

**بخش ب: جوانه زنی، نمو و تکامل تنفس**  
**درس ۳: تعیین و تشخیص اهمیت فتوسنتز (ترکیب مواد بکمک نور) و تنفس**

اهداف اموزشی شاگردان: این درس باید منجر به نیل به اهداف ذیل توسط شاگردان گردد:

۱. فتوسنتز و اهمیت آن را تشریح نمایید.
۲. معادله کیمیاوی برای فتوسنتز را تحریر نموده و آن را تشریح نمایید.
۳. تشریح نمایید که عکس العمل های نور و تاریکی چه فرق دارد.
۴. تنفس را مشخص سازد و تشریح نمایید که چرا ضروری می باشد.
۵. چهار فکتور را نام بگیرید که بالای اندازه یا میزان تنفس تاثیر دارد.
۶. اهمیت تعرق برای نباتات را تشریح نمایید.

وقت پیشنهاد شده برای تدریس: ۳ ساعت

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

یک پاورپوینت برای استفاده با این پلان درسی ترتیب گردیده است.

- <http://www.mbgnet.net/bioplants/food.html> (shows leaf slide of chlorophyll)
- <http://www.sambal.co.uk/photosynthesis.html>
- <http://www.life.uiuc.edu/govindjee/paper/gov.html>
- <http://www.teachersdomain.org/resources/tdc02/sci/life/stru/photosynth/index.html>  
(short video clip)
- [http://www.pbs.org/wgbh/nova/methuselah/phot\\_nf.html](http://www.pbs.org/wgbh/nova/methuselah/phot_nf.html)
- <http://members.aol.com/profchm/atp.html>

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

ورق سفید برای نوشتن

پراجکتور

سلайд های شفاف

سه نبات داخل ظرف یا گلدان

کایه ورق های لابرатор شاگردان

مایکروسکوپ (ذره بین)

سلайд اماده شده برگ

اصطلاحات: اصطلاحات ذیل در این درس ارائه می گردد (که در سلайд ۲ پاورپوینت نیز نشان داده شده است)

● دوران کالوین

● کلروفل

- عکس العمل های تاریکی
- گلوكوز
- عکس العمل های نور
- میتو کندری Mitochondria
- فتوستتر
- تنفس
- منفذ یا دهانه
- تعرق

**شیوه دلچسپ:** از شیوه دلچسپی استفاده نمایید که شاگردان را برای فراگرفتن درس آماده سازد. معلمین اکثرآ شیوه های را برای صنف ویژه شان و بادرنظربداشت شرایط شاگردان تهیه و ترتیب می نمایند. یک شیوه غونه ای ذیلاً ارائه می گردد.

در آغاز درس، از شاگردان بخواهید تا چشم های خود را پت نموده و فکر کنند که در یک اطاق تاریک قرار دارند و شما سوالاتی را از آنها پرسید. از آنها پرسید که اگر در تاریکی نگهداشته شوند آیا می توانند زنده بمانند و انرژی را بدست اورند. همچنان از آنها پرسید که تاریکی مکمل بالای پستانداران دیگر چه تاثیر خواهد داشت. حالا از شاگردان پرسید که تاثیر تاریکی مکمل بالای نباتات چه خواهد بود. به آنها بگوئید که حالا می توانند چشم های خود را باز نموده و بعداً تجربه ای را انجام خواهند داد.

شما باید سه نبات را فراهم نمایید. از شاگردان بخواهید که اگر نبات را در یک اطاق تاریک یا الماری بگذارید، پس با نبات چه واقع خواهد گردید. به آنها تشریح نمایید که شما آن را مثابه نباتات دیگر به طور منظم آبیاری نمایید.

بعد ازینکه شاگردان نظریات را باهم شریک ساختند، از آنها پرسید که اگر یک نبات را در یک بکس جزء بندی شده بگذارید، پس با نبات چه واقع خواهد گردید. از شاگردان بخواهید تا نظریات را باهم شریک سازند. اخرين نبات در نور طبیعی نگهداشته خواهد شد. حالا به نظر شاگردان چه صورت خواهد گرفت؟ بعد از بحث ها به شاگردان تشریح نمایید که شما بعد از سه هفته به این نباتات برگشته و آنرا مشاهده می نمایید.

بادرنظربداشت پیش بینی های شان، شما می توانید راجع به درک آنها در مورد فتوستتر و تنفس برداشته داشته باشید. هنگامی که آنها پیش بینی می کنند، شما ممکن به این دو کلمه اشاره کنید. بحث ها را به اهداف درس سوق دهید.

## خلاصه محتویات و ستراتیژی های درسی

**هدف ۱ :** فتوستتر و اهمیت آن را تشریح نمایید.

سلайдهای شماره ۳ و ۴ پارو پوایнт

|

فتوستتر تولید مواد غذایی توسط حجرات نبات می باشد.

الف) شکر تولید عمده فتوستتر بوده و انرژی را برای نبات فراهم می نماید.

ب) پروسه فتوستتر دارای دو مرحله می باشد:

۱. جمع آوری انرژی – برگ های نبات نور افتاب را جذب می کند.

۲. تولید شکر – نباتات انرژی نور افتاب را به انرژی کیمیاوی ذخیره شده مبدل می سازد.

الف) انرژی کیمیاوی، کاربن دای اکساید را در موجودیت کلروفیل در نبات دوباره تنظیم می نماید.

ب) گلوکوز، که شکر ساده می باشد، تشکیل می یابد.

#### سلайд شماره ۵ پاور پواینٹ

ت) فتوستتر مهمترین عکس العمل روی زمین بشمار می رود. همه انواع و اشکال زندگی به این عکس العمل مربوط می باشد.

۱. در کلوروپلاست ها رخ می دهد.

۲.



#### سلайд شماره ۶ پاور پواینٹ

ث) جهت اینکه فتوستتر واقع گردد، چندین چیز باید وجود داشته باشد.

۱. کلروفیل – ماده سبز رنگ در نباتات.

۲. نور – برگ ها انرژی ضروری را از شعاع افتاب یا نور مصنوعی جذب می نماید،

۳. کاربن دای اکساید – از طریق ساختاری که نام منفذ یا دهانه در برگ ها یاد می شود در نبات داخل می گردد. کاربن دای اکساید در جریان فتوستتر از هم جدا می گردد.

۴. آب – آب نیز در جریان فتوستتر از هم جدا می گردد.

\*\* از مواد درسی **TM:B3-1** بمنظور توضیح مفکوره فتوستتر و اهمیت آن استفاده نمائید. سلайд شماره ۷ نیز می تواند مورد استفاده قرار گیرد. این موضوع را با استفاده از **LS:B3-1** تعقیب نموده و شاگردان را کمک کنید تا حجره نبات را مشاهده نمایند. شاگردان ساختارهای نبات را مشاهده خواهند کرد که فتوستتر در آن صورت می گیرد. سلайд شماره ۸ پاور پواینٹ دارای عکسی می باشد که طبقه کلروفیل را در مقطع عرضی نشان می دهد. در این مورد باید از **LS:B3-1** استفاده نمائید. از بحث های صنف بخاطر تشخیص مفکوره های که به تأکید بیشتر نیاز دارد، استفاده نمائید.

هدف ۲: معادله کیمیاوی برای فتوستتر را تحریر نموده و آن را تشریح نمائید.

## سلايد شماره ۹ پاور پوایت

۱۱۱. فتوستتر عبارت است از يك سلسله عکس العمل های کیمیاوي که شکر، آب و اکسیجن را بوجود می اورد.

## سلايد شماره ۱۰ پاور پوایت

الف) معادله کیمیاوی فتوستتر می تواند به کلمات تحریر گردد. شش مولکول کاربن دای اکساید جع دوازده مالیکول آب در ترکیب با نبات سالم و بعضی از انواع انرژی نور، منظور تشکیل دادن يك مولکول شکر جمع شش مولکول آب و شش مالیکول اکسیجن.

ب) تولیدات فتوستتر مشتمل است بر کاربوهایدریت در شکل شکرها و نشاسته ها و همچنان آب و اکسیجن.

\*\* از مواد درسی **TM: B3-2** به منظور نشان دادن معادله کیمیاوی فتوستتر استفاده نمائید. از بحث های صنفی بخاطر خلاصه اهداف استفاده نمائید. موضوعات را تشخیص نمائید که از طریق پاسخ های شاگردان به تأکید بیشتر نیاز دارد.

هدف ۳: تشریح نمائید که عکس العمل های نور و تاریکی چه فرق دارد.

## سلايد شماره ۱۱ پاور پوایت

۱۱۱. فتوستتر عبارت است از يك سلسله عکس العمل های پیچده که به دو مرحله عمده تقسیم می گردد. اين دو مرحله عمده بنام عکس العمل های نور و تاریکی یاد میشود.

## سلايد شماره ۱۲ پاور پوایت

الف) عکس العمل های نور

۱. عکس العمل های نور بنام عکس العمل های وابسته به نور نیز یاد می شود. نور زمینه ای را برای انرژی مساعد می سازد تا در شکل ماده ای بنام آندوزین تری فسفات (**ADENOSINE TRIPHOSPHATE=ATP**) ازاد گردد که می تواند توسط نبات در جدا شدن آب و رها شدن اکسیجن مورد استفاده قرار گیرد.

الف) وظیفه مکمل **ATP** همانبه "مالیکول ذخیره انرژی" می باشد که در آن انرژی تا زمانی نگهداشته می شود که انرژی برای اجرای بعضی از وظایف در داخل حجره به ازاد شدن ضرورت داشته باشد.

## سلايد شماره ۱۳ پاور پوایت

رنگ دانه ها در کلروپلاست ها انرژی نور را جذب نموده و نیکوتینامید اندوزین دینوکلیتاید فسفات  $\text{CO}_2$  را بوجود می آورد تا در تجزیه  $\text{CO}_2$  و  $\text{ATP}$  (NADPH) های تاریکی مورد استفاده قرار گیرد.

(الف)  $\text{H}_+$  یک انتقال دهنده اтом  $\text{H}$  است که الکترون (غنى با انرژى) و یون  $\text{NADPH}$  را تشکیل می دهد که بمحابه منبع هایdroجن و انرژی برای ساختن گلوكوز استعمال خواهد گردید.

## سلايد شماره ۱۴ پاور پوایت

### انعکاس ها (عکس العمل های) تاریکی

- .۱ به نام انعکاسات وابسته به نور نیز یاد می شود.
- .۲ ماده کیمیاوی بنام **RuBP** (رویلوس با فسفات) کاربن را جذب می کند.
- .۳ کاربن دای اکساید و **RuBP** با هم یکجا شده و از پروسه می گذرد که بنام چرخه یا دوران کالوین (**Calvin Cycle**) یاد می شود.

## سلايد شماره ۱۵ پاور پوایت

- .۳ "دوران کالوین" کاربن دای اکساید را برای تولید کاربن هایدریت کاهش می دهد. ترکیب  $\text{ATP}$  و  $\text{NADPH}$  از انعکاسات نور انرژی ای را فراهم می نماید که به فعالیت انداختن چرخه یا دوران کالوین ضروری می باشد.
- .۴ در نتیجه دوران کالوین، یک مولکول گلوكوز ایجاد می گردد.

\*\* قسمتی از ویدیو را استعمال نمائید که از منابع سفارش شده بدست می اید:

<http://www.teachersdomain.org/resources/tcd02/sci/life/stru/photosynth/index.html>

این ویدیو به شاگردان فرضیه های علمی قدیمی را نشان می دهد که نباتات از کثافت استفاده می کرد، و بعداً به آنها نشان می دهد که در حال حاضر از فتوستتر چه برداشت داریم. فتوستتر پروسه ای است که توسط آن نباتات

از انرژی افتاب استفاده می کند تا کاربن دای اکساید و آب را به کاربن هایدریت که شکل قابل ذخیره انرژی کیمیاوی می باشد، مبدل سازد.

هدف ۴: تنفس را مشخص ساخته و اهمیت آن را تشریح نماید.

#### سلайд شماره ۱۶ پاور پوایت

۷). تنفس پروسه ای است که ذرعه آن یک موجود زنده به حجرات خویش اکسیجن را فراهم می نماید تا انرژی بتواند از غذای هضم شده رها گردد. تنفس در همه حجرات زنده در همه اوقات صورت می گیرد.

#### سلайд شماره ۱۷ پاور پوایت

الف) **Mitochondria** میتوکندری عبارت است از ساختمان های پراسس انرژی برای نباتات.

تنفس در میتوکندری همه حجرات صورت می گیرد.

#### سلайд شماره ۱۸ پاور پوایت

ب) تنفس، نتایج برعکس فتوسنتر را دربر دارد. پروسه فتوسنتر انرژی را جذب می نماید، کاربن دای اکساید را مصرف می کند و اکسیجن را رها می نماید. تنفس از انرژی استفاده می کند، اکسیجن را مصرف می کند و کاربن دای اکساید را ازاد می کند.

\*\*جهت توضیح مفکوهه تنفس نبات و تفاوت ها بین تنفس و فتوسنتر، از شاگردان بخواهید تا به سه گروپ تقسیم شوند. آنها باید یک پارچه کاغذ را دریافت نموده و دو ستون را بسازند. یک ستون را فتوسنتر نام بگذارند و ستون دیگر را تنفس. بر اساس معلوماتی که تا حال کسب نموده اند، آنها باید لستی را برای هر کالم یا ستون ترتیب نموده و فتوسنتر و تنفس را باهم مقایسه نمایند. ممکن شما به آنها مثالی را ارائه نمائید تا با استفاده از آن کار گروبی را آغاز نمایند. از مواد درسی *B3-3* بمتابه رهنمودی برای نخستین مثال و همچنان بمتابه کلید جواب استفاده نمایید. به هر گروپ ۷ دقیقه داده شود تا عمل مقایسه بین فتوسنتر و تنفس را انجام دهند. وقتی آنها این کار را انجام دادند، از هر گروپ بخواهید تا یک جواب را با دیگران شریک سازد. این کار باید تا وقتی ادامه داشته باشد که همه جوابات با همه شریک گردد. وقتی که این کار را انجام دادید، بعداً سلайд شماره ۱۸ پاورپوایت را نشان دهید.

**هدف ۵:** چهار فکتور یا عامل را ارائه نمایید که بالای میزان تنفس تاثیر دارد.

#### سلايد شماره ۱۹ پاور پوایت

۷. درجه حرارت، اکسیجن، شرایط خاک، و نور می تواند بالای میزان تنفس تاثیر داشته باشد.

#### سلايد شماره ۲۰ پاور پوایت

(الف) درجه حرارت – بین تنفس و درجه حرارت ارتباط مستقیم وجود دارد، وقتی که درجه حرارت بالا می رود به همان اندازه میزان تنفس افزایش می یابد.

#### سلايد شماره ۲۱ پاور پوایت

(ب) اکسیجن- اکسیجن برای تنفس ضروری می باشد. وقتی که اندازه اکسیجن پائین می امد به همان اندازه میزان تنفس کاهش می یابد.

#### سلايد شماره ۲۲ پاور پوایت

(ت) شرایط خاک – خاک های دارای مقادیر زیاد آب بنابر عدم موجودیت اکسیجن باعث کاهش میزان تنفس می گردد.

#### سلايد شماره ۲۳ پاور پوایت

(ث) نور – مقدار انرژی که توسط فتوستتر در نور کم تولید می گردد، کاهش می یابد. بنابراین مقدار انرژی موجود برای جریان اندامات تنفس کمتر می باشد.

**هدف ۶:** اهمیت تعرق برای نباتات را تشریح نمایید.

#### سلايد های شماره ۲۴ و ۲۵ پاور پوایت

۷. تعرق در نباتات ضایعات آب را گویند که در نتیجه تبخیر از طریق ساختارهای بنام منفذ یا دهانه صورت می گیرد.  
منفذها یا ستوماتا عبارت از سوراخ ها یا دهانه های در نبات است که زمینه ای را برای تبادل آب و مواد دیگر مساعد می سازد. تعرق در نباتات مشابه به تنفس در انسانها است.

#### سلايد شماره ۲۶ پاور پوایت

(الف) مولکول های آب و تعرق یکجا نیروی ای را ایجاد می کند که برای حرکت آب از طریق نباتات ضروری می باشد.

وقتی که آب از طرق ستووماتا یا منفذ نبات تبخیر می‌کند، این عمل کششی را بوجود می‌آورد که در حذب آب توسط ریشه‌ها کمک می‌کند. (یک تمثیل استفاده از کاه برای نوشیدن آب شاگردان را در مجسم ساختن این پروسه کمک خواهد کرد).

#### سلايد شماره ۲۷ پاور پوایت

تعرق یک نقطه اتصال مهم در دوره آب (هایدرولوژیک) بشمار می‌رود. ۹۹ فیصد آب که نبات می‌گیرد در نتیجه تعرق از بین می‌رود. بناءً، تعرق در بوجود آمدن بارندگی‌ها سهم فوق العاده دارد.

#### سلايد شماره ۲۸ پاور پوایت

ب) فکتورها و عواملی که بالای میزان تعرق تاثیر دارد قرار ذیل است:

#### سلايد شماره ۲۹ پاور پوایت

۱. سرعت باد - ارتباط بین سرعت باد و تعرق یک ارتباط مستقیم می‌باشد.

#### سلايد شماره ۳۰ پاور پوایت

۲. درجه حرارت - وقتی که درجه حرارت بالا می‌رود، در نتیجه میزان تعرق نیز افزایش می‌یابد زیرا پلان از تعرق بمنابع میکانیزمی استفاده می‌کند تا خود را سرد نماید. باز هم ارتباط مستقیم بین درجه حرارت و تعرق وجود دارد.

#### سلايد شماره ۳۱ پاور پوایت

۳. رطوبت - رطوبت بر میزان تعرق تاثیر دارد زیرا اگر هوا قبلًا توسط بخار آب مشبوع باشد پس میزان تبخیر پائین خواهد بود.

#### سلايد شماره ۳۲ پاور پوایت

۴. خشکسالی - اگر نبات در شرایط خشکسالی قرار داشته باشد، در نتیجه منفذ مسدود می‌گردد تا از ضایعات آب ضروری جلوگیری شود. وقتی که منفذهای نبات مسدود باشد، تعرق صورت نمی‌گیرد.

\*\* این بخش با استفاده از مواد درسی **TM: B3-4** بمنظور نشان دادن فکتورها یا عواملی خاتمه دهید که بر میزان تعرق تاثیر دارد. از ورق لابراتوار **LS:B3-2** بخاطر کمک در درک کامل از تعرق استفاده نمائید. مواد

درسی سفارش شده نیز در زمینه کمک خواهد نمود. فعالیت لابراتوار با بحث های صنفی تعقیب نمائید. از سوالات شاگردان بمنظور تعیین و تشخیص نیاز برای تاکید بیشتر بر مفکرها ویژه استفاده نمائید.

**مروار\خلاصه:** مروار و خلاصه درس را بر اهداف اموزشی شاگردان متمرکز سازید. از شاگردان بخواهید تا محتویات مربوط به هر هدف را تشریح نمایند. از نمونه های مواد نبات برای شاگردان استفاده نمائید تا در نشان دادن معلومات شان در مورد اهداف از آن کار گیرند. از سوالاتی که در سلайд شماره ۳۳ و ۳۴ پاور پوینت وجود دارد نیز می توان استفاده نمود.

**مورد اجراء قرار دادن:** مورد اجراء قراردادن می تواند فعالیت ذیل شاگردان در بر گیرد که با استفاده از ورق های ضمیمه شده لابراتوار انجام می یابد. ورق های مذکور عبارت اند از: "مشاهده حجره نبات - 1" و "تعرق برگ های درخت - 2".

**ارزیابی:** ارزیابی را بر دست آورده شاگردان مبنی بر نیل به اهدافی که در این درس ارائه گردیده است، متمرکز سازید. نمونه امتحان ضم این سند ارائه می گردد.

#### C4-5 پاسخ ها به امتحان نمونه بی

##### جزء اول: تطابق

$$1=h, 2=b, 3=d, 4=a, 5=f, 6=e, 7=c, 8=g$$

##### جزء دوم: تکمیل

۱. کلروپلاست
۲. کلروفیل
۳. درجه حرارت، اکسیجن، شرایط خاک، و نور.
۴. میتوکناری
۵. کاربن دای اکساید، اکسیجن
۶. کسیجين، کاربن دای اکساید.

##### جزء سوم: پاسخ کوتاه

۱. جمع کردن انرژی، ساختن شکر

.۲

انعکاسات یا عکس العمل های نور به موجودیت نور ضرورت دارد، در حالیکه انعکاس تاریکی به موجودیت نور ضرورت نه دارد. اما عکس العمل ها یا انعکاسات تاریکی ممکن است در موجودیت نور صورت گیرد. عکس العمل های نور ATP و NADPH را بوجود می آورد و عکس العمل های تاریکی آنرا بمصرف می رساند.

.۳



شش مولکول کاربن دای اکساید یکجا با ۱۲ مولکول آب در موجودیت نور و مواد نبات تازه برای تشکیل یک مولکول کلرور ساده شکر و شش مولکول اکسیژن و آب.

---

امتحان

---

درس ۳: تعیین و تشخیص اهمیت فتوسنتر (ترکیب مواد بکمک نور) و تنفس

جزء اول: تطابق

رهنمایی: اصطلاح ذیل را با پاسخ درست تطابق دهید. حرف را بر اساس تعریف بنویسید

الف) گلوکوز

ب) عکس العمل یا انعکاس نور

ت) عکس العمل یا انعکاس تاریکی

ث) RuBP

ج) منفذ یا دهانه

ح) رطوبت

خ) خشکسالی

د) درجه حرارت

۱. بالای میزان تنفس و تعرق در نباتات تاثیر دارد.

۲. در جریان این پروسه، ATP و NSDPH در نتیجه جذب انرژی توسط کلروپلاست ها بوجود می اید.

۳. ماده کیمیاوی که از طریق جذب کارین دای آکساید در فتوسنتر کمک می کند.

۴. شکر ساده ای که همایه اخرين تولید دوره یا چرخه کالوین بوجود می ايد.

۵. فکتور یا عاملی که به علت مقدار تبخیر آب در هوا بر میزان تعرق تاثیر دارد.

۶. ساختاری در نباتات که زمینه تبدیل شدن آب را مساعد می سازد.

۷. دوره کالوین را دربر می گیرد و همچنان بنام عکس العمل یا انعکاس وابسته به نور نیز یاد می شود.

۸. باعث می گردد که نبات منفذ را مسدود نماید تا میزان تعرق کاهش یابد.

## جزء دوم: تکمیل

رهنمایی: کلمه یا کلماتی را بخاطر تکمیل بیانیه های ذیل فراهم نمایید.

۱. فتوستتر در \_\_\_\_\_ نباتات واقع می گردد.
۲. ماده ای که به نباتات رنگ سبز می دهد بنام \_\_\_\_\_ یاد می شود.
۳. چهار عامل یا فکتوری که بر میزان تنفس تاثیر دارد عبارت است از \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_، \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_.
۴. تنفس در \_\_\_\_\_ همه حرارت که بنام فابریکه یا مرکز پراسس انرژی برای نباتات مشهور است، صورت می گیرد.
۵. فتوستتر انرژی را جذب می نماید، \_\_\_\_\_ بهصرف می رساند و \_\_\_\_\_ را ازاد می کند.
۶. بر عکس، تنفس از انرژی استفاده می کند، \_\_\_\_\_ را بهصرف می رساند، و \_\_\_\_\_ را ازاد می کند.

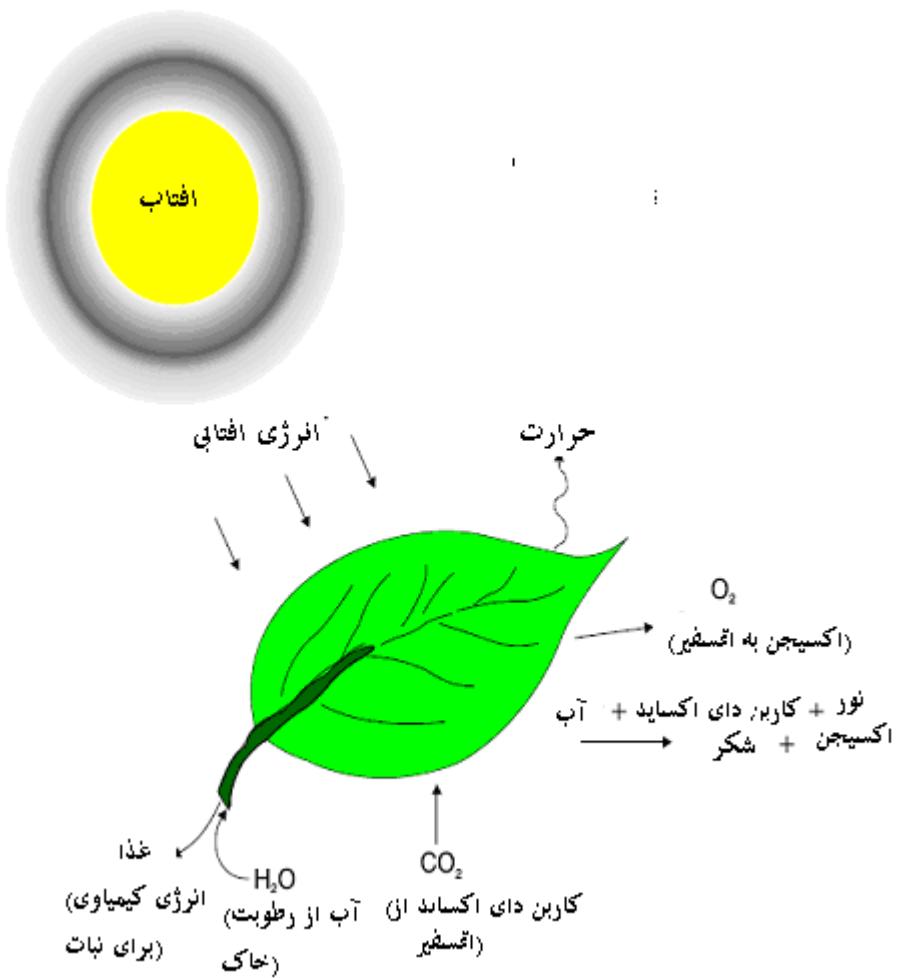
## جزء سوم: پاسخ کوتاه

رهنمایی: معلومات را برای پاسخ به سوالات ذیل فراهم نمایید:

۱. دو مرحله عمده فتوستتر را لست نمایید.
۲. تفاوت ها بین عکس العمل ها یا انعکاسات نور و تاریکی را تشریح نمایید.

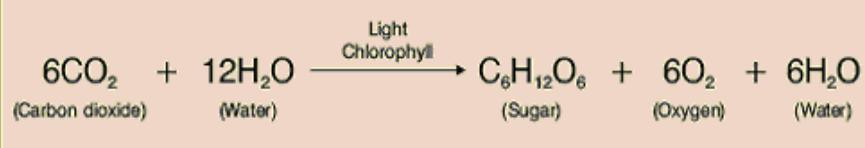
۳. معادله برای فتوسترن را در علامت گذاری و کلمات کیمیاوى را بنویسید.

## حریان انرژی



TM: B3-2

معادله برای فتوسنتر



TM: B3-3

## مقایسه فتوسنتز با تنفس

### فتوسنتز

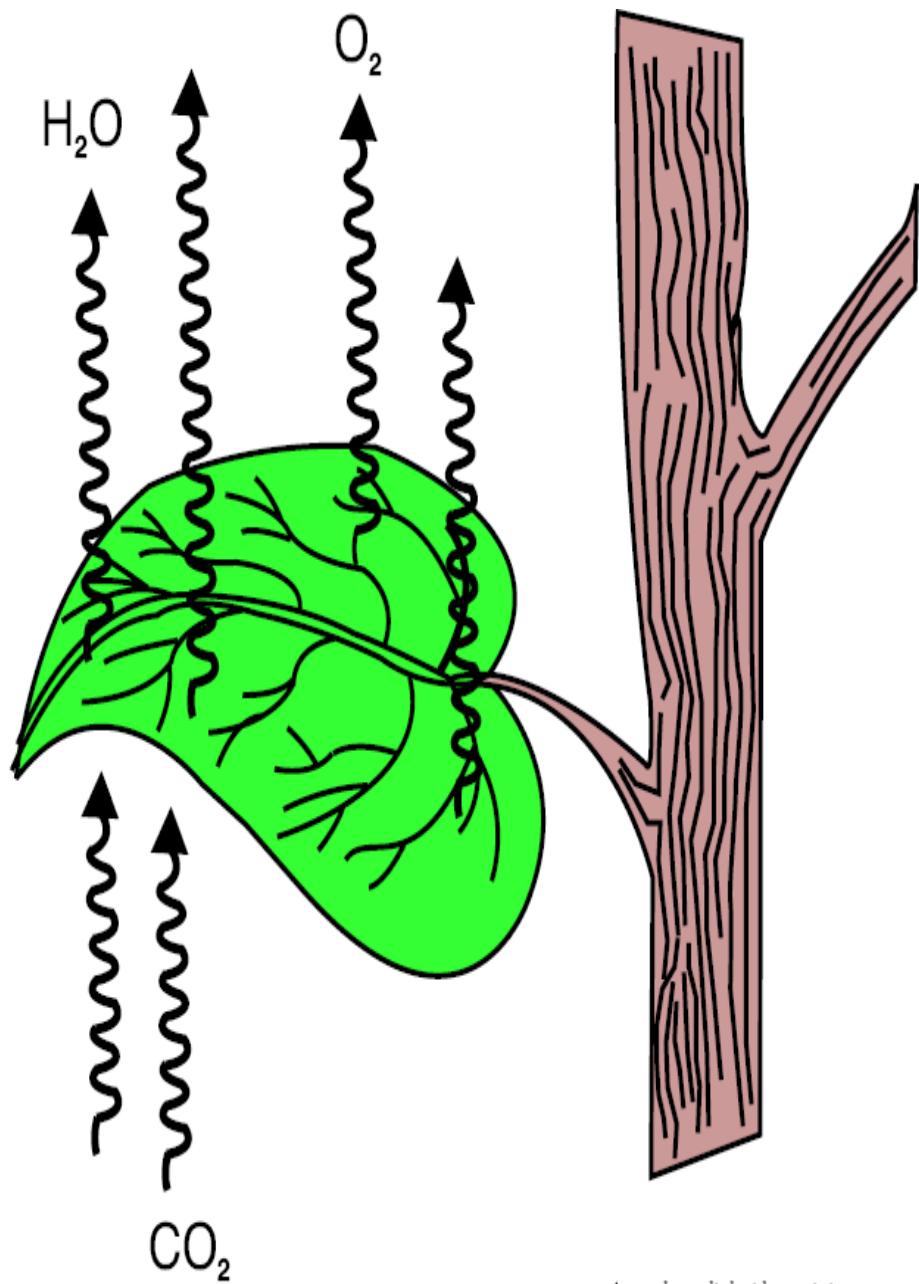
۱.  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  مورد استفاده قرار می‌گیرد.
۲. غذا و  $\text{O}_2$  تولید می‌گردد.
۳. انرژی از نور توسط کلروفیل و در غذا، گرفته می‌شود.
۴.  $\text{ATP}$  در نتیجه استفاده از انرژی نور تولید می‌گردد.
۵. صرف کلروفیل دارای حجرات فتوسنتز را انجام می‌دهد.
۶. صرف در نور صورت می‌گیرد.
۷. در کلروپلاست واقع می‌گردد.
۸. جهت واقع شدن رشد، فتوسنتز مجموعی باید از تنفس مجموعی بیشتر باشد.

### تنفس

۱.  $\text{O}_2$  و غذا مورد استفاده قرار می‌گیرد.
۲.  $\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{CO}_2$  تولید می‌گردد.
۳. انرژی در غذا می‌تواند به طور موقنی در  $\text{ATP}$  ذخیره‌گردد یا در شکل حرارت از بین رود.
۴.  $\text{ATP}$  توسط اکسیده شدن مواد غذایی بوجود می‌آید.
۵. هر حجره زنده تنفس را انجام می‌دهد.
۶. هم در نور و هم در تاریکی صورت می‌گیرد.

۷. گلیکولیسیس در سیتوپلازم واقع می‌گردد، در حالیکه مراحل نهایی تنفس هوازی در میتوکندری واقع می‌گردد.

## تنفس و تبادل گاز در برگ ها



Artwork supplied with permission  
of Interstate Publishers, Inc.

اسم \_\_\_\_\_

## ورق لا براتوار

### مشاهده کردن حجره نبات

هدف:

شاگردان ساختار نبات را که در آن فتوستتر واقع می گردد، مشاهده خواهند نمود.

رهنمایی:

نمونه های برگ را برای مشاهده توسط ذره بین انتخاب نمایید. نبات وابسته به آب بنام *Elodea* یک انتخاب خوب می باشد زیرا این نبات دارای صرف دو حجره ضخیم می باشد که این امر باعث گردیده تا نبات مذکور شفاف باشد. برگ را روی سلайд مایکروسکوپ (ذره بین) بگذارید. به برگ تحت ذره بین مشاهده نمایید. کلروپلاست های کوچکی را که در جدا حجره موقعیت دارد، دریافت نمایید. اگر نمونه در حال نموی فعال قرار داشته باشد، پس شما خواهید توانست تنابوب کلروپلاست را مشاهده نمایید. در مورد بعضی از انواع برگ ها، پوست کردن رویست ها یا (*Epidermis*) می تواند حجرات میسوفیل (بافت درونی برگ) را برای مشاهده کردن اشکار سازد.

۱. حجره کدام رنگ دارد؟

۲. رنگ کلروپلاست ها چیست؟ چرا؟ .

۳. تصویر حجره را رسم نموده و جدار حجره، کلروپلاست ها، سیتروپلازم، هسته، وغیره را نام گذاری نمایید.



اسم \_\_\_\_\_

## ورق لا براتوار

### تعرق برگ های درخت

این فعالیت طوری طرح گردیده است که در نتیجه آن شاگردان بتوانند راجع به تعرق در نباتات بدانند.

قبل از آغاز فعالیت، به شاگردان بگوئید که بیرون بروند. آنها دو یا سه درخت مختلف را دریافت نمایند تا با استفاده از آن تمرین لا براتوار خود را انجام دهند. همچنان آنها باید انواع مختلف درختان را انتخاب نمایند تا تفاوت موجود را تشخیص نمایند.

**مواد:**

- بوری های پلاستیکی پاک
- نوار چسب
- درخت محلی
- ترازو

**طرز العمل:**

۱. یک بوری پلاستیکی را برای هر شاگرد یا گروپ لا براتوار بدهید.
۲. از شاگردان بخواهید تا یک برگ یا گروپ برگ ها را از درخت انتخاب نموده و در بوری قرار دهند.
۳. شاگردان را دستور دهید تا بوری ها را گرد برگ یا برگ های که انتخاب نموده اند ببیچانند و آنرا با نوار چسب بینندند. نکته مهم: نوار باید بطور راحت، بسته شود و با بوری و شاخه درخت در تماس باشد.
۴. در صورت امکان، بوری ها را برای دو روز یا بیشتر از آن بالای درخت بگذارید. نتایج بوری های که برای مدت های بیشتر باقی می ماند دراماتیک و قابل اعتبار خواهد بود.
۵. بوری را از درخت محتاطانه جدا نموده و سعی نمایید تا آب ضایع نه گرد.

۶. بوری، نوار چسب و اجزای درخت را یکجا و بعداً هر یک آن را جداگانه وزن نمایید.
۷. با منفی کردن می توانید تعیین نمائید که چقدر آب در بوری وجود داشت.
۸. نسبت بین آب و اجزای درخت را با تقسیم آب بر اجزای درخت معلوم کنید.

### سوالات

۱. اگر وزن مواد درخت شما  $0.057 \text{ m}^3$  بود، پس یک درخت با وزن  $42.5 \text{ m}^3$  در عین شرایط چقدر آب را تعیق خواهد نمود؟

۲. اگر  $300$  اصله درخت دارای عین اندازه ( $42.5 \text{ m}^3$ ) وجود داشته باشد، پس در عین مدت زمان که نمونه درخت شما در بوری قرار داشت، چقدر آب را از دست خواهد داد؟

۳. چقدر آب را این درختان در ظرف شش ماه به اتمسفر خواهد داد؟

۴. هر یک از عوامل ذیل بر میزان تعرق چقدر تاثیر خواهد داشت؟

الف) درجه حرارت

(ب) طول زمان روشنی روز

وقت سال (ت)

خشکسالی (ث)

..