

## بخش (C) خصوصیات (ممیزات) خاک

### Traits of Soil

#### درس چهارم: آب و هوای خاک

#### (Water and Air of Soil)

**اهداف آموزشی شاگردان:** شاگردان در نتیجه این درس به اهداف ذیل نایل خواهند گردیدند، تشریحات این درس باید منتج به بدست آوردن اهداف ذیل شود:

1. تفاوت های انواع آب در داخل خاک از چه قرار می باشد؟ آن را تشریح کنید.
2. آب که در داخل خاک موجود است در کدام موارد از آن استفاده بعمل می آید؟ توضیح کنید.
3. هفت مقیاس های مختلف آب که در خاک وجود دارد کدام ها اند؟ توضیح کنید.
4. نمونه های مختلف قوه های آب که در داخل خاک یافت میشوند، کدام ها اند؟
5. تشریح کنید که هوای اتمسفری با هوای داخل خاک چه تفاوت های دارد؟

**وقت پیشنهاد شده برای تدریس: 6 ساعت**

**منابع پیشنهاد شده:** منابع ذیل می توانند در تدریس این درس مفید باشد

جهت پیشبرد خوبتر پلان درسی پروگرام پاور پاینت نیز درین مورد تهیه شده است.

**فهرست سامان آلات، وسایل، تجهیزات لازم و تسهیلات:**

ورق یا صفحه سفید برای نوشتن

پراجکتور برای پاورپوینت

سلайдهای پاورپوینت

سلайд های شفاف

اوراق لابراتواری - یک صفحه برای هر شاگرد

اسفنج

سطل های آب

**اصطلاحات:** اصطلاحات ذیل در این درس مورد استعمال قرار خواهد گرفت (اصطلاحات مذکور در سلайд شماره ۲ پاورپوینت ارائه گردیده است):

- |                     |   |               |                        |
|---------------------|---|---------------|------------------------|
| Gravitational Water | آب که در نتیجه قوه جاذبه به وجود می آید | Wilting Point | نقطه پژمرده گی         |
| Capillary Water     | آب مجرایا یا مویینه                     | Air Dry       | کاملا خشک ، بدون رطوبت |
| Hygroscopic Water   | آب که از اتمسفر اشیاع یا سیرآبی         | Saturation    | ظرفیت زمین             |
| Field Capacity      |   |               |                        |

**شیوه دلچسب:** از شیوه دلچسبی استفاده نماید که شاگردن را برای درس آماده سازد. معلمین اثراً شیوه های را برای صنف ویژه شان و شرایط شاگردان تهیه و ترتیب می نمایند. شیوه ممکنه در اینجا مورد استفاده قرار می گیرد.

این لابراتوار باید دو هفته قبلاً فراهم شود، صفحه لابراتواری C4-1 بمثاله رهنمایی درسی برای هر شاگرد بدهید. از شاگردان بخواهید تا سه نمونه های از خاک که کاملاً دارای عین وزن باشند، بدست آورند. وزن نمونه ها را در صفحه لابراتواری LS: C4-1 یادداشت کنید. یک نمونه را در درجه حرارت ۱۶۷ سانتی گراد تا وقتی که خوب خشک نشده باشد، پخته کنید شاید مدت ۳ ساعت ضرورت داشته باشد. حال وزن این خاک را با وزن اصلی یا اولی آن مقایسه کنید. حال نمونه خاک دیگر را گرفته و در یک جای سرد مانند یخچال بگذارید. بعداً همین خاک را در پیشروی شاگردان وزن کنید و آنرا با وزن اصلی یا اولی اش مقایسه کنید. بالاخره نمونه خاک سومی را گرفته و آنرا در بیرون صنف برای دو هفته بگذارید. این نمونه را وزن کنید و با وزن اصلی اش آنرا مقایسه کنید. این وزنها را برای شاگردان بدهید و برای ایشان بگوید تا فیصدی وزن باخته شده (ضایع شده) هر نمونه را معلوم کنند. بعداً از شاگردان پرسان کنید که چرا بین این سه نمونه تفاوت واقع شده است. از آنها پرسان کنید که چه ضایع شد یا چه تبادله شد. از آنها پرسان کنید که چرا این تفاوت بشکل متفاوت درین این نمونه ها واقع شد. جواب نهایی باید این باشد که : که آب خاک ضایع شد و یک اندازه هواییکه در بین خاک موجود بود تبادله شد. با استفاده از همین بحث صنف را بسوی هدف اولی درس سوق کنید.

### خلاصه محتویات و ستრاتیزی های درسی

**هدف اول:** تفاوت های انواع آب در داخل خاک از چه قرار می باشد؟ آن را تشریح کنید.

(سلайд شماره ۳ پاور پوینت)

۱. آب در سه لایه یا چینه ای خاک یافته میشود:

A. آب که در نتیجه قوه جاذبه بوجود می آید (Gravitational water) - عبارت از آب آرد بوده که بطور آزادانه در سراسر خاک به سبب قوه جاذبه جریان پیدا می کند.

.1. آب قوه جاذبه بی (Gravitational water) در منفذ ها یا خلاهای کلان (macro pores) یافت میشود. این نوع آب ها با سرعت تمام از خاک های خوب زه کشی شده حرکت می کنند و تصور نمی شود که نباتات از آن استفاده کنند.

.2. این عمل سبب میشود که نباتات که در بلندی (بلند زمین ها) قرار دارند پژمرده شده و از بین بروند بخاطر اینکه آب قوه جاذبه خلاهای هوا را اشغال می کند، در حالیکه این خلاهای هوای برای تهیه اکسیجن برای ریشه نباتات حتمی و لازم می باشند.

.3. چنین آب ها در دو الی سه روز از خاک زه کشی یا بتدیرج تخلیه میشوند.

#### (سلайд شماره 4 پاور پوایнт)

B. آب مویینه، شعریه یا عروقیه (Capillary water) - عبارت از آب های بوده که در چال های کوچک خاک یافت میشوند.

.1. اکثریت این نوع آب ها در رشد و نموی نبات مورد استعمال قرار می گیرند.

.2. آب عروقیه (Capillary water) در مقابل کشش قوه جاذبه در خاک قرار دارد. این نوع آب بالای منفذهای کوچک (micropores) آب مویینه نسبت به منفذ های کلان (macropores) قوه بیشتر را وارد می کند.

.3. آب های مویینه یا عروقیه در پیوستگی (نیرویی که ملکول های جسمی را منسجم نگاه می دارد) با هم قرار دارند. مقدار آب نگهداری شده عمل از اندازه های منفذ ها ( قطر مقطع عرضی ) و خلای منفذ ها (حجم مجموعی تمام منفذها) می باشد. به این معنی که کشیدگی (که به بارومتر اندازه میشود) افزایش یافته و خاک خشک میشود.

#### (سلайд شماره 5 پاور پوایнт)

C. آبیکه از اتمسферی یا فضاء جذب شده (Hygroscopic water) - عبارت از آب است که پرده یا ورقه نازک را در گردآگرد ذرات (particles) خاک تشکیل داده و باند (قید) محکم را تشکیل می‌دهد. این نوع آب برای نبات قابل استفاده نمی‌باشد.

1. این نوع آب‌ها در منفذ‌ها (pores) نگهداری نمی‌شود، ولی در سطح ذرات خاک قرار می‌گیرند. به این معنی که کلی (خاک رس) نسبت به ریگ چنین آب را خوبتر نگهداری می‌کند بخار اینکه ساحه سطح این خاک‌ها تفاوت‌های دارد.

2. آب در اثر جذب رطوبت (Hygroscopic water) بطور بسیار محکم توسط قوه یا نیروی چسبش (adhesion) نگاه داشته می‌شود. این نوع آب برای نبات قابل استفاده نمی‌باشد.

3. قوه جاذبه همیشه طور عمل می‌کند که آب را از طریق نمای خاک (soil profile) بطرف پایین کش می‌کند. هر چند قوه جاذبه توسط قوه جذب در بین مالیکول‌ها و ذرات خاک و ذرات خاک و جذب مالیکولهای آب عمل متقابل می‌کند.

بخار اینکه به ثبوت برسد که آب در داخل خاک سه مراحل دارد، شما یک قطعه سفنجه و یک سطل از آب را گرفته و آنها را به گروپ‌های چهار نفری بدھید. و از گروپ بخواهید تا اسفنج را در بین آب سطل برای یک دقیقه خیس کنند، اسفنج را خوب در بین آب غرقه کنید و بعداً آب اسفنج را فشار داده و آب آنرا بیرون کشید. برای شاگردان تشریح کنید که آب قوه جاذبه (Gravitational water) مانند آبی است که از اسفنج بیرون شد. حال از شاگردان بخواهید تا اسفنج را به یک دیگری خود بدھند شخص آخری باید آب اسفنج را بیرون کند همین آب که فشار داده می‌شود و بیرون می‌براید بنام آب عروقیه (capillary water) یاد می‌شود. بالاخره، اسفنج را به شاگرد آخری بدھید حال از شاگردان بخواهید تا اسفنج را معاینه کند دیده می‌شود که باز هم در اسفنج نم یا رطوبت وجود دارد ولی از اسفنج بیرون نمی‌آید این آبی است که ما آنرا بنام (hygroscopic water) یاد می‌کنیم. آب است ولی قابل دسترسی نیست.

**هدف دوم:** آب که در داخل خاک موجود است در کدام موارد از آن استفاده بعمل می‌آید؟ توضیح کنید.

#### (سلайд شماره 6 پاور پوینت)

11. آبیکه در داخل خاک یافت می‌شود به ترتیب‌ها و اشکال مختلف از آن استفاده می‌شود.
  - A. از آب برای رشد و نمو نبات استفاده می‌شود.
    1. نباتات از آبیکه به آن دسترسی دارد، برای رشد و نمو خود در تمام دوره‌های زندگی استفاده می‌کند.
    2. در نتیجه آب وافر و بسیار زیاد نبات غرق آب شده و بلاخره از بین می‌رود.

3. ریشه های نباتات باید بخارط برای حیات نبات گاز ها را در داخل خاک تبادله کنند.

#### (سلاید شماره 7 پاور پوینت)

B. از آب بخارط تشکیل باند های محکم در بین ذرات کلی (خاک رس) استفاده میشود.

1. آبیکه قابل استفاده نبات نباشد سبب به وجود آمدن باند های محکم برای ذرات کلی یا خاک رس میشود. ذرات خاک های رس بعداً باند های محکم را با یک دیگر تشکیل می دهند.

2. این آب های است که در نتیجه رطوبت به میان آمده و سبب تشکیل این باند ها می شوند.

C. از آب بخارط حیات حیوانات استفاده می شود.

1. حیوانات نیز بخارط برای حیات خویش به آب نیاز و ضرورت دارند.

2. آب از اندازه بیشتر برای حیوانات وحشرات نیز مانند نباتات مضر تمام شده می تواند.

D. برای انسان ها و مصارف آنها نیز مورد استفاده قرار می گیرد.

1. چاه ها در خاک حفر کرده میشوند تا از عمق زمین آب بدست آید. از آب برای نوشیدن، طبخ، پاک کردن و غیره استفاده می شود.

از شاگردان تقاضا کنید تا صفحه لابراتواری C4-2 را تکمیل کنند تا اهمیت آب در خاک را شاگردان درک کنند. از خاک که در تمرین گذشته لابراتواری از آن استفاده کار بگردید و بعضی خاک ها را خوب خیس (soak) کنید. بعضی خاک خوب خشک باشد (نمونه دوم) بعضی خاک بسیار خشک باشد (نمونه سوم). بعداً از شاگردان تقاضا کنید تا در گروپ ها کار کنند و هر نباتی را که آنها می خواهند کشت و زرع کنند البته در هر سه نوع خاک ها. هر روز باید برای دو هفته به نمونه اول بشکل نم آب داده شود. به نمونه دومی بطور مکمل آب داده شود و نمونه سومی نبات آب داده شود. شاگردان باید هر روز یادداشت کنند که به نباتات چه واقع میشود. با شاگردان بحث کنید که نباتات چطور از آب استفاده می کند و چطور به آب نیاز و ضرورت دارند.

**هدف سوم:** هفت مقیاس های مختلف آب که در خاک وجود دارد کدام ها اند؟ توضیح کنید.

(سلайд شماره 8 پاور پوایнт)

آب به اندازه ها و مقادیر مختلف در خاک وجود دارد. III

#### A. اشباع یا سیرآبی (Saturation)

1. در صورت اشباع تمام منفذ های (pores) خاک پر (مملو) از آب می باشند.

2. چنین شرایط خصوصاً بعد از بارندگی واقع میشود.

#### A. طرفیت ساحه یا زمین (Field capacity)

1. مقدار و فیصدی رطوبت خاک بعد از آنکه قوه جاذبه از آن برطرف شود تمام انواع آب می تواند آنرا مرطوب کند.

2. معمولاً بعد از یک الی سه روز باران چنین واقع میشود.

#### A. نقطه پژمرده گی (Wilting point)

1. نقطه پژمرده گی عبارت از نقطه است که فیصدی رطوبت خاک توسط نباتات به اندازه کافی بخاطر رشد و نمو جذب شده نتواند.

(سلайд شماره 9 پاور پوایнт)

#### 1. آبیکه از اتمسферی یا فضا جذب شده (Hygroscopic water)

2. عبارت از آبی است که از فضا یا اتمسferی جذب شده و توسط ذرات خاک بطور محکم نگهداری شده اند، پس چنین آب ها برای نباتات به اندازه که نباتات برای بقای حیات خود به آن نیاز دارند، کفایت نمی کند.

#### A. خاک که در داش یا تنور خشک شده باشد (Oven dried)

1. عبارت از خاک است که در داش یا تنور در ۱۰۵ درجه سانتی گراد برای مدت ۱۲ ساعت خشک شده باشد. تمام رطوبت خاک برطرف یا دور شده باشد.

2. این نقطه برای رشد و نموی نباتات مهم نیست مگر برای محاسبات مهم است چون فیصدی رطوبت خاک همیشه براساس وزن خشک داش می باشد.

G. آبی که برای استعمال نبات است

1. عبارت از آبی است که در خاک نگهداری می‌شود.

2. نباتات قادر هستند تا چنین آب‌ها را بطرف بالا جذب کنند

شاگردان را به گروپ‌ها تقسیم کنید. از شاگردان بخواهید تا تشریح و نمونه‌ای از سطوح مختلف آب در خاک را بیان و تشریح کنند. این کار را بمنابه کار خانگی که نمره داشته باشد برای شاگردان بدھید.

**هدف چهارم:** نمونه‌های مختلف قوه‌های آب که در داخل خاک یافت می‌شوند، کدام‌ها اند؟

(سلайд شماره 10 پاور پوینت)

آب سبب ایجاد قوه‌های مختلف که در خاک وجود دارد، شده می‌تواند.

A. نیروی چسبش (Adhesion)

1. عبارت از جذب آب خاک به ذرات خاک دیگر می‌باشد.

C. پیوستگی (Cohesion)

1. عبارت از جذب مالیکولهای یک آب به آب دیگر می‌باشد.

D. مویین یا مجراء (Capillarity)

1. مجراء عبارت از تیوت بسیار نازک بوده که در آن مایعات در مقابل قوه جاذبه حرکت کرده می‌تواند. به هر اندازه که تیوب کم عرض باشد به همان اندازه به سبب پیوستگی و چسبش مایعات بلند شده می‌تواند.

یک جام (ظرف) کلان را گرفته و از آب پر کنید. دوم، یک نی (علف) پاک، تیوب پاک و دست خویش را گرفته. نخست، نی (علف) را در آب بگذارید و نشان بدهید که آب به اندازه بالای کاه حرکت می‌کند. بعدها تیوب بزرگتر را در آب گذاشته و تفاوت که درین سطح آب و اندازه آب که در تیوب و کاه باقی می‌ماند نشان بدهید البته اندازه آب که تیوت و کاه از آب کشیده شوند. بالاخره یک قطره آب توسط انگشت خود گرفته و بالای دست خویش آن را بریزانید. از شاگردان بخواهید تا حرکت آب را روی کف تان شما مشاهده کنند. بعداً دوباره این عمل را انجام بدهید و برای شاگردان نشان دهید که چطور آب در عین راه بخارط داشتن خاصیت همچسبیدگی (cohesion) آب حرکت می‌کند.

**هدف پنجم:** تشریح کنید که هوای اتمسفر با هوای داخل خاک چه تفاوت‌های دارد؟

(سلайд شماره 11 پاور پوینت)

هواییکه در خاک وجود دارد نسبت به هوای اتمسفر بسیار زیاد تفاوت می‌کند. هواییکه در خاک موجود می‌باشد در مقابل جریان هوا قرار نگرفته است، و هوا داخل خاک نسبت به هوای اتمسفر بسیار مرطوب می‌باشد. و هوا داخل خاک از نگاه کاربن دای اکساید بسیار غنی می‌باشد، و از نگاه اکسیجن ب نادر می‌باشد. اکسیجن توسط موجودات حیه کوچک دور کرده می‌شود و

کارین دای اکساید باقی گذاشته میشود. این کارین دای اکساید از خاک ترشح می کند، بتدریج و آهسته آهسته اتمسفر را دوباره تکمیل یا باز پر می کند.

برای هر شاگرد یک کاپی از صفحه کاری C4-3 را فراهم کنید و از آنها بخواهید تا تمرين لابراتواری را تکمیل کنند. شاگردان را به گروپ های چهار نفری تقسیم کنید. این گروپ ها خاک خشک کلوخ دار را با خود خواهند داشتند. با این کلوخه ها شاگردان خاک را به سطله آب برد و آنرا آهسته آهسته در آب می اندازند. از شاگردان بخواهید تا یادداشت بگیرند که آب تا چه مدت حباب (حبابک) خواهد داشت. این حباب ها در حقیقت هوای است که جاهای خالی (منفذ ها) را به خاک تخلیه می کند.

### (سلاید شماره 12 پاور پوینت)

**ارزیابی:** ارزیابی باید بر دست آورد شاگردان در مورد اهداف درس متمرکز باشد. در زمینه می توان از تخفیک های مختلف استفاده نمود، تا تعیین شود که اگر شاگردان به کمک و مرور دوباره ضرورت داشته باشند. مانند نتیجه کاری شاگردان در مورد فعالیت های پیرامون مورد اجراء قرار دادن. امتحانه نمونه ای ضم این سند ارائه می گردد.

**تطبیق و عملی کردن:** از شاگردان بخواهید یک صفحه مضمون را بنویسن. این صفحه باید تشریح کنند که چطور آب و هوا در خاک یافت میشوند. آنها باید تشریح کنند که زمانیکه باران میشود چه واقع میشود، وجه واقع میشود زمانیکه خشکی باشد. این صفحه باید اهمیت درک هوا و آب را در خاک تشریح کنند.

### جوابات به امتحان :

#### قسمت اول: مطابقت دادن

$$1=e, 2=d, 3=a, 4=c, 5=f, 6=b$$

#### قسمت دوم : تکمیل کردن

Dry	Oven Dry	.1
Capacity	Field Capacity	.2
Saturation	ashbاع Saturation	.3
Roots	Rیشه ها Roots	.4
Available Water	آب قابل استفاده نبات Plant Available Water	.5

#### قسمت سوم: جواب کوتاه

1. اشباع یا سیرآبی (Saturation) در صورت اشباع تمام منفذ های (pores) خاک پر (مملو) از آب می باشند. ظرفیت ساحه یا زمین (Field capacity) مقدار و

فیصدی رطوبت خاک بعد از آنکه قوه جاذبه از آن برطرف شود تمام انواع آب می توانند آنرا مرطوب کند. **نقطه پژمرده گی (Wilting point)** نقطه پژمرده گی عبارت از نقطه است که فیصدی رطوبت خاک توسط نباتات به اندازه کافی بخار رشد و نمو جذب شده نتواند. **آبیکه از اتمسферی یا فضا جذب شده (Hygroscopic water)** عبارت از آبی است که از فضا یا اتمسферی جذب شده و توسط ذرات خاک بطور محکم نگهداری شده اند، پس چنین آب ها برای نباتات به اندازه که نباتات برای بقای حیات خود به آن نیاز دارند، کفايت نمی کند.

2. **نیروی چسبش (Adhesion)**: عبارت از جذب آب خاک به ذرات خاک دیگر می باشد. **پیوستگی (Cohesion)**: عبارت از جذب مالیکولهای یک آب به آب دیگر می باشد. **مویین یا مجراء (Capillarity)** : جرا عبارت از تیوت بسیار نازک بوده که در آن مایعات در مقابل قوه جاذبه حرکت کرده می تواند. به هر اندازه که تیوب کم عرض باشد به همان اندازه به سبب پیوستگی و چسبش مایعات بلند شده می تواند.

---

امتحان

---

## درس چهارم: آب و هوای خاک

(Water and Air of Soil)

## قسمت اول : مطابقت دادن

**رهنمایی:** به اصطلاحات ذیل بطور دقیق و درست در جاهای خالی با استفاده از حروف هر اصطلاح جواب ارایه کنید.

Carbon Dioxide کاربن دای اکساید .a

Adhesion نیروی چسبیش .b

Wilting Point نقطه پژمرده گی .c

Cohesion پیوستگی .d

Hygroscopic آبیکه از اتمسفر یا فضا جذب شده .e

Water Well آب چاه .f

۱ عدم دسترسی (غیر قابل استفاده بودن) برای نبات.

۲ عبارت از جذب مالیکولهای آب به خاک بوده.

۳ عبارت از یک نوع گاز است که با اکسیجن در داخل خاک تبادله میشود.

۴ عبارت از نقطه است که نبات نمی تواند از خاک آب کافی را جذب کند.

۵ شیوه عامی است که انسانها از زمین آب می‌گیرند.

۶ عبارت از جذب مالیکولهای آب به مالیکولهای آب دیگر بوده.

### قسمت دوم: تکمیل کردن

**رهنمایی:** جملات ذیل را تکمیل کنید:

۱. زمانیکه شما نمونه خاک را گرفته و آنرا تا اندازه پخته کنید که در آن آب باقی نماند، این حالت را

بنام \_\_\_\_\_ یاد می‌کند.

۲. عبارت از سطح آب خاک بوده که معمولاً بعد از \_\_\_\_\_

یک الی سه روز واقع میشود.

۳. وقتیکه باران باشد و تمام منفذ ها (pores) با آب پر (مملو) شود پس \_\_\_\_\_ واقع میشود.

۴. یک قسمت از نبات باید بتواند تا تنفس کرده و گاز ها را تبادله کند.

۵. توانایی آن را داشته تا آب را توسط ریشه \_\_\_\_\_

های نبات جذب کند.

### قسمت سوم: جواب های کوتاه

**رهنمایی:** به سوالات ذیل معلومات ارایه کنید.

۱. لطفاً سطوح مختلف آب که در خاک یافت میشوند، تشریح کنید.

۲. سه انوع قوه های آب که در آب یافت میشوند، کدام ها اند؟

## انواع آب در خاک

تاریخ \_\_\_\_\_

اسم: \_\_\_\_\_

وزن از خاک های نمونه یی را که در جدول بدست می آید در خطوط مناسب ذیل درج کنید. بعداً وزن که از نمونه های خاک ضایع شده آن را نیز دریابید.

**مثال یا نمونه اول: نمونه است که توسط داش خشک شده است.**

وزن اولی یا وزن اصلی \_\_\_\_\_

بعد از آنکه شما این نمونه را وزن کردید، پس نمونه را در درجه ۱۷۶ سانتی گراد برای مدت ۱۲ ساعت پخته کنید.

وزن نمونه بعد از آنکه توسط داش خشک شود: \_\_\_\_\_

تمام وزن که نمونه از دست داده است: \_\_\_\_\_

فیصدی وزن که در نمونه ضایع شده است: \_\_\_\_\_

**مثال یا نمونه دوم: نمونه است که توسط هوا خشک شده است.**

وزن اولی یا وزن اصلی \_\_\_\_\_

بعد از آنکه شما نمونه را وزن کردید، آن را در اطاق برای ۱۲ ساعت قرار دهید.

وزن نمونه بعد از آنکه توسط هوا خشک شده: \_\_\_\_\_

تمام وزن که نمونه از دست داده است: \_\_\_\_\_

فیصدی وزن که در نمونه ضایع شده است: \_\_\_\_\_

**مثال یا نمونه سوم: توسط هوا یخ خشک شده است**

وزن اولی یا وزن اصلی \_\_\_\_\_

بعد از آنکه شما نمونه را وزن کردید، آن را در جای سرد جایجا کنید البته برای ۱۲ ساعت.

نمونه را بعد از ستور (store) شدن در جای سرد وزن کنید.

تمام وزن که نمونه از دست داده است: \_\_\_\_\_

فیصدی وزن که در نمونه ضایع شده است: \_\_\_\_\_

چرا در فیصده وزن های ضایع شده نمونه های خاک تفاوت وجود دارد؟

در هر نمونه کدام چیزی ضایع یا تبادله شده؟

در هر نمونه اندازه ضایعات چرا تفاوت داشت؟

## انواع آب در خاک

تاریخ

اسم:

از شاگردان تقاضا کنید تا صفحه لابراتواری 2-C4 را تکمیل کنند تا اهمیت آب در خاک را شاگردان درک کنند. از خاک که درتمرین گذشته لابراتواری از آن استفاده کار بگرید و بعضی خاک ها را خوب خیس (soak) کنید. بعضی خاک خوب خشک باشد (نمونه دوم) بعضی خاک بسیار خشک باشد (نمونه سوم). بعداً از شاگردان تقاضا کنید تا در گروپ ها کار کنند و هر نباتی را که آنها می خواهند کشت و زرع کنند البته در هر سه نوع خاک ها. هر روز باید برای دو هفته به نمونه اول بشکل نم آب داده شود. به نمونه دومی بطور مکمل آب داده شود و نمونه سومی نبات آب داده شود. شاگردان باید هر روز برای دو هفته یادداشت کنند که به نباتات چه واقع میشود. با شاگردان بحث کنید که نباتات چطور از آب استفاده می کند و چطور به آب نیاز و ضرورت دارند. شاگردان باید در جدول ذیل یادداشت بگیرند که برای هر نبات چه واقع میشود شاگردان باید مشاهدات خویش را در آخر هفته دوم با هم شریک کنند.

اسم نبات که بکار برده شده است .

روز اول	روز دوم	روز سوم	روز چهارم	روز پنجم
1				
2				
3				

روز ششم	روز هفتم	روز هشتم	روز نهم	روز دهم
1				
2				
3				

### LS: C4-3

#### انواع آب در خاک

تاریخ

اسم:

یک کلوخه خشک از خاک را بگیرید. یک سطل را از آب پر کرده و کلوخ را آهسته درین سطل بیاندازید. یادداشت کنید که چند بار حباب‌ها از سطل بر می‌خزند و برای چه مدت ادامه پیدا می‌کند. به سوالات ذیل بعد از تکمیل شدن فعالیت جوابات ارایه کنید.

وزن کلوخه خاک:

مساحت سطحی کلوخه خاک:

دفعات یا تعداد حباب‌ها بعد از پنج ثانیه:

دفعات یا تعداد حباب‌ها بعد از ده ثانیه:

دفعات یا تعداد حباب‌ها بعد از پانزده ثانیه:

دفعات یا تعداد حباب‌ها بعد از سی ثانیه:

دفعات یا تعداد حباب‌ها بعد از چهل و پنج ثانیه:

دفعات یا تعداد حباب‌ها بعد از ده ثانیه:

وقت حباب‌ها گرفته است:

1. ما چرا به این موضوع نیاز و ضرورت داریم تا وزن نمونه خاک را بدانیم؟
2. چه فکر می کنید که تفاوت در بین نمونه ثقلیل و خفیف چه خواهد بود؟ کدام نمونه ثقلیل یا خفیف دارای خلاهای (pore spaces) زیاد خواهد بود؟
3. آیا مساحت سطح در طول حباب که رها می شود تفاوت خواهد داشت؟ چرا یا چرا نه؟