면이나 화장지, 천 등을 넣은 후 물을 붓는다. 컵의 안쪽 벽과 검은 종이 사이에 씨앗을 넣으면 싹과 뿌리를 관찰하기 쉽다.
- 1.5L 음료수병 : 잘라서 물을 담고 그 위에 다른 음료수병의 밑 부분을 잘라 밑에 구멍을 뚫은 후 천(무명, 가제, 붕대 등)으로 구멍에 심지를 만들어 꽃고 흙을 넣어 관찰용 화분을 만들 수 있다. 이때, 음료수병의 윗부분을 그대로 이용하면 식물의 싹트기가 더 잘 된다.

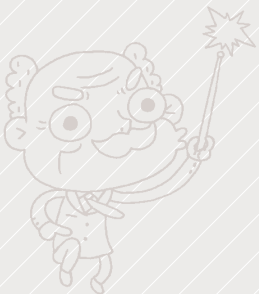


수업 도우미

01 * 씨앗을 싹틔워 보아요.

대량으로 재배할 경우 강낭콩의 씨앗을 톱밥이나 왕겨에 올려놓고 물을 뿌려 주면 싹트기를 관찰하는데 좋다. 톱밥이나 왕겨를 구하기 어려울 경우 교실에서 탈지면이나 거름종이를 함께 이용해도 좋다.

씨앗은 발아 조건이 맞으면 대체로 싹이 트지만 그 해 수확한 씨앗은 그 해에 발아되지 않는 경우가 많다. 이는 일정한 휴면기가 경과되어야 발아하기 때문이다. 이런 경우 냉장고의 냉장실에 씨앗을 넣고 1주일 정도 저온 처리한 후 파종하면 쉽게 싹이 튼다. 그러나 강낭콩 씨앗은 대개 저온처리 없이도 싹이 튼다.





씨앗을 심은 후 유리나 비닐로 덮어 주면 수분 증발을 막을 수 있고, 온도가 상승하여 발아가 잘된다.

온도와 씨앗의 물흡수율의 관계를 알면 싹틔우기를 쉽게 할 수 있다. 대체로 온도가 상승하면 물흡수율이 높아지게 된다. 24시간 정도이면 물을 충분히 흡수한다.

02 * 여러 가지 씨앗의 흡수율은 어떨까요?

상온에서 몇 가지 씨앗의 흡수율을 나타내면 다음 표와 같다.

종류	흡수율(%)
벼	22.6
밀	60.0
옥수수	39.8
해바라기	56.5
완두	188.0

흡수율(%)

$$= \frac{\text{물에 불은 씨의 무게} - \text{마른 씨의 무게}}{\text{마른 씨의 무게}} \times 100$$

온도에 따라 싹트는 시간과 발아율이 달라지기 때문에 발아의 최적 온도를 알아두면 좋다. 예) 강낭콩(26~37℃), 옥수수(32~34℃)

03 * 어떻게 하면 싹을 잘 틔울 수 있을까?

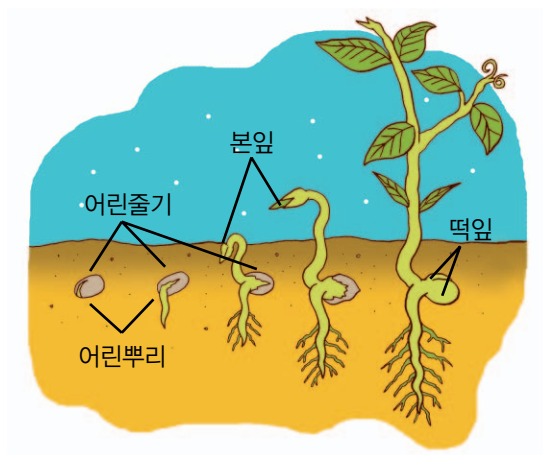
- (1) 18~25℃ 의 온도를 유지한다(유리나 비닐로 덮어 준다).
- (2) 물은 싹지 않을 정도로 충분히 준다.
- (3) 씨는 하루 전이나 적어도 12시간 전 물에 담가 충분히 물을 흡수시킨 후 사용한다 (종자 별로 다름).
- (4) 휴면기가 경과된 씨를 사용한다(지난 해 수확한 종자를 사용하거나, 올해 수확한 종자일 경우 냉장고에 1주일 정도 저온 처리 후에 사용한다).

04 * 싹은 씨의 어느 부분에서 나오는 것일까?

쌍떡잎인 완두와 외떡잎인 옥수수가 발아하는 과정을 보자.

완두의 어린뿌리가 먼저 발아해서 아래쪽으로 자란다. 그리고 어린줄기가 나오는데 끝 부분이 갈고리 형태로 굽는 것을 볼 수 있다. 이 같은 갈고리 형태는 어린줄기 끝이 아래쪽을 향하게 하므로 씨가 발아하는 동안 거친 토양을 뚫고 자랄 때 예민한 어린줄기의 끝이 상하지 않도록 보호해 준다. 어린줄기가 빛에 노출되면 갈고리 모양이 퍼지면서 줄기 끝이 부드럽게 흙 위로 올라올 수 있다. 그리고 첫 번째 본 잎이 나와 광합성을 시작하게 되고 배가 자라면서 저장했던 영양분을 완전히 소모시킨 떡잎은 흙 속에서 분해 되어 없어진다.

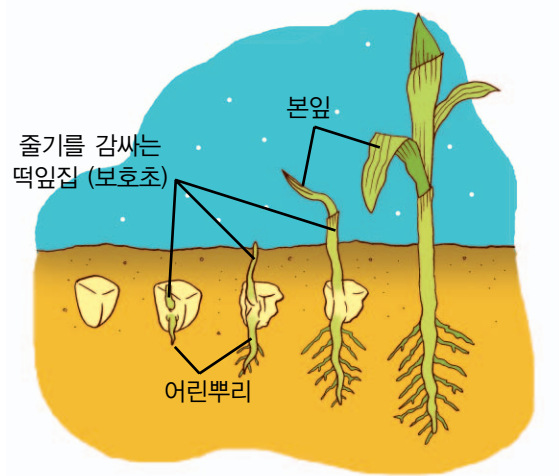
옥수수의 발아 과정도 쌍떡잎의 경우와 마찬가지로 어린뿌리가 자라기 시작하고 곧이어 어린줄기가 성장한다. 외떡잎에서는 갈고리 모양 대신 떡잎집이 둘러싸고 있어 줄기를 보호하면서 흙을 뚫고 자란다. 따라서 떡잎집이 만들어주는 통로를 통해서 어린줄기는 안전하게 토양과의 직접적인 마찰 없이 위로 자랄 수 있는 것이다. 옥수수의 떡잎도 흙 속에서 분해 된다.



완두 발아 (쌍떡잎식물)



완두 발아



옥수수 발아 (외떡잎식물)



옥수수 발아

출처 : 생명과학:이론과 현상의 이해(2004). Neila. 등, 라이프사이언스.



도전 과제

01 * 안쪽으로 갈까, 바깥쪽으로 갈까?

이 도전과제는 씨가 싹터 자라게 되는 과정에서 중력이나 원생력과 같은 ‘힘’이 미치는 영향을 탐구하는 것이다.

1. 탐색 및 문제 파악

싹이 튼 씨를 자유롭게 관찰해 보도록 하고, 싹이 자라는데 영향을 미치는 것에는 무엇이 있을지 생각해 보게 한다.

2. 가설 설정 - 싹이 터서 자랄 때 힘이 주어진다면 이의 영향을 받을 것이다.

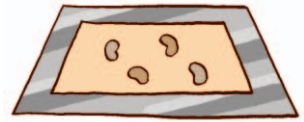
3. 실험 설계

(1) 실험 준비물 : 강낭콩 16개, 유리컵, 알루미늄호일, 키친타올, 전축(텐테이블)

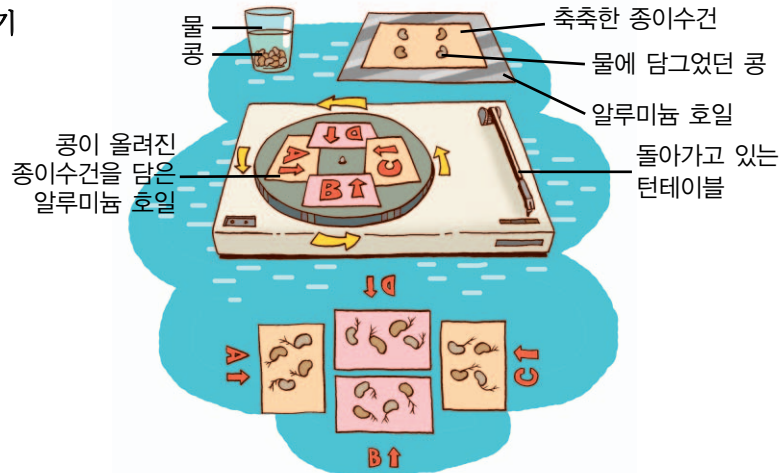


(2) 실험 과정

- ① 유리컵 속에 콩을 넣고, 물을 붓는다.
- ② 냉장고 속에 하룻밤 동안 두어 콩이 물을 흡수하도록 한다.
- ③ 알루미늄 호일을 잘라 각 변이 약 20cm 내외의 정사각형을 4개 만들고, 각 호일의 가운데에 종이수건을 놓는다.
- ④ 각 종이수건을 물로 적신다. 이때 종이수건에서 물이 떨어질 정도로 적시면 안 된다.
- ⑤ 각 종이수건의 중앙에 물을 흡수한 콩을 4개씩 놓는다.
- ⑥ 알루미늄 호일의 가장자리를 접어서 세워준다.
- ⑦ 그대로 3일간 둔다.
- ⑧ 콩을 엮어둔 호일 4개를 전축의 턴테이블 위에 일정한 간격으로 놓고 돌린다.
- ⑨ 5일 동안 그대로 돌린다.



4. 실험하기



씨가 자라는 데 힘이 어떤 영향을 미치는지 알아보기

5. 가설 검증

뿌리는 바깥쪽으로 뻗어 자라고 있는 턴테이블의 가운데 쪽으로 굽은 것으로 보아 '씨가 자라는 데 힘(원심력)의 영향을 받을 것이다.' 라는 가설은 타당하다.

6. 적용 및 새로운 문제 발견

기울어진 화분의 줄기와 뿌리가 어떻게 자라는지 실험해 보고 싶다.

왜 그럴까요?

회전하는 턴테이블은 줄기와 뿌리가 자라는 데 있어 바깥쪽으로 힘을 미치는 인공 중력처럼 작용한다. 이 바깥쪽으로 주어지는 힘에 의해서 식물의 생장 화학물질인 옥신은 바깥쪽으로 밀려나게 된다. 뿌리는 옥신이 모인 쪽으로 자라는 반면, 줄기는 옥신이 모인 쪽의 반대에서 자란다. 이 실험에서 옥신은 콩의 바깥쪽에 더 많이 쌓이게 되므로 줄기는 안쪽으로, 뿌리는 바깥쪽으로 자라게 된다.

참고 : 재미있는 과학탐구 ③ 생물(1993). J.P. 반클리브, 미래사.



생활과 과학

질경이는 왜 사람들이 자주 다니는 길가에 많이 있을까?

풀밭이나 길가, 또는 빈터에서 자라는 질경이(*Plantago asiatica*)는 줄기가 없고 잎은 뿌리에서 뭉쳐 나오는 대표적인 로제트형 식물이다. 잎 모양은 타원 모양이나 달걀 모양이고 길이 4~15cm, 폭 3~8cm이다. 5개의 나란히맥이 뚜렷하고 가장자리에는 물결 모양의 톱니가 있다. 이 질경이의 열매는 삭과이고 꽃받침 길이의 2배이며 익으면 가운데 부분이 옆으로 갈라져 뚜껑처럼 열리고 6~8개의 씨가 나온다. 이 씨의 길이는 1mm 이내이고 검은색이다.

이 검은색 씨는 물을 따라 이동해서 땅속으로 얇게 묻혀 발아한다. 질경이 씨는 햇빛이 있어야 발아하는데 이를 광발아종자(광발아씨)라 한다. 또 다른 이동 방법은 사람들이 다니는 길가에 살면서 사람이나 동물의 발에 밟히면 질경이 씨에서 점액



물질이 나오는데 이 때문에 질경이의 씨는 다른 것에 잘 달라붙을 수 있어 널리 퍼질 수 있다.

질경이의 발아시 적정 온도는 16~20℃이고, 햇빛이 잘 들고 배수가 양호한 곳이면 가능하며 땅 속에서 2~3년을 있어도 발아율이 80%가 넘는 정도로 발아 능력이 좋다.



잠깐!

○ 광발아종자는 무엇?

광발아종자는 싹이 틀 때 햇빛을 필요로 하는 씨를 말한다. 담배, 벌레잡이제비꽃, 무화과나무, 개구리자리, 겨우살이 등의 씨가 이에 속한다. 수분을 흡수한 후에 일정한 시간만 빛을 쬌어 주면 그 후에는 어두운 곳에서도 발아한다. 빛의 필요 정도는 식물의 종류에 따라 다르며 또 같은 씨라 하더라도 여러 가지 환경조건 및 식물 내부의 조건, 즉, 숙성 시기·산도·산소·염류 등에 의해 변화한다. 그러나 광발아종자라 하여도 빛의 작용이 절대 불가결한 것이라고 할 수는 없다. 예를 들면 담배 종자를 질산염으로 처리한다거나 고온에 처리하면 어두운 곳에서도 발아하기 때문이다.

암발아종자는 빛에 의하여 발아가 억제되는 종자이다. 광발아종자에 비하여 종류가 훨씬 적다. 맨드라미속, 비름속, 호박·오이·참외 등의 오이과 식물, 광대나물 등이 이에 속한다. 암발아종자는 발아를 저해하는 작용이 있는 빛의 파장을 잘 흡수하는 물질인 카로틴을 많이 함유하고 있다.





참고 자료

01 * 가설 검증 학습 모형이란?

가설 검증 학습 모형은 과학 개념과 탐구 기능을 종합적으로 적용한다는 점에서 실제적 활동의 검증 실험이나 열린 탐구와 유사하다. 초등학교 저학년보다는 고학년에서 적용할 수 있으며 비교적 많은 시간과 토의가 필요한 상위 수준의 모형이다. 가설 연역적 순환학습과 유사하여 ‘만일 ~라면, ~일 것이다’라는 내용을 검증할 때 수업에 적용할 수 있다. 그렇지만 저학년에서도 초보적인 수준에서 가설을 검증하는 수업을 할 수 있다. 예를 들어, 만일 ‘강낭콩 씨앗에 물을 준 경우와 주지 않은 경우’와 같은 문제로 검증 가능한 가설 또는 예상을 만들고 실제로 조사해 보도록 할 수 있다. 가설 검증 모형은 대체로 탐색 및 문제 파악, 가설 설정, 실험설계, 실험, 가설 검증, 적용 및 새로운 문제 발견의 단계를 거친다.

02 * 가설 검증 학습 모형의 단계

탐색 및 문제 파악	▶ 자유로운 탐색을 통해 문제를 파악하는 단계 ▶ 문제를 발견하기 어려운 경우 시범 활동을 통해 문제 제기
가설 설정	▶ 토의를 통해 문제에 대한 잠정적인 해답을 만드는 단계로 검증 가능한 일반적 진술로 제시 ▶ 엄밀한 의미에서 가설은 현상에 대한 인과론적 또는 모형적 설명을 의미하나 현상에 대한 서술적인 진술(일종의 예상)도 포함 ▶ 학생들의 가설과 관련된 배경 가정들을 명확하게 인식
실험 설계	▶ 가설을 검증하기 위하여 변인을 확인하고, 통제하는 방법과 실험에 사용될 기구를 정하고 계획을 세우는 단계 ▶ 학생들이 공정한 검증을 할 수 있도록 유도
실험	▶ 변인을 통제하여 실제로 실험하고 관찰, 분류, 측정 등을 통하여 실험 자료를 수집하는 단계
가설 검증	▶ 실험에서 얻은 자료를 표나 그래프로 정리하고 해석하여 가설을 수용하거나 수정 또는 기각하는 단계 ▶ 제시한 증거가 타당하고 신뢰할 수 있는지 평가 ▶ 증거에 문제가 발견되면 관련된 앞의 단계로 돌아가기
적용 및 새로운 문제 발견	▶ 앞에서 얻은 지식을 바탕으로 새로운 상황을 예상하거나 실제 상황에 적용하고 응용하는 단계 ▶ 이 과정에서 새로운 문제를 발견하게 되면 다시 앞의 단계로 돌아가기

03 * 독립변인과 종속변인

변인은 실험에 영향을 주는 요소이다. 변인에는 독립변인과 종속변인이 있다. 독립변인은 실험에 영향을 미치는 변인이고, 종속변인은 독립변인에 따라 변화하는 변인으로 실험결과라고 보면 된다. 독립변인은 다시 조작변인과 통제변인으로 구분할 수 있는데, 조작변인(다르게 해야 할 조건)은 실험에서 의도적으로 변화시키는 변인이고, 통제변인(같게 해야 할 조건)은 실험에서 일정하게 유지해 주어야 하는 변인이다.

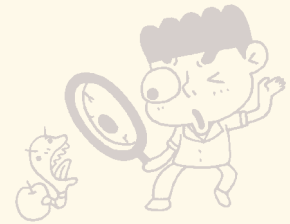
예를 들어 강낭콩 씨앗의 싹 트기에 물이 미치는 영향을 탐구한다면, ‘물의 양’ ‘물 주는 횟수’ 등은 조작변인이 되고, 온도, 빛의 양 등 다른 조건은 통제변인이 된다. 또한 싹트는 지의 여부, 싹이 트는 모습의 차이 등은 종속변인이 될 수 있다.

싹이 튼 씨앗의 겉모양과 속모양 관찰하기

차 시	3/6차시		
교과서	43~44쪽	실험관찰	33쪽

학습목표

- 개념 영역** • 여러 가지 씨앗의 속모양이 같음을 알 수 있다.
 • 싹튼 씨앗과 싹트지 않은 씨앗의 속모양이 다름을 알 수 있다.
- 과정 영역** • 싹튼 씨앗과 싹트지 않은 씨앗의 속모양을 관찰할 수 있다.
 • 여러 가지 씨앗의 속모양을 관찰할 수 있다.



교과서



싹이 튼 씨앗의 겉모양과 속모양을 관찰하여 봅시다.

싹이 튼 강낭콩의 겉모양과 속모양을 관찰하여 봅시다.
 싹이 트지 않은 강낭콩과 비교하여 봅시다.

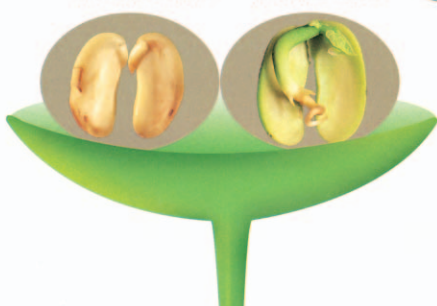
강낭콩의 크기는
어떻게 달라졌니?

크기가 커졌어.

강낭콩의 껍질이
벗겨져 있어.

싹이 튼 강낭콩의 속모양 (1)

싹이 튼 강낭콩의 속모양 (2)



학년 활동도 있어요

선생님께서 읽어 주시는 내용에 따라 강낭콩에서 싹이 나오는 모습을 상상하여 보고, 느낀 점을 표현하여 봅시다.



43

44



학습 개요

01 * 여러 가지 씨앗의 속모양 관찰하기

- 씨앗의 속모양을 관찰한다.
예) 수세미외씨, 벼씨, 옥수수씨, 봉숭아씨 등

02 * 강낭콩의 겉모양과 속모양 관찰하기

- 싹튼 강낭콩과 싹트지 않은 강낭콩의 겉모양과 속모양을 관찰하고 비교한다.

03 * 싹이 나오는 모습 상상하기

- 유도된 공상으로 싹이 나오는 모습을 상상한다.



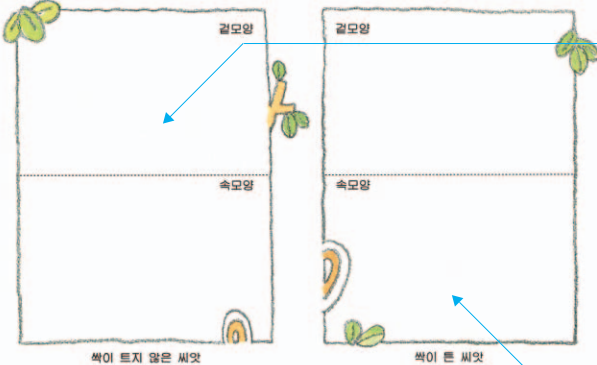
실험 관찰



싹이 튼 씨앗의 겉모양과 속모양 관찰하기

43, 44 쪽

- 싹이 트지 않은 씨앗과 싹이 튼 씨앗을 관찰하여 특징을 쓰고 간단하게 그리기



- 여러 가지 씨앗의 싹튼 모습



33

〈싹트지 않은 씨앗-강낭콩〉

- 겉모양
 - 크기가 작고 납작하며 말라 있다.
 - 껍질이 딱딱해서 잘 벗겨지지 않는다.
- 속모양
 - 어린잎과 어린뿌리가 있으나 작고 납작하며 말라서 붙어 있다.

〈싹이 튼 씨앗-강낭콩〉

- 겉모양
 - 씨앗이 부풀어 크고 부드러워져 겉껍질이 벗겨지려한다.
 - 어린 뿌리가 자라 밖으로 나와 있다.
- 속모양
 - 어린잎은 싱싱하고 색깔이 노랗다.

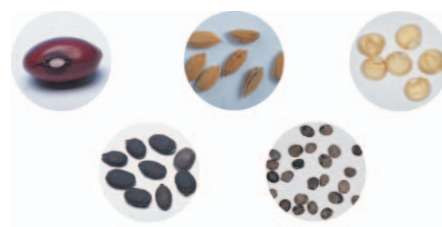


준비물

▼ 싹 트지 않은 강낭콩 (여러 개/모둠)



▼ 강낭콩, 벼, 옥수수, 수세미외, 봉숭아
(각각 2개/개별)



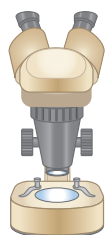
▼ 싹튼 강낭콩 (여러 개/모둠)



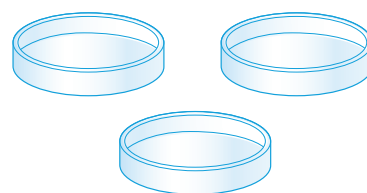
▼ 돋보기(2개/모둠) 또는 루페(1개/모둠)



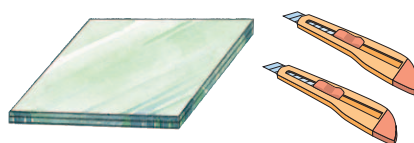
▼ 실체 현미경(1대/전체)



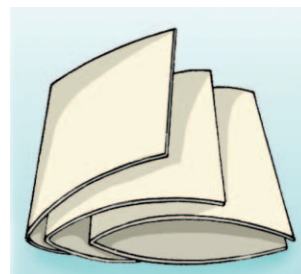
▼ 페트리접시(3개/모둠)



▼ 칼(2개/모둠) 유리판(2개/모둠)



▼ 흰 종이(2장/모둠)





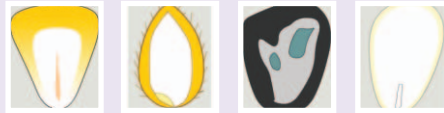
탐구 활동 과정

01 * 여러 가지 씨앗의 속모양 관찰하기

1-1. 주변에서 쉽게 구할 수 있는 씨앗의 속모양을 관찰해 보자.



예) 씨앗 속은 비어 있지 않고 어린 식물이 될 부분이 들어 있다.



옥수수 콩 나팔꽃 수세미

(실물은 보조자료 2. 생명의 탄생, 씨앗의 겉과 속 이야기 참조)

- 씨앗은 유리판 위에서 칼로 조심해서 가른다. (칼 사용시 안전사고에 유의하도록 지도)
- 씨앗의 속 모양을 관찰할 때 흰 종이를 밑에 대고 관찰한다.

02 * 강낭콩의 겉모양과 속모양 관찰하기

2-1. 싹튼 강낭콩과 싹트지 않은 강낭콩의 겉모양을 관찰한다.



싹트지 않은 강낭콩



싹 튼 강낭콩

- 싹이 트면 33쪽에 그림을 그려보고 특징을 글로 표현해 본다.
- 싹 튼 것은 줄기가 아니라 뿌리임을 관찰할 수 있도록 지도한다.

싹트지 않은 씨앗 - 강낭콩	싹이 튼 씨앗 - 강낭콩
겉모양 • 크기가 작고 납작하며 말라 있다. • 껍질이 딱딱하고 떡잎에 붙어 있어서 잘 벗겨지지 않는다.	겉모양 • 강낭콩이 부풀어 크고 부드러워져 겉껍질이 벗겨지려한다. • 어린 뿌리가 자라 밖으로 나와 있다.

2-2. 강낭콩을 쪼개어 속모양을 관찰한다.



싹트지 않은 강낭콩



싹 트 강낭콩



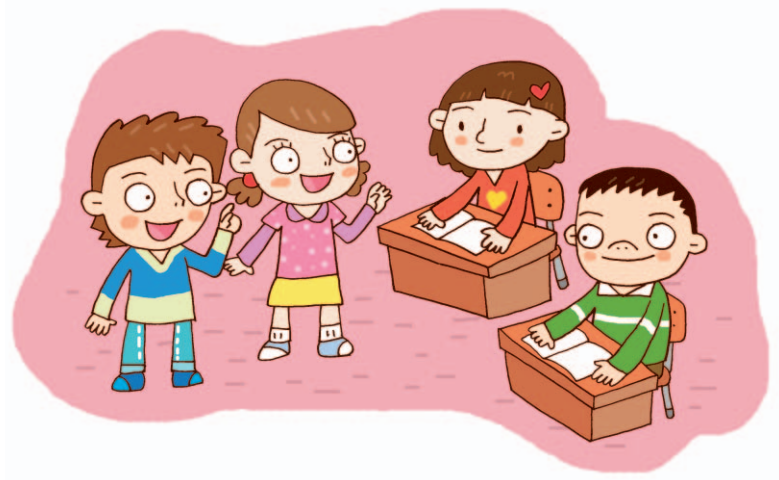
- 싹은 씨의 눈부분에서 트는 것이 아니라 눈의 위부분에서 트는 것을 관찰할 수 있도록 지도한다.
- 오떡잎 식물의 싹과 쌍떡잎 식물의 싹에 대한 내용은 보조자료(42~44쪽) 참고

싹트지 않은 씨앗 - 강낭콩	싹이 트 씨앗 - 강낭콩
속모양 • 떡잎 사이에 어린잎과 어린뿌리가 있으나 작고 납작하며 말라 붙어 있다.	속모양 • 어린잎은 싱싱하고 색깔이 연한 노란색이다. • 어린 뿌리는 통통하며 비교적 길게 자라 있다.

2-3. 겉모양과 속모양을 간단하게 그려본다. 실험관찰 33쪽 약화로 기록한다.



2-4. 관찰한 결과를 정리하여 발표한다.





03* 싹이 나오는 모습 상상하기

3-1. 눈을 감고 자신이 직접 씨앗이 되어 땅 속에서 싹이 트고 자라는 모습을 상상하도록 한다.



- 싹트는 과정을 녹음이나 나레이션으로 들려주고, 상상한 내용을 시, 글 또는 그림으로 표현하는 것도 좋다.

3-2. 유도된 공상에 따라 느낀 느낌을 시, 글 또는 그림으로 표현한다.





정리

- 01 * 씨앗의 속모양 관찰하기
- 씨앗 속에는 어린 식물이 될 부분이 들어 있다.

- 02 * 강낭콩의 겉모양과 속모양 관찰하기

싹트지 않은 씨앗 - 강낭콩	싹이 튼 씨앗 - 강낭콩
겉모양 - 크기가 작고 납작하며 말라 있다. - 껍질이 딱딱하고 떡잎에 붙어 있어서 잘 벗겨지지 않는다.	겉모양 - 강낭콩이 부풀어 커지고 부드러워져 껍질이 벗겨지려한다. - 어린 뿌리가 자라 밖으로 나와 있다.
속모양 떡잎 사이에 어린 잎과 어린 뿌리가 있으나 작고 납작하며 말라서 붙어 있다.	속모양 어린 잎은 싱싱하고 색깔이 연한 노란색이다.



평가

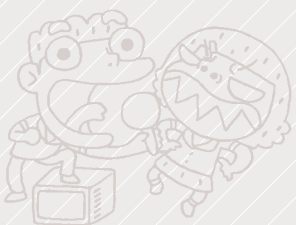
- 01 * 여러 가지 씨앗의 속모양을 관찰하여 같은 점을 말할 수 있는가?
()
- 02 * 싹튼 씨앗과 싹트지 않은 씨앗의 겉모양과 속모양을 관찰하여 다른 점을 말할 수 있는가? (서술형 평가 가능)
()

(하) 싹을 싹트지 않은 씨앗의 겉모양과 속모양의 다른 점을 관찰하여 비교할 수 있다.
(중) 싹을 싹트지 않은 씨앗의 겉모양과 속모양의 다른 점을 관찰하여 비교할 수 있다.
(상) 싹을 싹트지 않은 씨앗의 겉모양과 속모양의 다른 점을 관찰하여 비교할 수 있다.

02. 채점 기준

01. 씨앗 속에는 (공물적으로) 어린 식물이 될 부분이 들어 있다.

02. 채점 기준

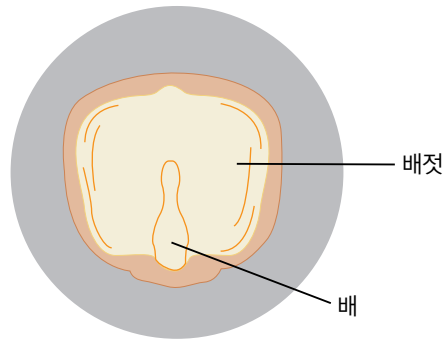




개념 해설

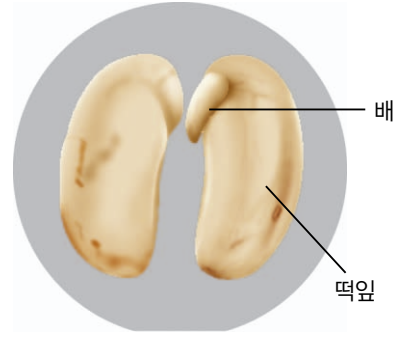
01 * 씨앗 속에는 무엇이 있을까요?

씨앗 속에는 새로운 식물이 될 배(씨눈)가 있고, 이것을 기르기 위한 양분이 저장되어 있는 배젖이나 떡잎이 있다. 씨앗 속의 어린 잎과 뿌리는 떡잎이나 배젖 속의 양분을 먹고 자라기 때문에 따로 양분은 필요없다. 씨앗의 껍질을 씨껍질이라고 하며 씨껍질을 벗기고 난 나머지 부분을 배라고 한다. 배에는 싹, 뿌리, 줄기가 될 부분이 있다. 씨앗은 배젖의 유무에 따라, 배젖[胚乳]이 있는 유배유종자(有胚乳種子)와 배젖이 발달하지 않은 무배유종자(無胚乳種子)로 나눌 수 있다. <그림2>와 같은 무배유종자의 경우 식물에 따라 어린 눈이 될 배에 영양을 공급해 주는 배젖이 아닌 떡잎에 영양물질을 저장하고 있기도 하다.



배젖이 있는 씨 : 옥수수

유배유종자



배젖이 없는 씨 : 강낭콩

무배유종자

또한 씨앗은 어떤 영양물질을 저장하고 있는냐에 따라 녹말종자(벼, 옥수수)와 지방종자(유채·참깨)로도 나눌 수 있다. 씨는 성숙과 더불어 휴면상태에 들어가며 건조에 잘 견디는 것이 보통인데, 수분·온도·산소 조건이 적당하면 발아하여 새로운 식물체로 자라게 된다. 또한 씨의 생산 양식에 따라 생육기간 중에 씨를 한 번 만드는 것과 여러 번 씨를 만드는 것으로 나눌 수 있다.

분류 기준	분류 내용			
가. 배젖의 유무	(1) 유배유 종자		(2) 무배유 종자	
	 옥수수	 강낭콩		
나. 씨의 영양물질	(1) 녹말 종자		(2) 지방 종자	
	 벼	 옥수수	 유채씨	 참깨

02* 생명의 탄생, 씨앗의 겉과 속 이야기

씨앗은 무한한 잠재력을 가진 생명의 창고이다. 외부의 악조건을 견뎌내야 하고 또한 좋은 조건을 만나면 지체하지 말고 생명을 싹 틔워야 한다. 관찰을 위해 인위적으로 싹을 틔우기 위해서는 싹틔우기 좋은 조건을 만들어 주어야 한다. (2차시 보조교재 참고) 실험수업을 위해서는 물에 담가 따뜻한 곳에 3~4시간 정도두면, 4~5일 후에 싹이 나온 것을 관찰할 수 있다.

교과서에 나오는 씨앗의 싹트는 과정을 살펴보자.

가. 싹트는 과정 - 겉모양

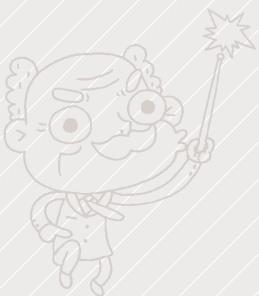
TIP

어느 부분에서 싹이 트는지 관찰하도록 해야 한다. 싹은 씨의 눈 부분에서 트는 것이 아니라 눈의 바로 윗부분에서 튼다는 것을 관찰할 수 있도록 유도해야 한다. 또한 우리가 싹이 텃다고 하는 것은 뿌리가 나올 때부터 말하는 것이다. 줄기나 잎이 아닌 뿌리가 먼저 나오고 잎이 달린 줄기가 나온다는 점을 알고 있어야 한다.

1. 강낭콩

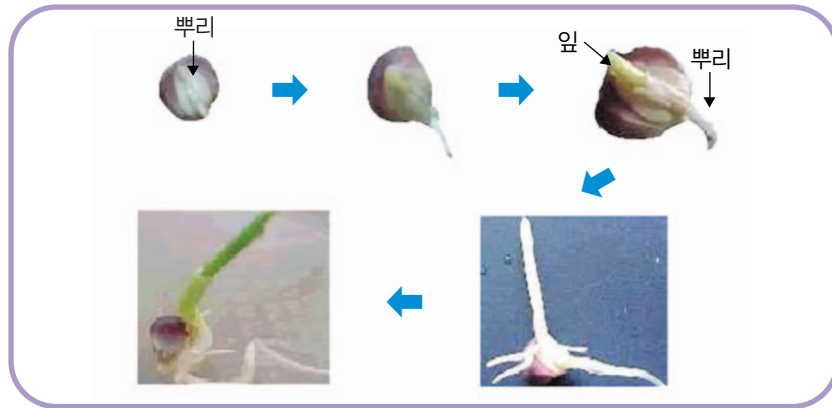


2. 벼





3. 옥수수

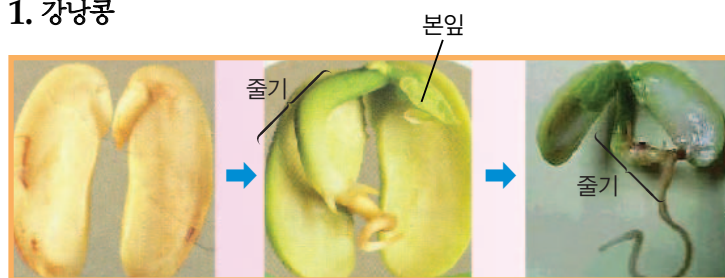


4. 수세미의

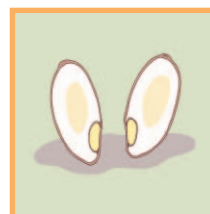


나. 싹트는 과정 - 속모양

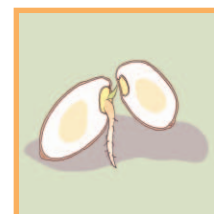
1. 강낭콩



2. 벼



씨앗의 속모양



싹의 속모양

3. 옥수수



씨앗의 속모양



싹의 속모양

4. 수세미외



씨앗의 속모양



싹의 속모양

다. 새싹 관찰하기

여러 가지 식물의 싹튼 씨앗을 축축하게 유지하거나 화분에 옮겨 심으면 새싹까지 관찰 할 수 있다. 따라서 떡잎의 생김새와 장수를 세어보는 활동까지 이어갈 수 있다.

- ① 강낭콩은 2장의 떡잎이 마주 보고 있으며 사이에 본잎이 나온다. 본잎은 짧고 넓으며, 뿌리는 곧은 뿌리(원뿌리)와 가는 뿌리(곁뿌리)를 관찰 할 수 있다.
- ② 보리는 가늘고 긴 1장의 떡잎이 있다.
- ③ 수세미외는 2장의 떡잎 사이에 본잎이 있다.
- ④ 옥수수는 1장의 떡잎 속에 본잎이 말려 있다.



강낭콩



보리



수세미외



옥수수

①, ②, ③, ④에서 떡잎의 수에 따라 ①과 ③, ②와 ④로 나눌 수 있으며 이것은 쌍떡잎식물과 외떡잎식물로 불리는 이유가 되기도 한다. 앞의 [1. 씨앗 속에는 무엇이 있을 까요?]에서 씨를 무배유종자와 유배유종자로 나누는 것과 관련이 있다.



수업 도우미

01 * 씨앗의 속모양 관찰

1. 씨앗 준비

옥수수씨, 나팔꽃씨, 벼씨, 수세미외씨 외에 쉽게 구할 수 있는 과일씨(단감씨, 수박씨, 포도씨)등 다양한 씨앗을 준비한다. 씨앗의 속모양 관찰을 위해 하루 전날 젖은 솜에 싸 둔다.

2. 씨앗 쪼개기

유리판 위에서 칼로 조심스럽게 세로로 쪼갬다. 2차시 실험에서 싹튼 강낭콩을 이용해 껍질을 벗기고 둘로 쪼갬다. 싹튼 강낭콩이 없을 경우, 3~4시간 정도 물에 담갔다가 4~5일 후에 싹이 나온 것을 준비하면 관찰하기에 좋다. 싹트지 않은 강낭콩의 경우에는 눈을 따라 세로로 칼을 이용하여 쪼갬다.

3. 씨앗 관찰하기

돋보기나 실체현미경을 이용하여 관찰한다.



02* 유도된 공상

◆ 싹이 나오는 모습 상상하기

여러분이 하나의 씨앗이라고 상상하세요. ... 여러분의 둥그란 씨앗, 즉 육체가 마른 땅 속에서 자고 있다고 느껴 보세요. ... 이제 비가 오기 시작하고 주변의 땅이 축축하게 됩니다. ... 자신이 습기를 마신다고 느껴보세요. ... 자신이 자라기 시작합니다. ... 씨앗 껍질 속에서 몸이 자라고 있음을 느껴 보세요. ... 뿌리가 자라고 있습니다. ... 그것이 자라서 자신의 껍질, 즉 피부를 누른다고 느껴보세요. ... 껍질이 갈라집니다. 여러분의 뿌리가 어둡고 축축한 땅 속으로 밀고 나간다고 느껴 보세요. ... 여러분은 아직도 자라고 있습니다. ... 이제 단단하게 소용돌이진(말린) 떡잎이 위로 밀고 나아갑니다. ... 소리를 주의 깊게 들어 보세요. ... 새로운 냄새를 맡아 보세요. ... 이 새로운 세계에서 주위를 둘러보세요. ... 태양과 공기에 대해 느껴 보세요. ... 스스로 태양을 향해 뻗어 나간다고 느껴 보세요. ... 떡잎을 열리게 하세요. ... 그리고 준비가 되었다고 느끼면, 스스로의 마음을 이 방으로 다시 가져오고 눈을 뜨세요.

가. 상상 준비

눈을 감고, 조용한 음악을 들으며 차분한 분위기를 조성한다.

나. 유도된 공상

썩트는 과정을 녹음이나 교사의 나레이션으로 들려준다.

다. 상상한것 표현하기

국어, 미술, 체육 교과와 연계하여 느낌을 글, 그림, 몸짓 등 다양한 방법으로 표현해 보도록 한다.





참고 자료

01 * 유도된 공상이란 무엇일까요?

상상이나 공상은 마음에 생각나는 어떤 것이든 될 수 있도록 허용한다. 식물 속을 직접 여행할 수는 없으나 공상을 유도해 학생들로 하여금 스스로가 그 식물 속을 여행한다고 생각하도록 하고 그림으로써 학생들에게 직접적이고, 개인적으로 의미 있는 경험을 제공하여 식물 수업을 흥미 있는 모형으로 변화시킬 수 있다. 상상은 학습 동기를 증가시킨다. 또 학생들의 새로운 관점과 아울러 정보를 기억하는 새로운 수단을 제공할 수 있다. 언어로 제시되는 것보다 더 깊이 이해될 수 있고 오랫동안 기억될 수 있다.

상상은 학습자가 스스로 자유로이 해 볼 수도 있으나 교사가 학습 내용을 학습자가 이해하기 쉽고 보다 생생하게 경험시킬 수 있도록 상상한 내용을 구성하여 제공할 수도 있는데, 후자의 경우를 ‘유도된 공상(guided imagery)’이라 한다.

상상 또는 공상을 통해 효과적으로 학습이 되기 위해서는 먼저 주의가 이완되어 내적 심상에 수용적 상태가 되어야 한다. 이 수용적 상태가 중요하다. 암시를 주고 예를 들어 ‘당신은 꽃 속에 있습니다’, ‘씨앗이 되세요’ 등 마음에 심상이 일어나기를 기다려야 한다. 학습자는 그것에 대하여 생각하는 것이 아니라 스스로가 사물을 경험하거나 그 자체가 되도록 상상하는 것이다.

공상은 대상에 따라 관찰 공상, 동일시 공상으로 구분할 수 있는데, 예를 들면 전자의 경우는 물방울이 되어 식물의 몸 속을 이동하는 것을 마치 관찰하듯이 생각해하는 것이고, 후자의 경우는 물방울이 되어 몸 속을 이동할 때 그 느낌이 어떠할지 느껴 보고 생각해 보도록 하는 것이다.

출처: Linda Verlee Wlulams 저, 고영희 · 조주연 공역(1989). 오른쪽 · 왼쪽 뇌 기능을 활용한 수업기술(Ⅱ). 교육 과학사. pp.133~162

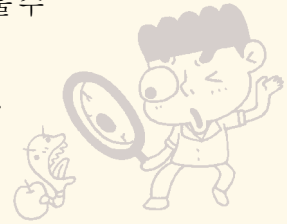
식물이 자라는 데에 필요한 조건 알아보기

차 시	4/6차시		
교과서	45쪽	실험 관찰	34쪽

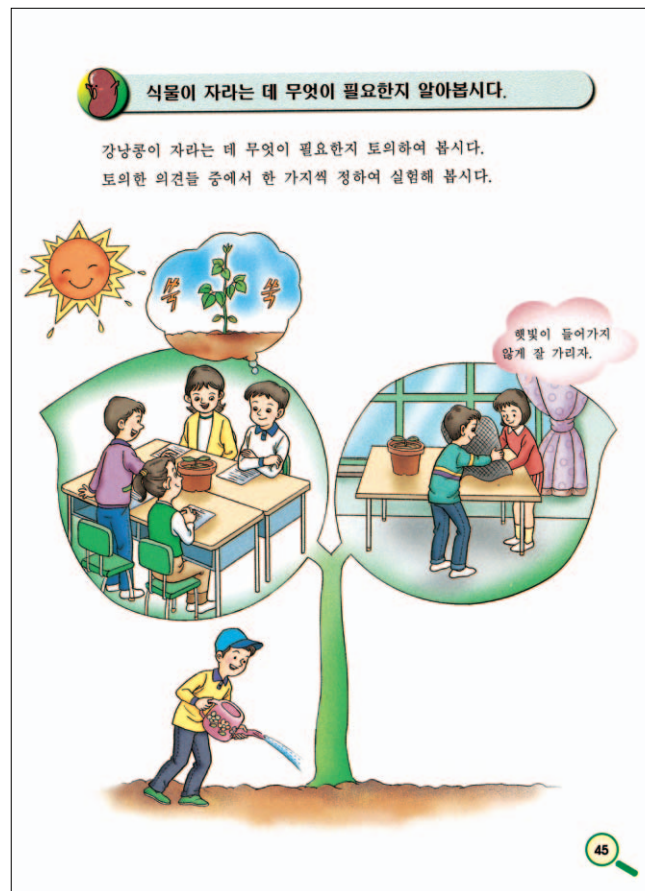
학습목표

개념 영역 • 강낭콩의 자람에는 햇빛, 온도, 물, 양분, 공기 등의 여러 조건이 있음을 말할 수 있다.

과정 영역 • 식물이 자라는 데 필요한 조건을 알기 위한 실험 계획을 세울 수 있다.
• 실험에 영향을 미치는 햇빛, 물 등의 변인을 통제할 수 있다.



교과서





학습 개요

01* 학습 문제 확인하기

• 강낭콩이 자라는데 필요한 조건을 알아본다.

02* 가설 설정하기

• 강낭콩이 자라는데 필요한 조건에 대한 가설을 세운다.

03* 실험 설계하기

• 햇빛이 필요한 조건에 맞게 실험을 설계한다.
• 물이 필요한 조건에 맞게 실험을 설계한다.

04* 실험하기

• 햇빛이 필요한 조건을 실험한다.
• 물이 필요한 조건을 실험한다.

05* 가설 검증하기

• 가설과 실험 결과를 서로 비교한다.

06* 적용 및 새로운 문제 발견

• 강낭콩이 자라는 데 필요한 조건을 말해본다.



실험 관찰



식물이 자라는 데에 필요한 조건 알아보기

45 쪽

어떤 조건에서 식물이 잘 자라는지 알아보기

• 식물이 잘 자라기 위한 조건 예상하기 :

• 토의한 여러 가지 조건 중에서 한 가지씩 정하여 실험 설계하기 :

• 실험 결과 정리하기(1주일 후) :

• 식물이 잘 자라기 위한 조건

34

【 실험1: 햇빛 】

【 실험2: 물 】

햇빛과 물이 필요할 것이다.

그늘막을 이용하여 햇빛을 가린다.

한 쪽 화분에만 물을 준다.

햇빛을 받은 강낭콩은 잎이 진하며, 줄기가 굵게 잘 자랐으나 가린 강낭콩은 줄기가 약하고 가늘며, 잎이 연하다.

물을 준 강낭콩은 싱싱하지만 물을 주지 않은 강낭콩은 시들어 잎이 처졌다.

• 햇빛을 잘 받아야 한다.
• 적당한 시기에 물을 충분히 주어야 한다.

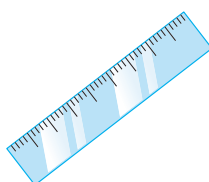


준비물

▼ 강낭콩이 자라는 화분 2개



▼ 자(30cm)



잠깐 실험 1과 2는
조를 달리해서 동
시에 실험하면 편
리해요

▼ 실 또는 끈



▼ 물뿌리개 1개



▼ 집게



▼ 가위, 철사



▼ 검은색 차광막 지지대(철사)



▼ 디지털카메라



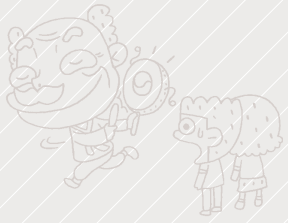
탐구 활동 과정

01 * 학습문제 확인하기

강낭콩이 자라는데 필요한 조건을 알아보자.

- 햇빛을 받지 못하면 식물은 어떻게 될까?
- 식물에 물을 주지 않으면 어떻게 될까?
- 그 외에 영향을 주는 조건은 무엇인가?
 - 햇빛이 부족하면 건강하게 자라지 못할 것이다.
 - 색깔이 연하고 줄기가 약하게 될 것이다.
 - 물이 부족하면 시들 것이다.
 - 잘 자라지 못하고 심하면 말라죽을 것이다.
 - 적당한 온도를 맞추어 주어야 한다.
 - 양분(거름)을 주어야 잘 자란다.
 - 공기(이산화탄소)가 있어야 한다. 등

실험 설계는
영향이 뚜렷한 햇빛과 물
두 가지만 실시한다.



02* 가설 설정하기(모둠활동의 예)

- 강낭콩이 자라는 데 필요한 조건을 예상해 보자.

〈실험 1〉 햇빛을 받은 경우와 받지 못한 경우

-햇빛을 받은 강낭콩은 잎이 크고 두꺼우며 진한 녹색이고, 줄기도 튼튼하게 자랄 것이다.

〈실험 2〉 물을 준 경우와 주지 않은 경우

-물을 준 강낭콩이 물을 주지 않은 강낭콩보다 잘 자랄 것이다

03* 실험 설계하기

- 햇빛이 필요한 조건에 맞게 실험을 설계하자.

	햇빛에 따른 실험
같이야 할 조건	물을 주는 시기와 양 화분의 크기 강낭콩의 크기
달라야 할 조건	햇빛을 받는 양
관찰할 내용	잎의 색, 줄기의 굵기와 길이

- 물이 필요한 조건에 맞게 실험을 설계하자.

물에 따른 실험
햇빛을 받는 양 화분의 크기 강낭콩의 크기
물을 주는 양
잎의 모양(싱싱한 정도), 줄기의 굵기와 길이, 튼튼한 정도

04* 실험 실시하기

- 햇빛이 필요한 조건을 실험한다.



- 물이 필요한 조건을 실험한다.





- 1개의 화분은 검은색 차광막을 사용하여 햇빛을 가린다.
- 물은 넉넉히 준다.
- 12일간 잎과 줄기의 색, 길이, 굵기를 기록한다.

- 밀폐된 검은 상자나 비닐로 씌우면 내부의 온도가 상승하게 된다. 차광막은 2~3겹으로 하고, 물이 부족하지 않게 주의한다.
- 본잎이 2장 돌아있는 화분 사용
- 어린 강낭콩이 더 잘된다.

TIP 지지대 만들기

차양막 지지대는 상자의 4면을 오려내어 이용할 수 있다.



차양막 지지대



차양막 설치 모습

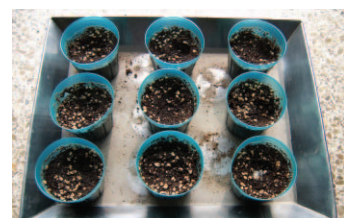


- 강낭콩 화분 2개를 준비한다.
- 한 화분에는 충분히 물을 주고 다른 화분에는 물을 주지 않는다
- 일주일 동안 두 화분을 관찰한다.
 - 잎의 싱싱한 정도
 - 줄기의 변화
 - 자라는 정도
 - 화분 흙의 색

- 물을 주지 않는 화분은 잎이 시들 정도로 실험기간동안 물을 주지 않는다. 지나치면 식물이 말라죽으므로 유의한다.

TIP 실험용 화분 준비

콩을 작은 화분에 하나씩 심는다.
성장 속도가 동일한 화분을 골라낸다.
흙은 화훼용 상토가 좋다.



준비된 화분들



05* 가설 검증하기

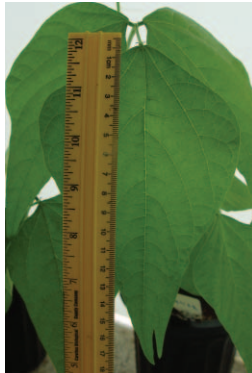
- 가설과 실험결과를 비교해 보자.



햇빛의 영향에 따른 식물의 성장



햇빛을 가린
강낭콩(2cm)



햇빛을 가리지 않은
강낭콩(18cm)

위 사진은 어림(대부분)
터 20일이상 햇빛
차단한 결과임.

결과

- 햇빛을 가린 강낭콩은 줄기가 약하고 기늘며 잎과 줄기의 색이 연하다.
- 햇빛을 받은 강낭콩은 줄기가 튼튼하고 굵으며 잎은 진한 녹색이다.

가설 비교

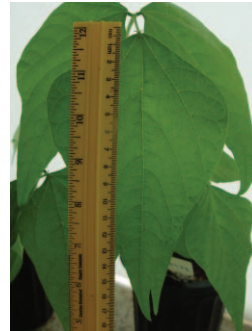
- 햇빛을 받은 강낭콩은 받지 않은 강낭콩보다 튼튼하고 녹색이 진하게 자랐으므로 예상과 일치한다.
- 햇빛을 가린 강낭콩은 잎이 연하고 옅은 녹색을 띄고 있다.



물을 잘 준
강낭콩(5mm)



물을 잘 주지 않은
강낭콩(2.5mm)



물을 잘 준
강낭콩(18cm)



물을 잘 주지 않은
강낭콩(8cm)



물 부족으로 심하게 시든 잎

결과

- 물을 잘 준 화분은 잎과 줄기가 싱싱하고 튼튼하다.
- 물을 주지 않은 화분은 잎과 가는 줄기가 시들었다.

가설 비교

- 물을 준 강낭콩은 시들지 않고 튼튼하게 잘 자랐으므로 예상과 일치한다.
- 물을 주지 않은 강낭콩은 잎이 축 처졌으며 줄기에 힘이 없다.

06 * 적용 및 새로운 문제 발견하기

강낭콩이 자라는데 필요한 조건을 말해보자.

- 식물이 잘 자라려면 물과 햇빛이 풍부해야 한다.
- 햇빛이 부족하면 줄기가 가늘고 약하다.
또 잎이 연한 녹색을 띤다
- 물이 부족하면 시들고 잘 자라지 못하며
잎과 줄기가 시들다가 죽게 된다.

(교실에서)
가장 주의해야 할 요소는
물이며 다음이 햇빛이다.

• 집에서 기르는 식물이 시들었을 때

햇빛이 비치는
곳으로
이동시킨다.

물을 충분히
준다.

• 식물이 시든 조건 찾기

- 물이 부족: 잎과 줄기가 아래로
쳐지고 힘이 없다.
- 햇빛 부족: 잎의 색이 연하고 부
드럽다. 줄기가 가늘
다. 때로는 웃자란다.

- 식물이 시드는 것은 물이 부족할 경우이다.
- 교실환경에서 햇빛, 양분은 거의 영향이 없으며,
온도는 심하게 떨어질 경우에만 영향을 미친다.
- 화분에 물을 너무 많이, 자주 줄 경우 뿌리가
썩게 되어 식물이 죽는 경우도 있다.



정리

- 01 * 식물의 자람에는 물, 햇빛 등이 필요하다.
- 02 * 햇빛이 부족하면, 잎이 작고 녹색이 옅으며 줄기가 가늘다.
- 03 * 물이 부족하면 잎과 줄기가 시들고 결국 말라죽게 된다.



평가

- 01 * 식물이 자라는데 필요한 조건을 두 가지 쓰고 조건이 맞지 않을 경우 어떤 현상이 일어나는지 설명하시오
()
- 02 * 교실 창가에 올려놓은 화분이 시들었다. 식물이 자라는데 필요한 요소 중 어떤 것이 부족해서 시들게 되었을지 쓰시오.
()

정답
01* 물, 햇빛
식물이 자라는데 필요한 조건이 갖추어지지 않으면 식물은 제대로 자랄 수 없다.
조건이 충분하면 꽃이 더 잘 자란다.
02* 물
01* 물과 햇빛이 가장 직접적인 요소이며, 이 중 하나라도 부족해도 식물은 정상적인 성장을 할 수 없다.
02* 햇빛이 충분하지 않아서 햇빛은 창가에 올려놓은 식물이 시드는 것과 관련이 없다. 시드는 것은 식물이 물을 부족하기 때문이다.



개념 해설

01 * 식물이 살아가는 데 물은 왜 필요한가?

물은 식물체의 형태를 유지해주는 기능, 양분이나 무기질을 이동시킬 수 있는 운반기능 등을 수행한다.

식물은 빛을 이용하여 이산화탄소와 물을 이용하여 양분(포도당)을 합성하고 산소를 배출한다. 즉 식물이 만드는 양분인 포도당 합성 과정에는 물이 필요한 재료이므로 물이 없다면 식물은 양분을 합성할 수 없게 된다.

물은 또한 식물의 세포가 형태를 유지할 수 있도록 해 준다. 세포에서 물이 빠져나가면 식물은 팽팽한 상태를 잃고 처지게 된다. 우리가 배추로 김치를 담글 때 배추에 있는 물을 강제로 제거하는 과정이 소금으로 절이는 것이다.



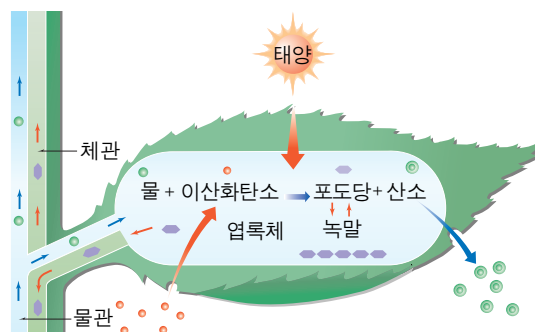
물 부족으로 시든 고구마 줄기



배추 절이기

식물이 살아가는 데 햇빛은 왜 필요한가?

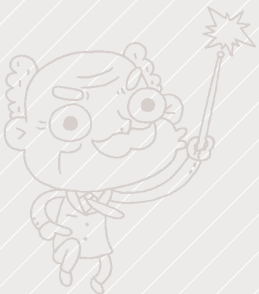
식물은 자신이 필요한 포도당을 물과 이산화탄소를 이용하여 만들어내는 능력이 있다. 이때 사용하는 에너지원이 햇빛이며, 햇빛이 없으면 물과 이산화탄소가 많아도 포도당을 합성할 수가 없다. 이것은 공장에서 원료를 이용하여 물건을 만들고 싶어도 전기가 없으면 공장이 가동되지 못하는 것과 같다.



물과 햇빛을 이용하여 영양분을 만드는 과정



저장된 영양분(고구마 저장뿌리)





02* 식물의 생장에 필요한 또 다른 조건은 무엇인가?

식물이 자라기 위해서는 물과 햇빛 이외에도 이산화탄소, 적절한 온도, 양분이 필요하다. 이때 필요한 것으로는 약 10가지 정도가 있는데, 탄소, 수소, 산소, 질소, 칼슘, 칼륨, 황, 인, 마그네슘, 철이다. 이와 같은 물질을 무기질이라고 하며, 식물은 필요한 무기질을 흙으로부터 얻는다. 따라서 흙 속에 이들 원소가 들어있지 않으면 식물은 정상적으로 성장할 수 없다. 마찬가지로 이 10가지 무기질이 갖추어진다면 흙 없어도 식물을 키울 수 있다. 흙이 없이 식물을 키우는 것을 수경재배라고 한다.



식물의 수경재배 모습



수경재배 액 성분



무기질 비료

밭에서 식물을 기를 때 가장 많이 필요한 것은 탄소, 질소, 황, 인인데, 이들은 발효 속에 풍부하게 들어있지 않다. 우리가 밭에 주는 비료는 식물에 필요한 무기질을 보충해주는 것이다. 탄소는 이산화탄소로 흡수되는 것이 많고, 질소, 황, 인 등은 퇴비나 비료를 통해 공급해야한다.

싹이 틀 때는 떡잎 안에 저장된 물질을 사용하므로 본잎이 자라 직접 양분을 만들 때까지 무기질을 공급하지 않아도 된다.



도전 과제

01* 햇빛을 받는 방법 찾아내기

식물이 자라기 위해서는 햇빛이 반드시 필요하다. 따라서 식물은 햇빛을 충분히 받을 수 있도록 할 수 있는 모든 방법을 동원하는데, 식물의 잎이나 가지는 빛을 가장 많이 확보할 수 있는 방향으로 뻗는다고 한다.

식물의 잎이 퍼져 있는 모습, 가지나 잎이 줄기에 붙어있는 모습을 알아보자.

준비물 모눈종이 1장, 건출지 여러장

- 실험방법**
- ① 식물의 잎이나 가지가 뻗어있는 방향을 관찰해 보자
 - ② 잎이나 가지가 뻗어 있는 방향을 모눈 종이에 그려서 방향과 모양을 그려 보자.
 - ③ 나무는 아래에서 위를 쳐다 보면서 줄기와 가지가 뻗은 방향을 그려 보고, 키작은 식물은 위에서 아래로 내려다 보면서 잎이 뻗은 방향을 모눈종이에 그려 보자. 이때 잎에 번호를 붙여가면서 그리면 중복되지 않는다.



식물의 잎이 배열된 모습

나무의 가지가 뻗은 방향

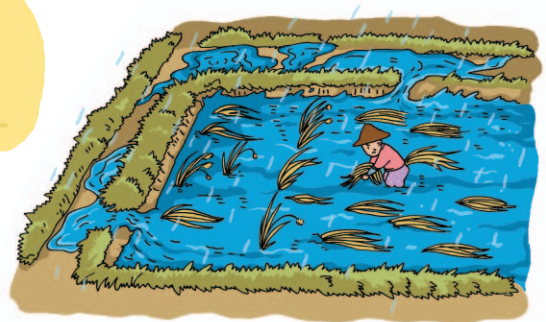
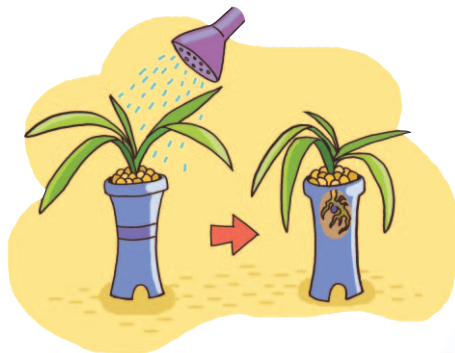
알아낸 사실

- 잎이 배열된 모습 :
식물은 가장 많은 햇빛을 받을 수 있는 방향으로 잎을 배열하고 있다.
- 가지가 뻗은 방향 :
무성하게 자란 나무도 잎이나 가지가 겹쳐지지 않으며 햇빛을 잘 받게 뻗어있다.



참고 자료

01 * 물이 너무 많으면 어떻게 될까?





물 속에 뿌리를 내리고 사는 식물도 있지만 대부분의 식물은 물이 너무 많으면 잘 살 수 없다. 식물은 살아가기 위해서 물이 필요하지만 너무 많게 되면 산소가 부족하여 뿌리가 썩어서 죽게 된다. 화분에 기를 때 물을 너무 적게 주면 시들어 말라죽고, 너무 많이 주면 뿌리가 숨을 쉴 수 없게 되므로 썩어 버린다. 따라서 식물을 가꿀 때에는 화분의 겉흙이 마를 정도까지 기다릴 수 있어야 한다. 물을 많이 주는 것도 식물을 죽이는 방법임을 명심하자.

이런 식물도 있어요

물이 많아야 잘 사는 식물도 있다. 왕버들, 갈대, 부들, 줄, 창포 등은 물이 많아도 뿌리를 내리고 살아가는데 장애를 받지 않는다. 오히려 다른 식물이 살지 못하므로 생존 경쟁 없이 널리 퍼질 수 있다. 또 그늘에서 잘 사는 식물로는 맥문동, 이끼, 인삼 등과 실내에서 키우는 화초들과 같은 음지식물이다.



물이 많은 곳에 사는 왕버들



물이 많은 곳에 사는 꽃창포



그늘에서 잘 사는 맥문동

02* 햇빛이 너무 강하면 어떻게 될까?

빛이 강하고 온도가 높으면 식물은 몸 속의 수분을 쉽게 잃어버리고 시들게 된다. 잎을 통하여 물이 빠져나가기 때문인데, 이를 막기 위해서는 물을 충분히 빨아들이거나 잎에서 물이 증발되지 않도록 막아야만 한다. 인삼은 반그늘에서 잘 자라는데, 지나친 햇빛에는 잘 자라지 못하므로 인공적으로 그늘을 만들어주어 재배한다. 물이 부족한 사막에 적응된 선인장은 물을 잃지 않기 위해서 잎이 모두 가시로 변했으며 줄기가 약간 변형되어 물을 저장하고 광합성을 하여 양분을 만든다.



햇빛에 시든 식물



그늘막이 쳐진 인삼밭



가시로 변한 선인장 잎

식물이 자라는 모양 관찰하기

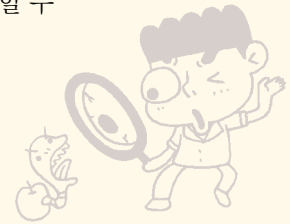
차 시	5/6차시		
교과서	46~47쪽	실험관찰	35~36쪽

학습목표

개념 영역 • 식물이 자라면서 모양과 크기가 변함을 이해할 수 있다.

과정 영역 • 강낭콩의 여러 부위를 기준에 따라 관찰할 수 있다.

• 강낭콩이 자라는 과정을 여러 가지 방법으로 측정하고 기록할 수 있다.



교과서



식물이 자라는 모양을 관찰하여 봅시다.

강낭콩이 자라는 것을 어떻게 알 수 있습니까?

여러 가지 방법으로 강낭콩이 자라는 것을 알아봅시다.



46

강낭콩이 자라면서 변하는 모양을 계속 관찰하여 봅시다.



관찰한 내용을 다양한 방법으로 기록하여 봅시다.



47



학습 개요

01* 강낭콩의 자람을 측정해야 할 것 정하기

- 강낭콩이 자라면서 달라지는 것에 대해 토의한다.
- 강낭콩의 자람을 측정할 수 있는 것을 선택한다.

02* 강낭콩의 자람을 측정하기

- 잎, 줄기, 꼬투리의 변화 모습을 측정하고 변화 모습을 표와 그래프로 나타낸다.

03* 강낭콩이 자라면서 변한 모양에 대해 토의하기

- 잎과 줄기, 꼬투리의 변화된 모습을 통해서 새로 알게 된 점과 식물이 자라면 어떻게 변화하는지 토론한다.



실험 관찰



식물이 자라는 모양 관찰하기

46, 47 쪽

○ 강낭콩의 자람



- 4월 21일: 건강한 씨앗을 하루 정도 물에 불려 화분에 심었다.
- 4월 29일 2cm의 떡잎이 2장 나왔다.

(월 일)

- 5월 6일: 6cm 정도 자랐고 본잎이 2장 나왔다.
- 5월 20일: 13cm 자랐고 본잎이 5장 나왔다. 줄기는 4갈래가 되었다.

(월 일)

- 6월 17일 : 25cm 자랐고, 본잎은 10장이 되었다. 작은 꽃봉오리가 만들어졌다.
- 6월 24일: 29cm 자랐고, 본잎이 크고 꼬투리가 2개 더 생겨났다.

(월 일)

○ 강낭콩이 자라는 것을 다양한 방법으로 관찰하고 측정하면서 알게 된 점 적어 보기

- 줄기의 끝 부분에서 새로운 잎이 나온다.
- 줄기와 잎자루 사이에서 새로운 가지가 나온다.
- 잎자루 하나에 작은 잎이 세 장씩 달려 있다.
- 50일쯤 지나면 꽃이피고 꼬투리가 만들어진다.

35



콩의 가족들

강낭콩은 넓게 보면 콩의 가족(콩과식물)에 속하는 식물 중의 하나입니다. 콩의 가족들은 저마다 생김새와 크기가 다르지만, 공통적으로는 강낭콩처럼 꼬투리가 있고 그 속에 열매가 들어 있습니다.

밥에 넣어 먹는 녹색의 동그란 완두콩이나 두부, 된장, 간장, 콩기름 등을 만들 때 쓰는 대두, 빈대떡의 재료가 되는 녹두, 병수에 넣어 먹는 팥, 눈에 좋다고 알려져 있고 차로 달여 먹는 결명자, 간식으로 먹는 고소한 땅콩도 모두 콩의 한 가족입니다. '약방의 감초'라는 속담에 등장하는 감초도 콩의 가족에 속하는 식물로 그 뿌리가 한약재로 쓰이고 있습니다. 콩의 가족들은 영양분이 풍부하여 우리 생활에서 여러 가지 음식이나 약재로 이용되고 있습니다.

그리고 학교 운동장이나 공원에 있는 등나무와 아까시나무도 그 모양이 강낭콩이나 완두콩과는 다르지만 모두 콩의 한 가족에 속합니다.



땅콩



등나무

36



준비물

▼ 강낭콩이 자라는 화분



▼ 종이테이프나 끈(실)



▼ 1m줄자, 30cm 자



▼ (1회용)카메라 또는 디지털 카메라(카메라폰 무방)



▼ 모눈종이



▼ 유성 펜(네임 펜)



탐구 활동 과정

01* 강낭콩의 자람을 측정하려는 내용 알기

1-1. 강낭콩이 자랄 때 무엇이 달라지는지 토의해 보자.



• 강낭콩의 자람을 측정할 수 있는 기준을 정해 보자.

종류	측정담당	기록담당
잎의 개수와 크기	김주하	김봉길
줄기의 굵기와 길이	배동완	박지환
가지의 수와 크기	정진문	강주현
꼬투리의 수와 크기	김세영	원영효
...	...	...

한 모둠에서 모든 것이 기록될 수 있도록 모둠안에서 측정하는 부위를 2인1조로 정하고 측정한다. 꼬투리는 꽃이 진 이후에 달리므로 인문배경에 참고한다.



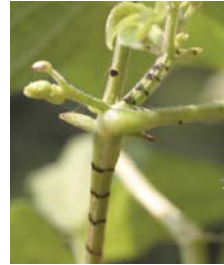
02* 강낭콩의 자람을 측정하기

• 강낭콩이 자라는 것을 역할 분담에 따라 측정하고 기록하자.

줄기의 길이와 수를 측정한다.



- 2인1조로 정하고 측정한다.
- 줄기의 길이는 땅 위의 줄기에 검은색 매직으로 표시하고 새 순이 돋는 부위 바로 아래까지 잴다.
- 새로 난 줄기의 수도 기록한다.



2mm 간격으로
줄기 위 부분에 네임펜으로
선을 긋고 자라는
고정성을 관찰한다.

잎의 수와 크기 변화를 측정하고 기록한다.

- 잎이 상하지 않게 주의한다.
- 잎의 아래 부분이 기준선에 놓이도록 고정하고 그린다.



- 크기 변화를 모눈종이에 그리기
 - 잎의 크기변화는 모눈종이에 잎을 대고 그린다.



- 잎의 자람 기록하기
 - 매일 자로 재어 크기의 변화를 기록한다.

- 늘어나는 잎의 수도 기록한다
- 가장 최근에 난 잎에 기호를 붙여두면 편리하다.
- 잎자루를 기준으로 센다.

• 하루의 잎을 계속적으로 측정해 본다.

꼬투리의 수와 크기를 측정하고 기록한다.



매일 꼬투리의 길이를 자로 재고 기록한다.



꼬투리 길이의 변화 모습

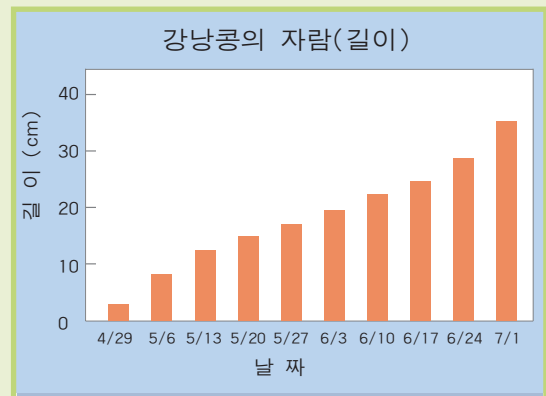
- 꼬투리의 길이(크기)는 자로 직접 잴다.
- 꼬투리가 시작되는 지점부터 끝까지 잴다.

- 변화를 보여주기 위하여 놓은 것이다.
- 꼬투리를 떼지 않는다.

- 변하는 모양을 사진이나 그림으로 차례대로 제시할 수도 있다.

- 그래프로 나타낼 것들
 - 가지와 꼬투리의 수.
 - 줄기와 꼬투리의 길이
 - 잎의 크기와 수

측정한 결과를 표나 그래프로 나타내 보자(예시)



• 강낭콩 줄기의 자람(예시)

날짜	길이(cm)	날짜	길이(cm)
4월 21일	0	6월 3일	18
4월 29일	2	6월 10일	22
5월 6일	6	6월 17일	25
5월 13일	11	6월 24일	29
5월 20일	13	7월 1일	35
5월 27일	15	...	...

- 표 보다는 그래프로 나타내는 것이 이해하기 쉽다.



03* 강낭콩이 자라면서 변화하는 모습에 대하여 토의하자.

잎과 줄기, 꼬투리의 변화된 모습을 통해서 새로 알게 된 점을 토의하자.

- 변화된 모습
 - 잎이 넓어지고 수가 많아진다.
 - 줄기가 길어지고 가지의 수가 많아진다.
 - 꼬투리가 많이 생기고 점점 커진다.

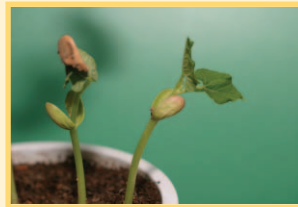
• 직접 작성한 표와 그래프를 이용하여 토의한다.

새로 알게 된 점

- 줄기의 끝 부분에서 새로운 잎이 생긴다.
- 하나의 잎자루에 작은 잎이 세 장 있다.
- 줄기와 잎자루 사이에서 새 가지가 나온다.
- 꽃은 줄기와 잎자루사이에서 핀다.

• 자유로이 발표하여 다양한 의견이 나오도록 유도한다.
• 잎, 줄기, 가지, 꼬투리에 대한 의견이 고르게 나오도록 한다.

식물이 자라면 어떻게 변화되는지 토의하자.



강낭콩의 자람을 사진으로 정리한 예시

- 식물의 자람(공통)
 - 싹이 튼다.
 - 줄기의 끝부분에서 새 잎이 돋는다.
 - 잎이 커진다.
 - 줄기가 굵어지고 길게 성장한다.
 - 가지의 수가 늘어난다.
 - 꽃의 피고 지면 그 자리에 열매가 열린다.
 - 열매는 점차 자라난다.



정리

- 01* 강낭콩의 자람은 잎, 줄기, 꼬투리의 변화를 통해 측정할 수 있다.
- 02* 식물은 자라면서 잎의 수가 많아지고 크기가 커진다. 또한 줄기가 길어지고 굽어지며 가지가 나온다.
- 03* 꽃의 피고 지면 그 자리에 꼬투리가 달리며 시간이 지남에 따라 크게 자란다.



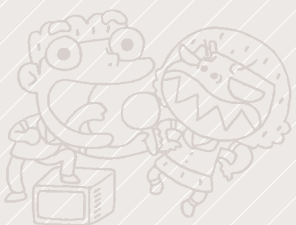
평가

- 01* 강낭콩의 자람을 측정할 수 있는 것에는 어떤 것들이 있나요?
()
- 02* 다 자란 강낭콩의 잎 모양을 관찰하여 그림으로 그려 보세요.



강낭콩의 자람을 측정할 수 있는 것에는 어떤 것들이 있나요?
()

다 자란 강낭콩의 잎 모양을 관찰하여 그림으로 그려 보세요.





강낭콩의 성장 관찰 기록지

관찰자		기록자	
관찰대상(잎, 줄기, 꼬투리 등)			
날 짜	관찰결과		새로운 특징
월 일			
월 일			
월 일			
월 일			
월 일			
월 일			
월 일			
월 일			
월 일			
월 일			
월 일			
월 일			
월 일			
월 일			
월 일			
월 일			
월 일			
월 일			
월 일			
잘한 점			
부족한 점			
새로 알아낸 점 (그림)			



수업 도우미

01* 강남콩의 자람 측정 요령과 예시

1. 매일 또는 이틀에 한번씩 규칙적으로 측정한다.
2. 한 사람이 측정해야 오차가 적다
3. 자람을 그리는 기록 용지는 출발점을 같게 한다.
4. 줄기의 길이는 종이 테이프나 줄자로 하면 줄기가 다칠 위험이 적다.
5. 잎의 숫자 변화 등 필요하면 사진을 찍는다.
6. 날짜는 반드시 기록한다.

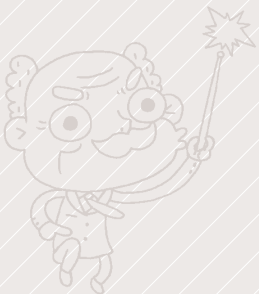
날짜별로 기록한 결과를 발표한다. (예시)

4월 21일 : 건강한 씨앗을 하루 불려 각각 화분에 심었다
 4월 29일 : 25일과 26일에 싹이 돋았으며 2cm의 떡잎이 자랐다
 5월 6일 : 6cm 자랐고, 본 잎이 두 장 나왔다.
 5월 13일 : 11cm 자랐고, 본 잎이 3장 나왔다. 본 줄기에 작은 줄기가 보인다.
 5월 20일 : 13cm 자랐고, 본 잎이 5장 나왔다. 줄기가 4갈래가 되었다.
 5월 27일 : 15cm 자랐고, 본 잎이 7장이 되었고 줄기는 4갈래가 되었다.
 6월 3일 : 18cm 자랐고, 본 잎은 14장 나왔다. 작은 콩우리가 보이기 시작했다.
 6월 10일 : 22cm 자랐고, 본 잎이 15장이며, 작은 콩우리가 더 커지더니 꽃콩우리가 되었다.
 6월 17일 : 25cm 자랐고, 본 잎도 크고 무성해졌다. 꽃콩우리가 지고 난 자리에 작은 꼬투리가 보인다.
 6월 24일 : 29cm 자랐고, 본 잎이 크고 작은 꼬투리는 조금 더 커져있다. 꼬투리가 2개 더 생겨났다.
 7월 1일 : 35cm 자랐고, 작은 꼬투리가 4개 되었다.

디지털 카메라에 의한 기록

식물의 자람을 디지털카메라로 기록하면 편집과 정리가 쉽고 멀티미디어기기를 사용할 수 있어 활용도가 높다.

디지털카메라는 초점거리가 짧고, 어두운 곳에서도 보조광 없이 촬영이 가능하여 자료제작에 매우 유용한 도구이다. 초점거리가 극히 짧은 디지털카메라의 경우 접사촬영에 활용한다면 다양한 화면구성이 가능하다. 특히 디지털카메라는 교재나 책, 신문 등을 복사촬영하기에 용이하고, 현미경 접안렌즈를 통해 직접 물체를 촬영할 수도 있다.





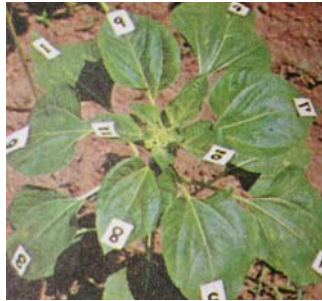
현미경 접안렌즈를 통한 촬영

디지털 카메라는 우리가 눈으로 볼 수 있는 것은 모두 촬영가능하다. TV 화면도 1/60초로 셔터스피드를 조절하면 촬영가능하며, 망원경이나 쌍안경 현미경의 접안렌즈에 대고 보이는 것을 촬영할 수 있다.



접안렌즈에 디지털카메라를 대고 촬영한다.

책의 사진 그림 복사



백과사전의 복사(2cm 접사)

초점거리가 짧고 어두운 곳에서도 촬영가능하므로 교과서나 참고서적에 있는 자료를 화면에 담을 수 있다.

특히 도서관에서 필요한 내용을 복사하지 않고도 쉽게 촬영이 가능하며 편집이 쉽다.

접사촬영

눈으로 잘 보이지 않는 세밀한 부분도 촬영이 가능하다.

이 때 2~3cm 까지 가깝게 접사가 가능하다면 직접 촬영할 수 있고, 실체현미경이나 돋보기를 통한 확대영상도 촬영이 가능하다.



콩잎 접사(2cm)

어두운 실내에서의 촬영



필름카메라에서는 보조광이 없이 불가능하였으나 디지털카메라는 약간 어두운 곳에서도 촬영이 가능하다.

나아가 광원의 종류에 상관없이 자연스러운 색상을 재현할 수 있어 눈에 보이는 것은 모두 담아낼 수 있다.

02* 강낭콩을 키울 때 주의해야 할 사항

- (1) 강낭콩의 종류에는 모양에 따라 덩굴형, 왜성형, 중간형이 있고 이용에 따라 열매용과 꼬투리용으로 나뉜다.
- (2) 생육에 적당한 온도는 15~20℃이며 더위에 약하다.
- (3) 강한 산성 토양에서는 자라지 않으며 4~5월에 씨를 뿌리면 6~7월에 수확을 한다.
- (4) 화분에 심어 재배할 때에는 영양 및 일조 시간의 부족 현상이 생기기 쉬우므로 일정한 양의 비료를 주거나 햇빛을 충분히 받을 수 있도록 해 준다.
- (5) 씨앗이 너무 뻥뻥하게 심어져있을 경우에는 건강한 것만 남겨 놓고 솟아 주어야 튼튼하게 자랄 수 있다.
- (6) 실내에서 재배할 때는 옷자람으로 줄기가 약하므로 지지대를 세워 준다.
- (7) 1주일 간격으로 씨앗을 심어 놓으면 싹트기에서 열매 맺기까지의 과정을 동시에 볼 수 있다.
- (8) 씨앗을 심은 지 40~50일이 지나면 꽃이 피기 시작한다.

-초·중등생물 배양지도자료(경기도교육정보연구원, 2003)에서 인용

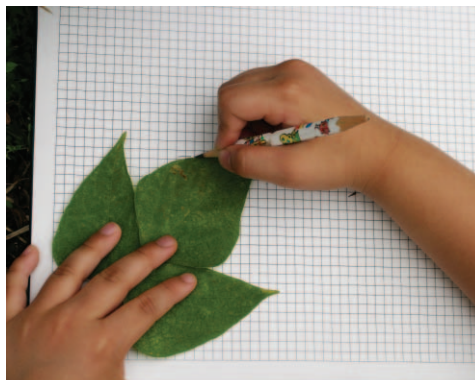
03* 강낭콩의 자람을 눈으로 확인하기

- (1) 강낭콩의 어린 줄기나 잎자루 길이의 성장을 알아보기 위해서는 줄기에 2mm 간격으로 표시해 두면, 각 부위의 자라는 속도를 알 수 있다.
- (2) 강낭콩의 한살이 중 싹이 튼 직후의 성장 속도는 빠르므로, 매일 측정하는 것이 좋다.

04* 잎이 자라는 모습을 모눈종이에 나타내기

방법 1. 모눈종이에 연필로 직접 잎을 대고 그리기

- ㉠ 모눈종이의 한쪽 모서리를 기준으로 잡는다.
- ㉡ 어린 잎 하나를 골라 모양을 연필로 그린다.
- ㉢ 3일 간격으로 잎의 크기 변화를 기록하고 관찰한다.



시간이 없을 때는...

- 하나의 강낭콩에서 위 아래 잎을 비교한다.
- 위쪽, 중간, 아래쪽의 3장의 잎만 비교해도 자람을 확인할 수 있다.
- 정해진 거리에서 카메라로 촬영하여 비교할 수 있다.
- 탁본형식을 응용할 수 있다.



도전 과제

01* 식물의 잎과 줄기에는 많은 털이 있다. 평소 관심있게 살펴보지 않았던 식물들의 대부분에는 잎이나 줄기, 열매에 털이 나 있는데, 강낭콩에도 표면에 털이 나 있다. 강낭콩의 줄기와 잎에 나 있는 털을 관찰하고 특징을 적어보자.

준비물



돋보기



해부현미경



자란 강낭콩



필기 도구와 노트



디지털카메라

과 정

- ① 강낭콩 화분을 준비하고 잎, 줄기 등 여러 부위에 있는 털을 돋보기로 관찰한다.
- ② 관찰 내용을 노트에 자세히 기록한다.

관찰 내용	관찰 결과	느낀 점
털의 모양		
털의 색깔		
털의 길이		
어느 부위의 털이 가장 강한가		
털의 뻣뻣한 정도		
털이 가장 많은 부위		
그림		
털의 역할은 무엇인가		

5차시 도전과제 답

관찰 내용	관찰 결과	느낀 점
털의 모양	일직선으로 바늘과 비슷하다	
털의 색깔	흰색 또는 옅은 갈색	
털의 길이	1mm 정도	
어느 부위의 털이 가장 강한가	오래된 잎과 줄기가 강하다	
털의 뻣뻣한 정도	전체에 털이 있고, 어린 부분일수록 많다	
털이 가장 많은 부위	새 순이 있는 부위	
그림	 줄기	 어린 잎 끝
	 어린 잎 뒷면	 성숙한 잎 표면 1
	 성숙한 잎 표면 2	
	털의 역할은 무엇인가	잎과 줄기를 보호





참고 자료

01* 강남콩 잎 모양, 꽃과 꼬투리 모양

- (가) 맨 밑의 잎은 1장(홀잎)이고, 위의 잎은 작은 잎이 3장 모여서 하나의 잎(겹잎)이 된다.
 (나) 강남콩 잎의 크기는 아래와 위에 붙은 잎은 작고 중간에 붙은 잎은 크다.
 (다) 강남콩의 꽃은 꽃잎의 모양이 서로 다르고, 크기도 가지런하지 못하여 '부정형화'라 한다.
 (라) 강남콩 꼬투리 속에 들어 있는 씨앗의 크기가 다른 것은 양분의 공급이 달랐기 때문이다.



첫 번째 잎 - 1장씩 마주난다.



2번째 잎 - 어긋나며 작은 잎은 3장이다.



강남콩의 꽃



강남콩 꼬투리와 씨앗

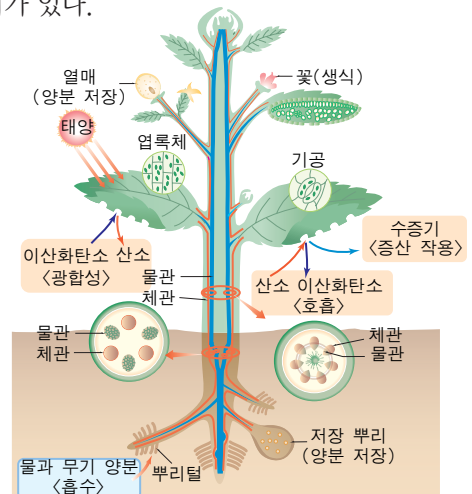
• 초 · 중등생물 배양지도자료(경기도교육정보연구원, 2003)에서 인용

02* 식물의 생장

식물의 생장은 길이생장과 부피생장의 2가지가 있다.

• 길이 생장 : 식물의 뿌리와 줄기 끝에 있는 생장점에서 세포가 분열하여 길게 자라는 것이다.

• 부피 생장 : 쌍떡잎식물은 뿌리와 줄기에 부름켜가 있어서 분열하여 줄기가 굵어진다. 쌍떡잎 식물과 외떡잎 식물에 따라 자람이 틀리다.



식물의 한살이 알아보기

차 시	6/6차시		
교과서	48~50쪽	실험 관찰	37~39쪽

학습목표

- 개념 영역** • 강낭콩의 한살이를 말할 수 있다.
• 식물의 한살이를 강낭콩의 한살이와 관련지어 설명할 수 있다.
- 과정 영역** • 강낭콩의 한살이를 정리하여 발표할 수 있다
• 식물의 한살이 과정을 여러 가지 방법으로 정리하여 발표할 수 있다.
- 태도 영역** • 강낭콩의 한살이 실험을 통해 적극적으로 참여하려는 태도를 가진다.



교과서

식물의 한살이에 대하여 알아보십시오.

강낭콩의 씨앗이 깨지
된 뒤라고 다시 씨가 생기
기까지의 과정을 대략에
알아봅시다.

다른 식물의 한살
이도 알아보십시오.

48

강낭콩의 자람에 대하여 지금까지 알게 된 것을 다른 모둠에 알릴
수 있도록 나타내어 봅시다. 또, 나타낸 것을 발표하여 봅시다.

49

50



학습 개요

01* 강남콩의 한살이 과정 알아보기

- 강남콩의 한살이 과정을 단계별로 정리해서 발표한다

02* 다른 식물의 한살이 알아보기

- 봉숭아의 한살이 과정을 알아본다.

03* 여러 식물의 한살이에 대해 발표하기

- 강남콩과 다른 식물의 한살이 과정을 비교하고 공통점과 차이점을 발표한다.



실험 관찰

식물의 한살이 알아보기 (45~50쪽)

○ 강남콩이 자라는 과정의 특징 정리하기

싹이 터 떡잎이 흙 밖으로 나왔다. 4월 22일	키가 13cm로 자랐고 본 잎이 3장 나왔다. 5월 13일
줄기가 22cm 자랐고 본 잎이 무성해졌다. 작은 꼬투리가 생겼다. 6월 10일	꼬투리가 3cm 자랐으며 작은 꼬투리가 4개가 되었다. 처음 꼬투리는 색이 누렇게 변한다. 7월 1일

○ 강남콩 이외에 자신이 길러 본 다른 식물의 한살이 나타내기

싹이 트고 떡잎이 나왔다 4월 22일	잎이 7개 나왔으며 줄기가 10cm 자라났다. 5월 13일
줄기가 30cm 자랐으며 가지가 4개 생겼다. 6월 10일	줄기가 45cm로 자랐다. 작은 꼬투리가 커졌다. 7월 1일

○ 강남콩의 한살이에 대해 알게 된 내용을 모둠별로 꾸며 보고 발표하기

- 잘 했다고 생각하는 모둠:
- 잘 했다고 생각하는 이유:

강남콩의 한살이를 단계별로 특징이 드러나게 잘 꾸몄으며, 바른 자세로 단계별 특징을 쉽게 설명하였다.

○ 강남콩을 기른 과정 평가해 보기

생각해 볼 내용	나의 생각
어느 정도 열심히 관여하였다고 생각합니까?	최선을 다했다.
강남콩을 기르면서 잘 한 점은 무엇이라고 생각합니까?	측정을 정확히 하였다.
강남콩을 기르면서 잘못된 점은 무엇이라고 생각합니까?	주말에 물주기를 소홀히 했다.

- 열심히 참여한 정도 (열심히, 보통, 노력해야 함)
- 관찰, 기록의 참여도, 꾸준함
- 잘못된 점은 실수를 위주로 기록



준비물

▼ 강낭콩 한살이를 그릴 도화지(전지) ▼ 매직이나 크레파스(필기도구) ▼ 컴퓨터(파워포인트)



탐구 활동 과정

01* 강낭콩의 한살이 과정 알아보기

• 강낭콩의 한살이 과정을 단계별로 정리해서 발표해 보자.

강낭콩의 한살이 과정에 대한 발표를 들으면서 실험관찰 37쪽을 정리한다.

어떤 모양으로 싹이 트는가?

• 떡잎이 아래로 숙여진 채 땅 위로 나온다.

잎은 어떻게 자라는가?

• 첫 번째 본 잎은 한 장씩 마주나며, 두 번째 본 잎부터는 작은 잎이 3장씩 어긋나게 달린다.

꽃의 모양과 색깔은 어떠한가?

• 나비처럼 생겼으며 연한 분홍색이다.

꽃이 진 뒤에 무엇이 생겼는가?

• 꼬투리가 생기고 자라났다. 누렇게 익은 꼬투리 안에 강낭콩이 들어있다.



떡잎 사이로 본잎이
자라나온다.



잎과 줄기가 자라고
꽃이 피었다.

-물을 흡수하여 싹이 튼다.
-떡잎이 2장 나온다.
-가지가 나고, 많은 잎이 달리며
꽃이 핀다.
-꽃이 지고 꼬투리가 생기며 꼬투
리가 통통하게 갈색으로
변한다.



꽃이 지고 꼬투리가
열린다.



꼬투리가 자라고 통
통해진다.

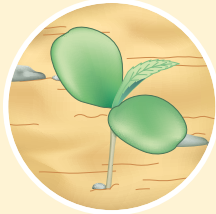


꼬투리가 갈색으로
변하고 안에 다 자란
강낭콩이 들어있다.



02* 다른 식물의 한살이 알아보기

• 봉숭아의 한살이 과정을 발표해보자.



싹이 트고 떡잎이 2장 나왔다.



본잎이 돋았으며 잎모양은 길쭉한 타원형이다. 가장자리가 거칠다.

• 발표를 들으면서 싹틔움찰 38쪽 정권한다
• 봉숭아의 한살이 과정을 교과서 48쪽을 참고하면서 발표한다.



잎자루 겨드랑이에 꽃이 피고 진 다음 열매가 맺혔다.



꽃이지면서 꼬투리가 맺힌다.



꼬투리가 커지고 익으면 터져서 씨앗이 튕겨져 나온다.

• 봉숭아의 한살이 과정 발표자료 예시

봉숭아의 한살이 과정을 발표한다.



03* 여러 식물의 한살이에 대해 발표하기

- 강낭콩과 다른 식물의 한살이 과정을 비교하고 공통점과 차이점을 발표하자.

공통점(예시)

씨앗에서부터 싹이 터 자라고 꽃이
핀 후 열매(씨앗)를 맺는다.
(씨앗→떡잎→본잎→꽃→꼬투리)

• 싹틔움할 39쪽을 보면서 발표내용을
친구 간에 교환한다.

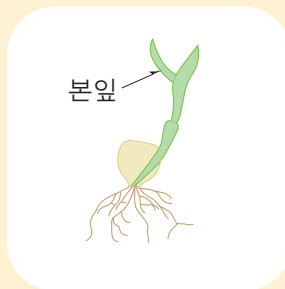
차이점(예시)

콩송아 : 꽃과 열매가 많이 달린다.
옥수수 : 외떡잎식물로 떡잎이 땅
위로 나오지 않는다.
나 무 : 여러해살이 식물이다.

〈나무의 한살이 과정〉

나무는 여러해살이 식물이며 씨앗과 열매도
수차례 맺는다. 그러나 죽어서 가지만 남은 나무의
관찰기록을 살펴서 나무도 수명을 다하면 시들어
죽게 됨을 설명한다. 가장 오래 사는 나무는 현재
미국 사막에 사는 소나무 종류로 4700년이나
살고 있지만 결국 죽게 되며, 씨앗을
남겨 번식한다.

• 옥수수의 자람



어린 옥수수



성숙한 옥수수



02* 봉숭아는 싹이 튼 후 잎과 줄기가 자라며 잎겨드랑이에서 꽃이 피고 열매가 익는다.

03* 식물의 한살이 과정은 모두 비슷하며 여러해살이식물도 자라고 꽃이 피며 열매를 맺어 자손을 남기는 과정을 거친다.



02* 봉숭아의 한살이와 강낭콩의 한살이의 같은 점을 적어보세요
()

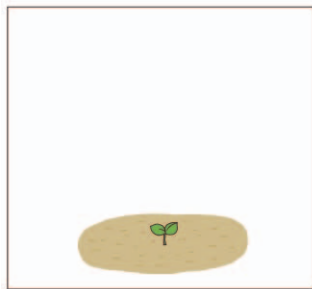
品名 01. (X|O|X) ← (O|X|X) ← (O|O|X) ← (X|O|X) ← (X|X|X) ← (X|X|X)



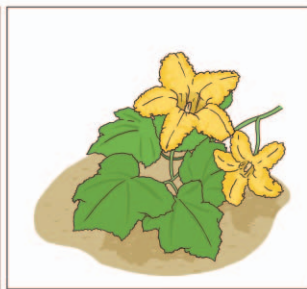
개념 해설

01 * 식물의 한살이란?

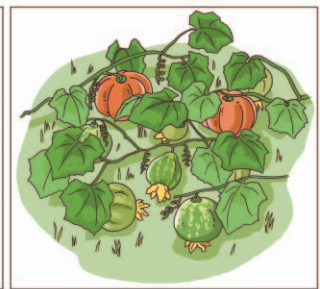
종자로부터 다음 세대의 새로운 종자를 만드는 일련의 과정을 식물의 한살이라고 말한다. 한 개의 종자로부터 자란 식물이 다른 개체와 수정을 통하여 보다 나은 자손을 다량으로 생산하는 과정이기도 하다. 이를 통해 식물은 자손을 다량으로 만들어 내고 자기와 같은 종이 더욱 넓은 영역으로 퍼지게 하여 종의 연속성을 잇게 하는 것이다.



호박의 발아



호박의 꽃



호박

02 * 강낭콩의 특징

특징 : 높이 40~50cm로 줄기가 곧고 전체에 잔털이 있다. 잎자루가 길고 잎은 어긋난다. 잎은 3장씩 나며 씨로 번식한다.

꽃 : 7~8월에 피며 나비모양의 꽃이 잎겨드랑이에서 핀다. 흰색 또는 연한 붉은색이다. 총상꽃차례로 피며 갈래꽃이다.

열매 : 긴 꼬투리 속에 5~6개의 씨가 들어 있다. 씨는 타원형이며 흰 바탕에 붉은 무늬가 있거나 붉은 색이다.



강낭콩의 꽃



강낭콩 꼬투리



붕송아꽃



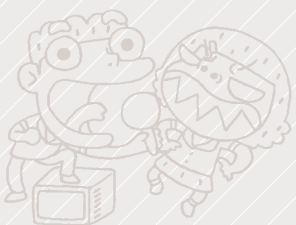
붕송아 꼬투리

03 * 붕송아의 특징

특징 : 높이 40~60cm로 줄기는 둥글고 굽으며 물기가 많고 자랄수록 밑 부분의 마디가 굽어진다. 잎은 긴 타원형으로 어긋나며, 가장자리는 톱니 모양이다. 씨로 번식한다.

꽃 : 7~8월에 피며 고깔 모양의 꽃이 잎겨드랑이에 2~3송이씩 핀다. 색은 다양하여 붉은 색, 분홍 색, 흰 색등이 있다. 갈래꽃이며 꽃잎은 3장이다.

열매 : 둥글고 양 끝이 뾰족한 주머니 모양으로 연한 녹색을 띤다. 익으면 터지면서 타원형의 갈색 씨를 멀리 퍼트린다.





수업 도우미

여러해살이식물(쭉, 갈대, 잔디, 나무 등)은 매년마다 꽃이 피고 열매가 맺히는 점, 여러 해를 살아가는 점 등이 차이가 있지만, 싹이 트고 자라고 열매가 맺히는 과정은 같다. 또한 나중에 죽게 되면 그동안 맺은 씨앗이 자손을 번성시켜 대를 이어가는 점도 같다. 한살이 과정이 열매(씨앗)를 맺는 것으로 끝나지 않는 것도 지도한다.

꽃이 피지 않는 고사리, 이끼 등은 포함시키지 않도록 한다. 꽃을 관찰할 수 없고 자손 또한 포자 형태로 매우 미세하여 관찰이 어려우므로 자손을 남기지 않는 것으로 오개념을 형성할 수 있다.



아까시나무 : 여러해살이 나무



범부채 : 여러해살이 풀



해바라기 : 한해살이 풀

강낭콩의 한살이를 관찰하기 위한 준비

강낭콩을 2-3일 간격으로 한 화분에 4-5개씩 심어 가면 한 장소에서 강낭콩의 한살이를 관찰할 수 있어, 관찰의 지속력이 짧은 저학년부터 고학년의 집중 관찰에도 효과적이다. 또, 지도 목적에 적합한 것을 골라 교실로 이동하여 학습하는데도 효과적이다.

강낭콩은 추위에 약하므로 4월 하순경부터 5월에 걸쳐 씨를 뿌리는 것이 좋다. 보통 2-3개월이면 꽃이 피고 열매를 맺는다.

강낭콩의 종류

강낭콩은 밭에 심는 강낭콩과 덩굴성 강낭콩으로 나눌 수 있다. 그 외에도 붉은색꽃이 피는 붉은강낭콩도 있어 종류가 다양하다. 교실에서는 밭에 주로 심는 왜성 강낭콩과 덩굴강낭콩 두 가지 모두 기를 수 있다.



밭에서 키우는 왜성 강낭콩



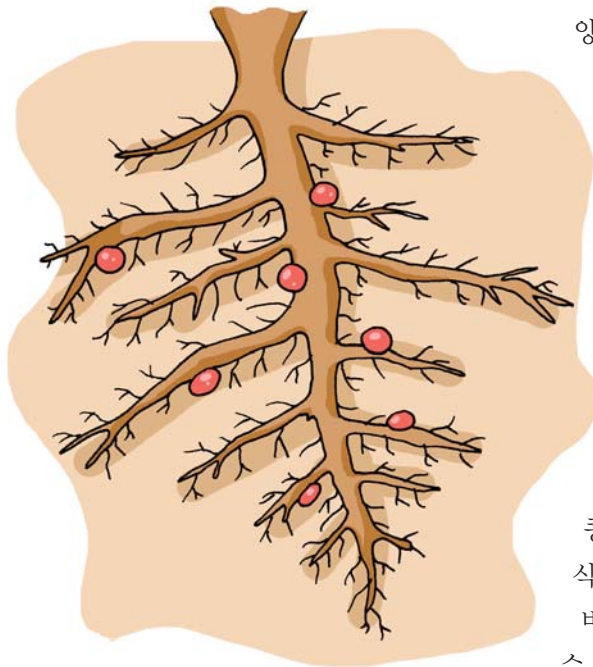
강낭콩의 종류인 붉은강낭콩

교실에서 키를 쥔 때는 덩굴강낭콩이 좋지만 꼬투리가 달릴 때까지 오래 기다려야 하고 버팀목을 세우거나 줄을 쳐야 하는 불편이 따른다. 그래서 밭에서 재배하는 왜성 강낭콩을 심어 기르는 것이 좋다.



생활과 과학

01 * 우리 조상들은 왜 콩을 논두렁에 심었을까?



우리 조상들은 좁은 농토에 많은 양의 곡식을 심고 싶어 했다. 산지가 많고 논과 밭이 부족한 자연환경 속에서도 많은 수확량을 거두기 위해 논두렁에도 콩을 심었다.

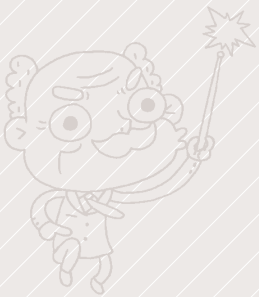
그런데, 많은 작물 중에서 왜 콩을 심었을까?

과학이 발달하지 못한 예전부터 우리 조상은 생활에서 얻은 지혜를 실생활에 많이 활용하여 왔던 것으로 보인다.

콩은 뿌리에 '뿌리혹박테리아'가 서식하기 때문에 생명력이 다른 식물에 비해 강하고 더욱 튼튼하게 성장할 수 있다고 한다. 또한 다른 미생물이

콩이 있는 지역을 쉽게 통과하지 못하게 하는 역할을 한다. 이러한 면에서 논을 둘러싸고 있는 논두렁에 콩을 심으면 자연히 벼에게 해로운 병해충이 논으로 들어갈 수 없게 된다.

이러한 이유들로 논두렁에 콩을 심어 왔던 것이다. 현대에 이르러서도 예로부터 전해 오는 지혜로운 영농방식이 행해지고 있다.





참고 자료

정상적인 한살이 과정을 밟지 않은 식물들

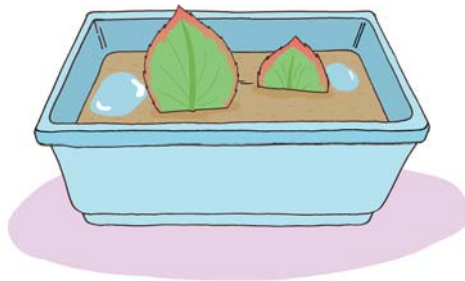
씨앗을 맺지 않고 번식하는 식물들은 강낭콩과 같은 한살이 과정을 밟지 않고도 번식을 할 수 있다. 이런 식물들은 꽃이 피지만 열매를 맺지 않는 식물이 많다. 식물들 중에는 잘려진 잎이나 줄기 뿌리의 일부분만 있어도 새로 뿌리를 내리고 살아남기도 한다.



천손초: 잎에서 새로운 자손이 만들어진다.



석산: 꽃이 피어도 열매를 맺지 못하므로 알뿌리를 사람이 옮겨 심어야 한다.



베고니아: 잎을 잘라서 젖은 모래에 꽂아두면 새로 뿌리가 내린다.



말기: 줄기가 옆으로 뻗어서 새로운 딸기를 자라게 한다.

- 1 광합성에는 햇빛 이산화탄소 물 등이 필요합니다. 아래 **보기**에서 식물이 건강을 되찾기 위해서 어떻게 해야 할까요?

보기

철수는 요즘 지하실에서 기르고 있는 봉숭아가 잘 자라지 않아서 걱정입니다. 매일 물도 주고 비료도 주지만 봉숭아는 시들시들 기운이 없습니다.

()

- 2 씨앗을 화분에 심는 방법을 잘못 설명한 것은 어느 것입니까? ()

- ① 흙이 새지 않도록 돌로 화분바닥의 구멍을 밑구멍을 막는다
- ② 화분에 흙을 가득 채우고 단단하게 다져넣는다
- ③ 씨앗 길이의 2-3배정도 깊이로 씨앗을 심는다
- ④ 물뿌리개로 물을 충분히 주고 이름표를 붙인다
- ⑤ 햇빛이 잘 드는 곳에 화분을 놓는다

- 3 강낭콩 싹이 땅 위로 올라왔을 때의 특징은 어느 것입니까? ()

- ① 어린잎의 색깔이 연한 노란색이다
- ② 떡잎은 갈색으로 1장이다.
- ③ 어린뿌리가 자라 밖으로 나와 위로 뻗어있다
- ④ 강낭콩의 떡잎은 땅 속에서 줄기가 튼튼하게 받치고 있다
- ⑤ 떡잎은 작은 잎이 3장 붙어있으며, 햇빛을 받으면 잘 자란다

- 4 영수는 화분 2개에 옥수수를 각각 심고 식물이 자라는데 물이 필요한지를 알아보는 실험을 하였습니다. 다음 보기에서 물을 적게 주거나 많이 주면 옥수수가 어떻게 달라지는지 실험하는 조건으로 가장 적합한 것은 어느 것입니까? ()

- ① 식물의 종류를 다르게 한다
- ② 화분의 크기를 다르게 한다
- ③ 화분의 색깔을 다르게 한다.
- ④ 햇빛을 받는 양을 다르게 한다
- ⑤ 물을 주는 시기와 양을 다르게 한다

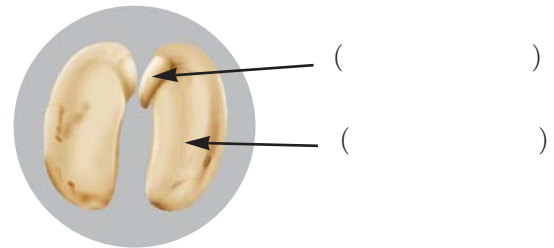
- 5 식물이 자라는데 가장 중요한 조건을 2가지만 쓰시오.

① () ② ()

- 6 싹이 튼 강낭콩 씨앗을 잘랐을 때 모습을 바르게 설명한 것을 두 가지 고르시오. ()

- ① 어린 뿌리가 자라 있다.
- ② 어린 잎은 연한 노란색이다.
- ③ 크기가 작고 납작하게 말라있다.
- ④ 껍질은 딱딱하고 떡잎에 붙어있어 벗겨지지 않는다.
- ⑤ 어린 잎은 작은 잎이 3장이다.

- 7 강낭콩의 씨앗을 관찰한 그림입니다. 알맞은 말을 적어넣으시오.



- 8 아래 **보기**에서 씨앗이 싹트는 데 필요한 것에 해당되는 것을 한 가지 쓰시오. ()

보기

햇빛, 물, 커다란 화분, 흙, 양분

- 9 식물의 씨앗은 각 식물마다 크기와 모양이 다릅니다. 보기에서 옥수수의 씨앗은 어느 것입니까? ()



10 식물의 한살이 과정을 바르게 적어 넣으시오.

싹이 틈 → ()이 돋음 → 본잎이 나옴
→ ()이 펴짐 → ()가 달림

11 보기에 싹이 틀 수 있는 씨앗을 고르시오. ()

- ① 삶은 콩 ② 볶은 콩
③ 물에 불린 콩 ④ 썩은 콩

12 강낭콩 씨앗을 내년까지 보관하는 방법으로 바른 것을 고르시오. ()

- ① 물 속에 담가둔다.
② 익혀서 보관한다.
③ 싹을 틔운 후 잘 말린다.
④ 습기 많고 따듯한 곳에 보관한다.
⑤ 말린 후 서늘한 곳에 보관한다.

13 식물이 자라는 데 물의 영향을 알아보기 위해서 실험장치를 꾸몄습니다. 이 때 조건을 달리해야 하는 것은 무엇입니까? ()

14 식물이 싹이 트기 위해서는 몸 안에 저장된 영양분을 사용합니다. 강낭콩 씨앗이 햇빛을 받기 전까지 싹이 트고 자라는데 필요한 영양분을 저장하는 곳의 이름을 적으시오. ()

15 식물이 자라는데 햇빛이 필요한지를 알아보기 위한 실험에서 같게 해야 할 조건을 3가지 적으시오.

- ① _____
② _____
③ _____

16 강낭콩의 잎을 잘못 설명한 사람은 누구입니까? ()

- ① 정선 : 첫 번째 잎은 마주난다.
② 동완 : 첫 번째 잎은 어긋난다.
③ 은경 : 두 번째 잎은 어긋난다.
④ 지환 : 세 번째 잎은 작은 잎이 세장이다.
⑤ 희승 : 두 번째 잎과 세 번째 잎은 어긋난다.

17 봉숭아에 대한 설명으로 바른 것을 고르시오. ()

- ① 떡잎은 한장이다.
② 꼬투리 안에 새로운 강낭콩이 들어있다.
③ 꼬투리는 길고 납작하며 녹색이다.
④ 줄기와 잎자루 사이에서 꽃이 핀다.
⑤ 줄기는 덩굴이 지고 물체를 감는다.

18 봉숭아를 심고 기르는 태도가 옳은 사람은 누구입니까? ()

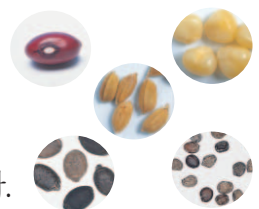
- ① 햇빛이 잘 비치는 창가에 두었다.
② 매일 아침저녁으로 물에 담가두었다.
③ 뿌리를 관찰하기 위해 매일 옮겨 심었다.
④ 잎의 크기를 측정하기 위하여 매일 하나씩 떼었다.
⑤ 열매가 자라면 키가 잘 안크므로 모두 없애버렸다.

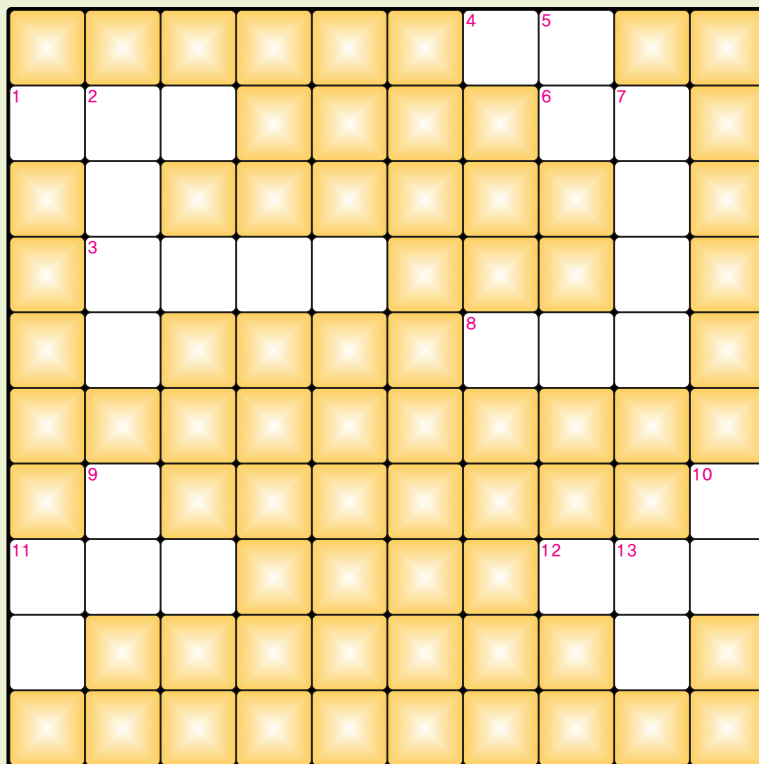
19 다음 중 씨앗이 가장 작은 식물은 어느 것입니까? ()

- ① 강낭콩 ② 해바라기
③ 봉숭아 ④ 옥수수
⑤ 벼

20 보기는 한수가 관찰한 씨앗들이다. 잘못된 설명을 고르시오. ()

- ① 강낭콩: 가장 크고 붉다.
② 벼 : 표면이 매끈하다.
③ 봉숭아: 어두운 색이고 둥글다.
④ 수세미와: 검고 납작하다.
⑤ 옥수수: 강낭콩보다 작다.





- 1 수염이 많은 식물로 팝콘의 재료
- 3 잘 빠져나가는 물고기로 매우 미끄럽다
- 4 뿌리와 잎 사이에 있는 식물의 부분
- 6 차고 더운 정도를 나타내는 말
- 8 콩과 식물의 열매
- 11 줄기와 잎몸 사이를 연결하는 것
- 12 강낭콩 꽃의 색

- 2 옛날에는 이 식물의 열매를 수세미로 사용했다.
- 5 공기의 온도
- 7 열매에 가시가 있어서 다른 동물의 털에 붙어 멀리까지 번성할 수 있는 식물
- 9 포테이토칩의 원재료
- 10 잘 자란 강낭콩의 잎 색깔
- 11 잎에 있으며 물과 양분의 이동통로
- 13 붉게 익어 말랑말랑한 감

[illegible]