

20 년 월 일 요일

시간 : 장소 : 🌞 🌧️ 🌈 🌿 🌳 🌲

 학교 학년 반
 번 이름 :

나뭇잎 염색

실험키트구성

색지(9색), 흰 합성손수건(35cm x 35cm)

준비물

여러가지 종류의 나뭇잎(단풍, 은행 등의 나뭇잎, 낙엽도 좋으나 너무 바삭 마른것은 다림질때 부서질수 있어 좋지 않습니다.)

나뭇잎을 닦을 수건(휴지), 가위, 다리미, 신문지 많이

예쁜 낙엽이나 나뭇잎을 모아 관찰하여보고, 다림질만 하면 간단히 염색되는 색지를 이용하여 손수건을 꾸며봅시다.

생각해보기

1. 나무에서 나뭇잎의 역할은 무엇일까요?

2. 가을에 나뭇잎이 떨어지는 이유는 무엇일까요?

실험방법 1

1. 모은 잎의 표면을 마른 수건 등으로 깨끗이 닦습니다.
2. 나뭇잎을 자세히 관찰하고, 각 부분의 명칭을 알아봅시다.

확인학습 1

1. 내가 채취한 잎의 구조를 그림으로 나타내보고 그 명칭과 기능을 써봅시다.
2. 잎의 기능을 간단히 정리하여 봅시다.

실험방법 2

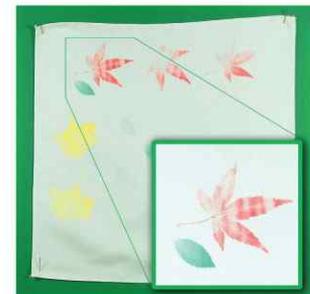
[나뭇잎에 색 입히기]

1. 다리미를 최고온도(면, 마)로 예열합니다.
2. 원하는 나뭇잎과 비슷한 크기로 정한 색의 색지를 자릅니다.
3. 두꺼운 신문지 위에 나뭇잎을 올려놓고 잘라놓은 색지의 색깔면이 나뭇잎과 닿도록 엮어서 올립니다.
4. 신문지 1장으로 엮어놓은 색지 위를 조심해서 덮습니다.
 - ▶ 나뭇잎과 색지가 움직이지 않도록 주의합니다.
5. 최고온도로 예열한 다리미로 약 30~40초 동안 힘껏 눌러줍니다.
 - ▶ 너무 오랫동안 가열하면 신문지와 손수건이 누렇게 변색될 수 있으므로 주의합니다.
 - ▶ 나뭇잎 위에 착색된 정도를 보아가며 시간을 조절합니다.
6. 여러가지 나뭇잎에 같은 방법으로 색을 입힙니다.



[손수건에 염색하기]

1. 두꺼운 신문지위에 손수건을 펴놓습니다.
2. 손수건 위에 색을 입힌 나뭇잎을 원하는 디자인으로 배열합니다.
 - ▶ 색을 입힌 부분이 손수건과 닿도록 합니다.
3. 나뭇잎과 손수건이 움직이지 않도록 조심하면서 신문지 1장으로 덮습니다.
4. 예열된 다리미로 약 30~40초동안 힘껏 눌러줍니다.
5. 조심스럽게 손수건에서 나뭇잎을 떼어냅니다.
6. 남은 색지를 활용하여(오리거나 찢거나) 손수건 위에 올리고 같은 방법으로 다림질 하여 꾸밉니다.
7. 염색된 손수건을 **합성섬유 온도로 예열된 다리미**(온도가 낮음)로 한번 다려주면 착색이 잘 됩니다.
 - ▶ 손수건의 재질이 합성섬유이므로 신문지 없이 직접 다림질 때는 온도를 낮추어야 합니다.



실험시 주의사항

1. 다리미 사용시 화재 및 화상에 주의하세요.
2. 다리미로 너무 오랫동안 누르면 신문과 손수건의 색이 누렇게 변하거나 나뭇잎이 부서질 수 있습니다. 착색 및 염색 정도를 확인하면서 시간을 조절합니다.

원리학습

나뭇잎을 자세히 살펴보면

빛을 받아 생산활동을 하는 **잎새**,
 잎의 모양을 갖추게 하고 물과 양분을 이동시키는 **잎맥**,
 잎맥을 받쳐주며 위치나 방향을 조절하는 **잎자루**,
 경우에 따라서는 덤 같이 붙어있는 **턱잎**,

으로 이루어져 있습니다.

잎은 나무에서 중요한 역할을 하고 있습니다.

광합성작용

햇빛을 이용해 엽록체에서 유기 양분을 만들고, 산소를 내보냅니다.

증산작용

식물체 내의 물을 수증기 형태로 공기중으로 내보냅니다.

호흡작용

기공을 통해 산소를 받아들이고 이산화탄소를 내보냅니다.



가을이 되어 기온이 낮아지고, 햇빛의 양이 줄어들면 잎 속의 엽록소가 분해되면서, 안토시아닌이라는 색소가 새로 만들어 집니다. 안토시아닌의 양에 따라 여러가지 색의 잎이 관찰됩니다.(빨강, 노랑 등)
 또한 햇빛의 양이 줄어들면 엽록체에서 양분을 만드는 것이 줄어들어 나무 전체적으로 양분이 부족하게 되는데, 이때 잎을 떨어뜨려 부족한 양분의 손실의 막는 현상을 **낙엽**이라 합니다.

오늘 실험은 직물의 여러가지 염색 방법 중 '**날염(textile printing)**' 이라는 방법을 사용하였습니다. 날염(나염이라고도 합니다.)은 직물 표면에 염료나 안료를 착색 시키는 방법입니다. 간단히 소량으로도 원하는 무늬를 넣을 수 있어 널리 사용되는 방법입니다.

색지를 천에 대고 가열하면서 압력을 가해주면, 염료가 기화(승화)되어 섬유 사이사이에 스며들면서 수소이온결합을 하게 되어 색이 입혀지게 됩니다.
 수작업으로 만들어 낸 손수건은 세상에 단 하나뿐인 나의 작품이 되겠지요?

느낀점

■ 교사용 실험 자료실 ■

실험 제목	나뭇잎 염색	실험 원리	잎의 구조와 기능, 염색
실험 시간	40분	실험 분야	생물, 생활과학
세트구성물	손수건(합성, 35×35), 합성섬유용 색지(9색)	실험 방법	4인 1조, 조별실험
교사준비물	다리미, 신문	학생준비물	낙엽, 나뭇잎, 가위
실험 결과	나뭇잎이 찍힌 손수건을 1매 가져갈 수 있습니다.		
실험팁	<p>TIP 1. 먼저 낙엽(나뭇잎)채취 활동을 한 다음, 연속활동으로 실험 하시면 도움이 됩니다.</p> <p>TIP 2. 너무 말라 오그라진 낙엽은 다림질에서 부스러지므로 잘 퍼진 낙엽이나, 나뭇잎이 좋습니다. 또한 마른 낙엽을 물에 적셔두었다가 신문을 덮어 다리면 퍼집니다.</p> <p>TIP 3. 예열된 다리미에 화상을 입지 않도록 주의지도하세요.</p> <p>TIP 4. 제공되는 손수건은 합성섬유입니다.</p> <p>TIP 5. 나뭇잎이 없어도 염색지를 이용하여 자유롭게 손수건을 염색하면 멋진 손수건이 됩니다.</p> <p>TIP 4. 대한민국 과학축전에 발표되었던 실험입니다. 즐거운 실험 되세요.</p>		

생각해보기 학생들이 자유롭게 생각하도록 도와주세요.

1. 나무에서 나뭇잎의 역할은 무엇일까요?

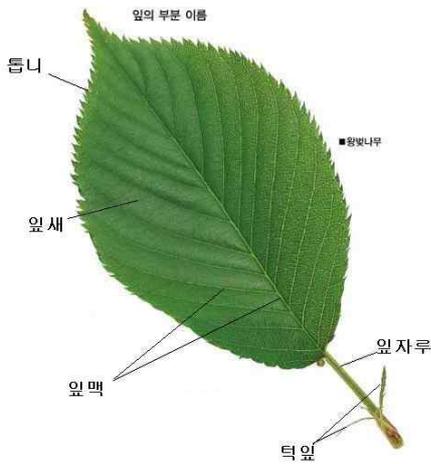
예시) 장식물이다. 광합성을 한다. 물을 내보낸다. 산소를 내보낸다. 등등

2. 가을에 나뭇잎이 떨어지는 이유는 무엇일까요?

예시) 추워서, 영양분이 모자라서, 바람에 흔들리는데 싫어서 등등

확인학습

1. 내가 채취한 잎의 구조를 그림으로 나타내보고 그 명칭과 기능을 써봅시다.



그림을 기준으로 채취한 잎의 구조를 그리고 명칭을 씁니다.

** 잎의 기능

1. 잎새 : 엽록체가 있어 광합성(양분을 생산하고 산소를 내보냄)을 한다.
2. 잎맥 : 잎새를 지지하고, 물과 양분의 이동통로가 된다.
3. 잎자루 : 잎을 줄기에 고정하고, 잎의 위치와 방향조절, 이동통로
4. 턱잎 : 어린잎을 보호하고, 후에 남아있거나 탈락한다.

2. 잎의 기능을 간단히 정리하여 봅시다.

- (1) 광합성 작용 : 햇빛을 이용해 엽록체에서 유기 양분을 만들고, 산소를 내보냅니다.
- (2) 증산 작용 : 식물체 내의 물을 수증기 형태로 공기 중으로 내보냅니다.
- (3) 호흡 작용 : 기공을 통해 산소를 받아들이고 이산화탄소를 내보냅니다.

잎의 구조와 기능

1. 잎의 구조

(1) 겉모양

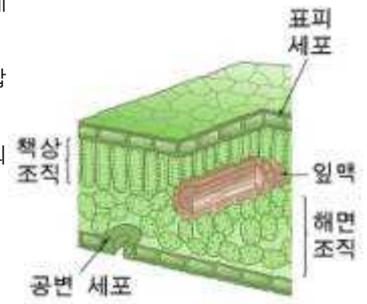
- ① 잎자루 : 줄기와 잎새가 연결되는 부분으로 속에 잎맥(관다발)이 있다.
- ② 잎새 : 잎의 넓은 부분으로 엽록체가 있어서 녹색이며, 잎맥이 퍼져 있다.
- ③ 턱잎 : 잎자루 양쪽에 하나씩 있으며, 어릴 때 눈을 싸서 보호한다.

(2) 속구조

- ① 표피 : 잎의 가장 바깥쪽에 있는 한 겹의 세포층으로 엽록체는 없고 기공이 있다.
 - 공변 세포 : 표피 세포가 변한 것으로 반달 모양이다. 두 개가 모여 기공을 이룬다. 공변 세포에는 다른 표피 세포와 달리 엽록체가 있어 광합성을 한다.
 - 기공 : 두 개의 공변 세포로 싸인 작은 구멍으로 공기와 수증기가 드나든다. 잎 뒷면에 주로 있다.



- ② 책상 조직 : 표피 아래쪽 조직으로 엽록체가 많아 광합성이 가장 활발하게 일어난다.
- ③ 해면 조직 : 책상 조직 아래쪽에 세포들이 엉성하게 모여 있는 곳으로 광합성은 책상 조직보다 덜 활발하다.
- ④ 잎맥 : 줄기의 관다발이 앞으로 연결된 것으로, 물관과 체관이 있는 물질의 이동 통로이다.

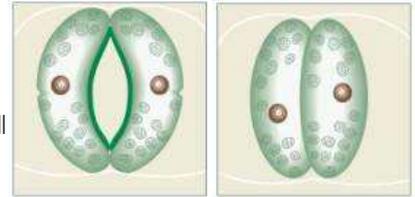


2. 잎의 기능

- (1) 광합성 작용 : 햇빛을 이용해 엽록체에서 유기 양분을 만든다.
- (2) 증산 작용 : 식물체 내의 물을 수증기 형태로 공기 중으로 내보낸다.
- (3) 호흡 작용 : 기공을 통해 산소를 받아들이고 이산화탄소를 내보낸다.

3. 증산 작용

- (1) 잎의 기공을 통해 물을 수증기 형태로 내보내는 현상이다.
- (2) 증산 작용은 공변 세포가 기공을 여닫아 조절하며, 기공은 주로 낮에 열리고 밤에 닫힌다.
- (3) 증산 작용이 잘 일어나는 조건 :
햇빛이 강하고, 기온이 높으며, 바람이 많고, 습도가 낮을 때
- (4) 증산 작용의 의의 : 물의 상승 원동력, 식물체의 체온 조절, 수분량 조절, 무기 양분의 농축



4. 광합성의 뜻

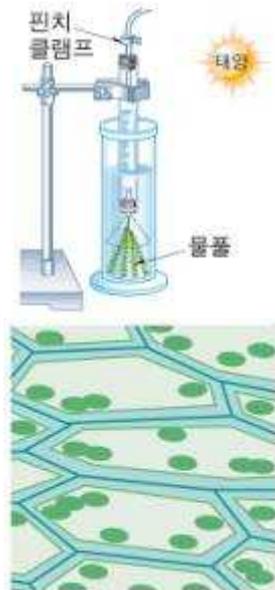
- (1) 녹색 식물이 빛에너지를 이용하여 유기양분을 만드는 과정이다.
- (2) 이산화탄소, 물 등과 같은 무기물을 포도당(녹말)과 같은 유기물로 바꾸는 과정이다.
- (3) 빛에너지를 화학에너지로 전환하여 유기물로 저장하는 과정이다.

5. 광합성이 일어나는 장소

- (1) 식물의 잎에는 녹색의 작은 알갱이가 많이 들어있는데, 이것을 엽록체라고 한다.
- (2) 엽록체속에는 엽록소라는 녹색의 색소가 들어있어서 빛에너지를 흡수한다.
- (3) 녹색식물의 광합성은 엽록체에서 일어난다.

6. 광합성에 필요한 물질

- (1) 이산화탄소
 - ① 식물은 광합성에 필요한 이산화탄소를 잎의 기공을 통해 흡수한다.
 - ② 공기 중의 이산화탄소는 동·식물의 호흡작용에 의해 계속 공급된다.
- (2) 물
 - ① 식물은 광합성에 필요한 물을 뿌리를 통해 흡수한다.
 - ② 물은 뿌리를 통해 계속 흡수하므로 광합성 과정 중에 모자라는 경우가 거의 없다.
- (3) 빛에너지
 - ① 광합성에 필요한 에너지원은 빛에너지이다.
 - ② 빛에너지는 광합성작용을 통해 화학에너지의 형태로 바뀐다.



7. 광합성으로 생기는 물질

- (1) 포도당(혹은 녹말)
 - ① 광합성의 결과 잎에서 최초로 만들어지는 물질은 포도당이다.
 - ② 대부분의 식물에서 포도당은 곧바로 녹말로 바뀐다.
 - ③ 포도당이나 녹말은 유기양분이라고 한다.
 - ④ 광합성을 한 잎을 탈색시킨 후 요오드-요오드화칼륨용액을 떨어뜨리면 청남색으로 변한다.
- (2) 산소
 - ① 광합성의 결과 산소가 발생된다.
 - ② 산소의 일부는 식물의 호흡에 사용되고 나머지는 잎의 기공을 통해 공기 중으로 방출된다.
 - ③ 광합성으로 발생하는 산소를 모아 성냥불씨를 갖다 대보면 불씨가 잘 탄다.

8. 광합성 산물의 이동과 이용

- (1) 광합성 산물의 이동

- ① 광합성 산물은 주로 밤에 이동한다.
- ② 광합성 산물은 관다발의 체관을 통해 이동한다.
- ③ 녹말은 물에 녹을 수 있는 포도당으로 바뀌어 이동한다.

(2) 광합성 산물의 이용

- ① 식물체의 각 부분으로 이동된 포도당은 호흡에 의해 분해되어 생활에너지로 쓰인다.
- ② 광합성 양분의 일부는 뿌리, 줄기, 종자 등에 주로 녹말의 형태로 저장된다.
- ③ 광합성 양분은 다른 종류의 탄수화물로 전환되거나 단백질, 지방 등으로 합성된다.

9. 식물의 호흡

(1) 식물의 호흡

- ① 빛이 있을때 식물에서는 광합성과 호흡이 동시에 일어난다.
- ② 식물의 호흡은 밤낮을 가리지 않고 24시간 일어난다.
- ③ 식물은 호흡할 때 산소를 흡수하고 이산화탄소를 방출한다.
- ④ 식물이 싹틀 때, 꽃이 필 때, 생장이 활발할 때 호흡은 왕성하게 일어난다.

(2) 광합성과 호흡의 비교

구분	일어나는장소	일어나는시간	기체의출입관계	물질의변화	에너지관계
광합성	엽록체	낮	CO ₂ 흡수, O ₂ 방출	무기물→유기물	에너지흡수
호흡	미토콘드리아	낮과밤	O ₂ 흡수, CO ₂ 방출	유기물→무기물	에너지방출

날염

[textile printing , 捺染]

피륙에 무늬를 염색하는 방법으로 실이나 직물, 특히 직물을 부분적으로 착색하여 필요한 무늬가 나타나도록 하는 기술이다. 날염대상과 날염작업, 쓰이는 착색제의 종류 등에 의해 여러가지로 분류되고 있지만, 그 기술의 원리를 설명하는 데는 염료날염과 안료날염으로 나누어서 생각하는 것이 가장 적당하다. 종이나 그 밖의 재료에도 쓰이지만, 실이나 직물, 특히 직물을 부분적으로 착색하여 필요한 무늬가 나타나도록 하는 기술이다. 날염은 여러 가지 방식에 의해서 분류되고 있다. 면직물 날염 ·모직물 날염 ·견직물 날염 등은 날염 대상이 어떠한 섬유로 되어 있는가에 따른 분류이다. 기계날염 ·수날염(手捺染)은 날염작업이 기계적이냐 또는 수공적이냐에 따른 분류인데, 전자는 다시 롤러 기계날염 ·스크린 기계날염 등 쓰이는 기계에 따라서 세분되고, 후자는 스크린 수날염 ·스텐실 날염 ·블록 날염 등 장치에 따라 세분된다.

또 날염에 쓰이는 착색제가 염료인가 안료(顔料)인가에 따라서 염료날염과 안료날염으로 구분한다. 안료날염은 근래 특이한 성질과 기능이 있는 합성수지를 쓸 수 있게 된 점과 안료를 발전시킨 점이 어울려 안료수지염료가 발견됨으로써 일대 변혁을 일으켰다. 날염에는 또다른 중요한 분류법이 있다. 이것은 무늬를 형성시키는 방식에 따른 것으로서 직접날염 ·방염날염(防染捺染) ·발염날염(拔染捺染) 등이다.

이와 같이 날염은 여러 분류방식이 있지만 그 기술의 원리를 설명하는 데는 염료날염과 안료날염으로 나누어서 생각하는 것이 가장 적당하다. 염료날염에서는 대상이 어떠한 섬유로 되어 있는가에 따라서 그 섬유를 필요한 견뢰도(堅牢度)와 색상으로 착색하기에 적절한 염료를 고르고, 이것을 풀감[糊料]을 끓여서 적당하게 넣어 점성이 있는 액에 다른 착색용 약제와 함께 넣고 잘 섞은 다음(이렇게 해서 만들어지는 것을 날염풀이라고 한다), 이것을 나타내고자 하는 무늬대로 음각(陰刻)한 날인 롤러 또는 무늬대로 개공(開孔)을 만든 스크린을 써서 섬유물에 날인한 뒤, 건조 ·증열(蒸熱) ·수세하여 무늬가 나타나도록 한다. 안료수지날염에서는 안료 ·합성수지(초기축합물) ·용제(溶劑) ·물 등으로 날염풀을 만들고, 이것을 날인 롤러 또는 스크린을 써서 날염하고자 하는 섬유물에 날인한 뒤, 가볍게 건조시킨 다음 높은 온도의 건조(乾熱)로 처리한다.

이렇게 하는 것을 베이킹(baking) 또는 큐어링(curing)이라고 한다. 이렇게 처리하면 안료는 섬유에 전혀 친화력이 없는 착색제이지만 합성수지의 단단한 접착력에 의해서 섬유에 단단하게 결합되므로, 이것을 수세하면 된다.

[출처] 날염 | 두산백과