

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 اتمسفر با هوای داخل خاک چه تفاوت های دارد؟

وقت پیشنهاد شده برای تدریس: 6 ساعت

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

جهت پیشبرد خوبتر پلان درسی پروگرام پاور پابنت نیز در ین مورد تهیه شده است.

فهرست سامان آلات، وسایل، تجهیزات لازم و تسهیلات:

ورق یا صفحه سفید برای نوشتن

پراجکتور برای پاورپوایننت

سلایدهای پاورپوایننت

سلایدهای 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 سلاید شماره ۲ پاورپوینت ارائه گردیده است):

- Wilting Point نقطه پژمرده گی
- Air Dry کاملاً خشک ، بدون رطوبت
- Gravitational Water آب که در نتیجه قوه جاذبه به وجود می آید
- Capillary Water آب مجرا ها یا موئینه
- Hygroscopic Water آب که از اتمسفر
- Saturation اشباع یا سیرآبی
- Field Capacity ظرفیت زمین

شیوه دلچسپ: از شیوه دلچسپی استفاده نمائید که شاگردن را برای درس آماده سازد. معلمین اکثراً 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 قبل فراهم شود، صفحه لابراتوری C4-1 بمتابیه 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 تبادل شد. از آنها پرسان کنید که چرا این تفاوت بشکل متفاوت در بین 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 تبادل شد. با استفاده از همین بحث صنف را بسوی هدف اولی درس سوق کنید.

خلاصه محتویات و ستراتیژی های درسی

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

(سلاید شماره ۲ پاور پوینت)

1. 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 آزاد بوده که بطور آزادانه در سراسر خاک به سبب قوه جاذبه جریان پیدا می کند.

1. آب قوه جاذبه پی (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 بتدریج تخلیه میشوند.

(سلاید شماره 4 پاور پوینت)

B. آب موئینه، 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 موئینه نسبت به منفذ های کلان

(macropores) قوه بیشتر را وارد می کند.

3. آب های موئینه 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.

(سلاید شماره 5 پاور پوینت)

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

1. این نوع آب ها در منفذ ها (pores) نگهداری نمی شود، ولی در سطح ذرات خاک قرار می گیرند. به این معنی که کلی (خاک رس) نسبت به ریگ چنین آب را خوبتر نگهداری می کند بخاطر اینکه ساحه سطح این خاک ها تفاوت های دارند.

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 نمی باشد.

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

بخاطر اینکه به ثبوت برسد که آب در داخل خاک سه مراحل دارد، شما یک قطعه سفنج و یک سطل از آب را گرفته و آنها را به گروپ های چهار نفری بدهید. 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 بدهند شخص آخری باید آب اسفنج را بیرون کند همین آب که فشار داده میشود و بیرون می برآید بنام آب عروقیه (capillary water) یاد میشود. بالاخره، اسفنج را به شاگرد آخری بدهید 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 نمی آید این آبی است که ما آنرا بنام (hygroscopic water) یاد می کنیم. آب است ولی قابل دسترسی نیست.

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

(سلايد شماره 6 پاور پواینٹ)

II. آبیکه در داخل خاک یافت میشود به ترتیب ها و اشکال مختلف از آن استفاده میشود.

A. از آب برای رشد و نموی نبات استفاده میشود.

1. نباتات از آبیکه به آن دسترسی دارد، برای رشد و نموی خود در تمام دوره های زندگی استفاده می کند.

2. در نتیجه آب وافر و بسیار زیاد نبات غرق آب شده و بلاخره از بین می رود.

3. ریشه های نباتات باید بخاطر بقای حیات نبات گازها را در داخل خاک تبادل کنند.

(سلاید شماره 7 پاور پوینت)

B. از آب بخاطر تشکیل باندهای محکم در بین ذرات کلی (خاک رس) استفاده میشود.

1. آبیکه قابل استفاده نبات نباشد سبب به وجود آمدن باندهای محکم برای ذرات کلی یا خاک رس میشود. ذرات خاکهای رس بعداً باندهای محکم را با یکدیگر تشکیل میدهند.

2. این آبهاست که در نتیجه رطوبت به میان آمده و سبب تشکیل این باندها میشوند.

C. از آب بخاطر حیات حیوانات استفاده می شود.

1. حیوانات نیز بخاطر بقای 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 انسانها و مصارف آنها نیز مورد استفاده قرار می گیرد.

1. چاهها 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 بگرید و بعضی خاکها 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 گروپها کار کنند و هر نباتی را که آنها می خواهند کشت و زرع کنند البته در هر سه نوع خاکها. 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 چگونه از آب استفاده می کند و چگونه به آب نیاز و ضرورت دارند.

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

(سلاید شماره 8 پاور پوینت)

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

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. ظرفیت 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.

(سلاید شماره 9 پاور پوینت)

1. آبیکه از اتمسفیر یا فضا جذب شده (Hygroscopic water) -

2. عبارت از آبی است که از فضا یا اتمسفیر 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 آب ها را بطرف بالا جذب کنند

شاگردان را به گروه ها تقسیم کنید. از شاگردان بخواهید تا تشریح و نمونه ای از سطوح مختلف آب در خاک را بیان و تشریح کنند. این کار را بمتابه کار خانگی که نمره داشته باشد برای شاگردان بدهید.

هدف چهارم: نمونه های مختلف قوه های آب که در داخل خاک یافت میشوند، کدام ها اند؟

(سلاید شماره 10 پاور پوینت)

۱۷. آب سبب ایجاد قوه های مختلف که در خاک وجود دارد، شده می تواند.

A. نیروی چسبش (Adhesion)

1. عبارت از جذب آب خاک به ذرات خاک دیگر می باشد.

C. پیوستگی (Cohesion)

1. عبارت از جذب مالیکولهای یک آب به آب دیگر می باشد.

D. موین یا مجرا (Capillarity)

1. مجرا 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.

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 می کند. بعداً تیوب بزرگتر را در آب گذاشته و تفاوت که در بین سطح آب و اندازه آب که در تیوب و کاه باقی می ماند 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 بخاطر داشتن خاصیت همچسبیدگی (**cohesion**) آب حرکت می کند.

هدف پنجم: تشریح کنید که هوای اتمسفیر با هوای داخل خاک چه تفاوت های دارد؟

(سلاید شماره 11 پاور پوینت)

۱۷. هواییکه در خاک وجود دارد نسبت به هوای اتمسفیر بسیار زیاد تفاوت می کند. هواییکه در خاک موجود می باشد در مقابل جریان هوا قرار نگرفته است، و هوا داخل خاک نسبت به هوا اتمسفیر بسیار مرطوب می باشد. و هوا داخل خاک از نگاه کاربن دای اکساید بسیار غنی می باشد، و از نگاه اکسیجن ب نادر می باشد. اکسیجن توسط موجودات حیه کوچک دور کرده می شود و

کاربن دای اکساید باقی گذاشته میشود. این کاربن دای اکساید از خاک ترشح می کند، بتدریج و آهسته آهسته اتمسفیر 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 تمرین لابراتواری را تکمیل کنند. شاگردان را به گروه های چهار نفری تقسیم کنید. این گروه ها خاک خشک کلوخ دار را باخود خواهند داشتند. با این کلوخه ها شاگردان خاک را به سطل آب برده 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 است که جاهای خالی (منفذ ها) را به خاک تخلیه می کند.

(سلايد شماره 12 پاور پوآينت)

ارزیابی: ارزیابی باید بر دست آورد شاگردان در مورد اهداف درس متمرکز باشد. در زمینه می توان از تخنیک 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.

تطبيق و عملی کردن: از شاگردان بخواهید یک صفحه مضمون را بنوسند. 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، وچه 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

1. Oven Dry در تنور خشك کردن یا در کوره خشك کردن
2. Field Capacity ظرفیت زمین
3. Saturation اشباع
4. Roots ریشه ها
5. Plant Available Water آب قابل استفاده نبات

قسمت سوم: جواب کوتاه

1. **اشباع یا سیرابی (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 تواند آنرا مرطوب کند. **نقطه پژمرده گی (Wilting point)** نقطه پژمرده گی عبارت از نقطه است که فیصدی رطوبت خاک توسط نباتات به اندازه کافی بخاطر رشد و نمو جذب شده نتواند. **آبیکه از اتمسفر یا فضا جذب شده (Hygroscopic water)** -عبارت از آبی است که از فضا یا اتمسفر 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.

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 مجرا (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 چسبش | .b |
| Wilting Point | نقطه پژمرده گی | .c |
| Cohesion | پیوستگی | .d |
| Hygroscopic | آبیکه از اتمسفیر 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 تبادل می شود.
- 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 می گیرند.
- ۶ _____ عبارت از جذب مالیکولهای آب به مالیکولهای آب دیگر بوده.

قسمت دوم: تکمیل کردن

رهنمایی : جملات ذیل را تکمیل کنید:

1. زمانیکه شما نمونه خاک را گرفته و آنرا تا اندازه پخته کنید که در آن آب باقی نماند، این حالت را بنام _____ یاد می کند.
2. _____ عبارت از سطح آب خاک بوده که معمولاً بعد از یک الی سه روز واقع میشود.
3. وقتیکه باران باشد و تمام منفذ ها (pores) با آب پر (مملو) شود پس _____ واقع میشود.
4. _____ یک قسمت از نبات باید بتواند تا تنفس کرده و گازها را تبادل کند.
5. _____ 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.

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

2. سه نوع قوه های آب که در آب یافت میشوند، کدام ها اند؟

انواع آب در خاک

اسم: _____ تاریخ: _____

وزن از خاک های نمونه پی 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 اینکه 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 پخته 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 هوای یخ خشک شده است

وزن اولی یا وزن اصلی _____

بعد از آنکه شما نمونه را وزن کردید، آن را در جای سرد جابجا 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 تبادل شده؟

در هر نمونه اندازه ضایعات چرا تفاوت داشت؟

انواع آب در خاک

تاریخ _____

اسم: _____

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 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 چگونه از آب استفاده می کند و چگونه 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 کلوخه را آهسته در بین سطل بیاندازید. یادداشت کنید که چند بار حبابه ها از سطل برمیخزند و برای چه مدت ادامه پیدا می کند. به سوالات ذیل بعد از تکمیل شدن فعالیت جوابات ارایه کنید.

- وزن کلوخه خاک:
- مساحت سطحی کلوخه خاک:
- دفعات یا تعداد حباب ها بعد از پنج ثانیه:
- دفعات یا تعداد حباب ها بعد از ده ثانیه:
- دفعات یا تعداد حباب ها بعد از پانزده ثانیه:
- دفعات یا تعداد حباب ها بعد از سی ثانیه:
- دفعات یا تعداد حباب ها بعد از چهل و پنج ثانیه:
- دفعات یا تعداد حباب ها بعد از ده ثانیه:
- وقت حباب ها 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 ثقیل و خفیف چه خواهد بود؟ کدام نمونه ثقیل یا خفیف دارای خلاهای (pore spaces) زیاد خواهند بود؟

3. آیا مساحت سطح در طول حباب که رها می شود تفاوت خواهد داشت؟ چرا یا چرا نه؟