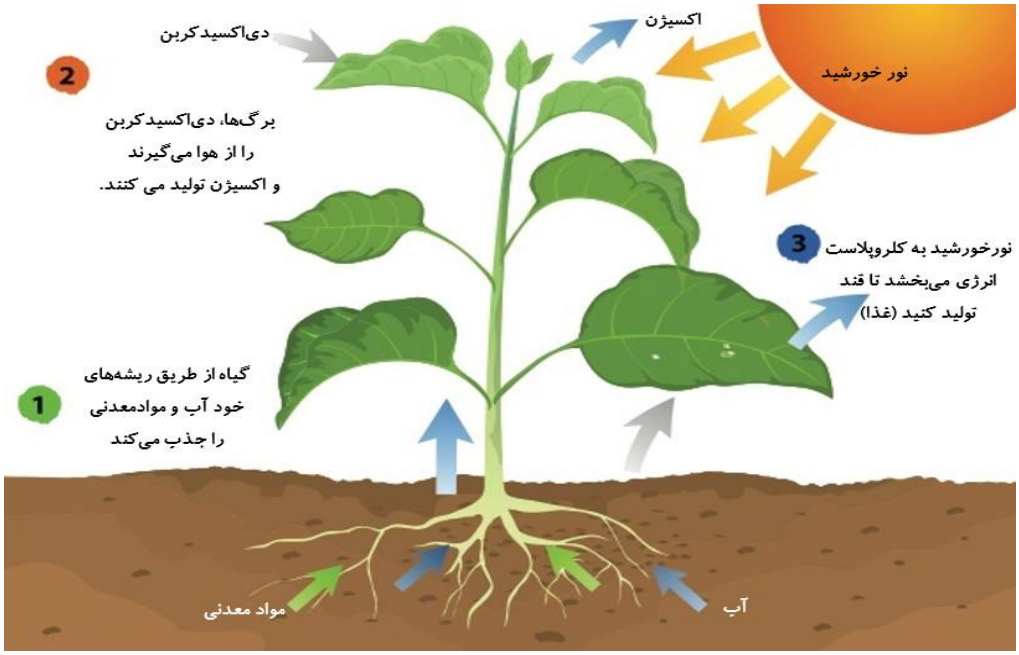
فتوسنتز چیست؟

زندگی در روی کره زمین به انرژی حاصل از خورشید وابسته است. فتوسنتز تنها فرایند مهم بیولوژیکی است که می‌تواند از این انرژی استفاده کند. علاوه بر این بخش عمده‌ای از منابع انرژی در این سیاره ناشی از فعالیتهای فتوسنتزی انجام شده در این زمان یا در زمانهای گذشته می‌باشد. فعال‌ترین بافت فتوسنتزی گیاهان، برگ است. برگ دارای تعداد زیادی کلروپلاست هستند که حاوی رنگدانه‌های سبز ویژه‌ای به نام کلروفیل برای جذب نور می‌باشند. در فتوسنتز انرژی خورشیدی در نهایت برای تولید ترکیبات آلی و در نهایت قند بکار می‌رود. این مجموعه از کارها را واکنشهای فتوسنتز می‌نامند. محل انجام واکنشهای فتوسنتز در داخل کلروپلاست است.



گیاهان با استفاده از نورخورشید، آب و گازهای که در اطرافشان است، به تولید گلوکز می‌پردازند، گلوکز نوعی قند است که گیاه برای ادامه حیاتش به آن نیازمند است. این فرآیند فتوسنتز نام دارد و تمام گیاهان، قارچ‌ها و حتی برخی از میکروارگانیسم‌ها نیز آن را انجام می‌دهند. برای فتوسنتز گیاه به سه چیز نیاز دارد: دی‌اکسیدکربن،

آب و نور خورشید. بنابراین با جذب آب (H_2O) از طریق ریشه‌ها، دی‌اکسیدکربن (CO_2) از هوا و انرژی نور خورشید، گیاهان فرآیند فتوسنتز را انجام می‌دهند تا خروجی آن گلوکز (قندها) و اکسیژن (O_2) باشد.

رنگدانه‌های فتوسنتزی

انرژی نور خورشید ابتدا بوسیله رنگدانه‌های نوری گیاهان جذب می‌شود. همه رنگدانه‌هایی که در فتوسنتز فعالیت دارند در کلروپلاست یافت می‌شوند. کلروفیل‌ها رنگدانه‌های رایج موجودات فتوسنتز کننده هستند. از دیگر رنگدانه‌ها می‌توان به کاروتنوئیدها و گرانتوفیل اشاره کرد. کلروپلاست محلی است که در آن فتوسنتز صورت می‌گیرد. برجسته‌ترین خصوصیت ساختمانی کلروپلاست، سیستم فشرده غشاهای درونی است که به تیلاکوئید معروف است. کل کلروفیل در این سیستم غشایی که محل واکنش نوری فتوسنتز است قرار گرفته است.

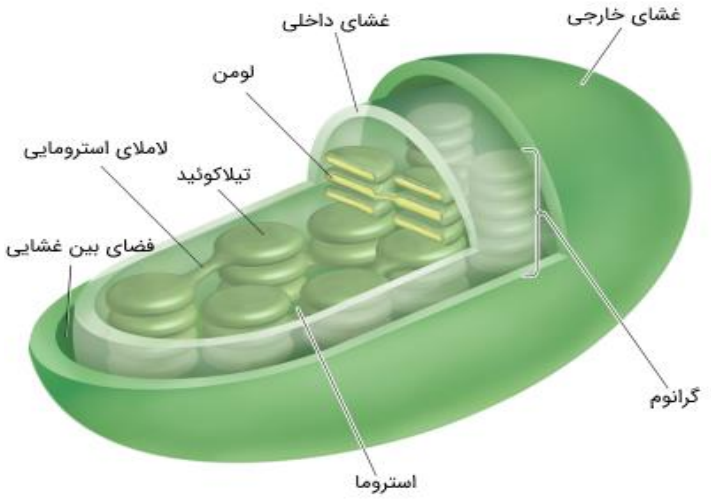
دانشجویان گرامی در صورت داشتن سوال می‌توانند با شماره تلفن ۰۹۱۰۷۰۳۰۸۲۲ تماس حاصل فرمایند.

مکانیزم جذب نور در گیرنده‌های نوری

موجودات فتوسنتز کننده دارای دو مرکز نوری متفاوت هستند که پشت سر هم آرایش یافته‌اند و سیستمهای نوری ۱ و ۲ (فتوسیستم ۱ و فتوسیستم ۲) نامیده می‌شوند. اصولا فتوسیستم ۲ مسئول جذب نور و فتوسیستم ۱ مسئول انتقال نور جذب شده میباشد. در صورتی که مراکز واکنش حتی در موجوداتی که نسبتا اختلاف دارند یکسان است. مکانیزمی که از آن طریق انرژی تحریک کننده از کلروفیل به مرکز واکنش می‌رسد، اخیرا به صورت انتقال رزونانس از آن یاد شده است. بیشتر انرژی تحریک کننده از طریق فرایند غیر تشعشعی از یک مولکول به مولکول دیگر منتقل می‌شود.

ساختمان کلروپلاست

کلروپلاست‌ها تقریبا ۱ تا ۲ میکرومتر (۱ میکرومتر = ۰.۰۰۱ میلی‌متر) ضخامت و ۵ – ۷ میکرومتر قطر دارند. آن‌ها در یک پاکت کلروپلاست محصور شده‌اند، این پاکت کلروپلاست به ٤ قسمت تقسیم می‌شود که شامل موارد زیر است:



دانشجویان گرامی در صورت داشتن سوال می‌توانند با شماره تلفن ۰۹۱۰۷۰۳۰۸۲۲ تماس حاصل فرمایند.

۱. **غشای خارجی:** این غشا به عنوان لایه بیرونی کلروپلاست‌ها محسوب می‌شود و از جنس غشاهای سلولی است که فضای درونی کلروپلاست را از سیتوپلاسم سلول جدا می‌کند. این غشا فاقد ریبوزوم است.
۲. **غشای درونی:** این غشا نیز مشابه غشای خارجی است و فضای درون غشای داخلی کلروپلاست را از فضای بین دو غشا جدا می‌کند.
۳. **فضای بین دو غشا:** بین دو غشای خارجی و درونی کلروپلاست فضایی وجود دارد که مایعی آن را پر کرده است. این مایع از آب و ترکیبات آلی تشکیل می‌شود، به این ناحیه، فضای بین غشایی می‌گویند.
٤. **فضای درون غشای داخلی:** در لایه درونی کلروپلاست، غشایی داخلی یا سومی وجود دارد. این غشا دارای پیچ خوردگی‌های فراوانی است و با حضور دیسک‌های کیسه مانندی به نام «تیلاکوئیدها» (Thylakoids) شناخته می‌شود. در واقع این غشای چین خورده، غشای تیلاکوئیدها هستند.

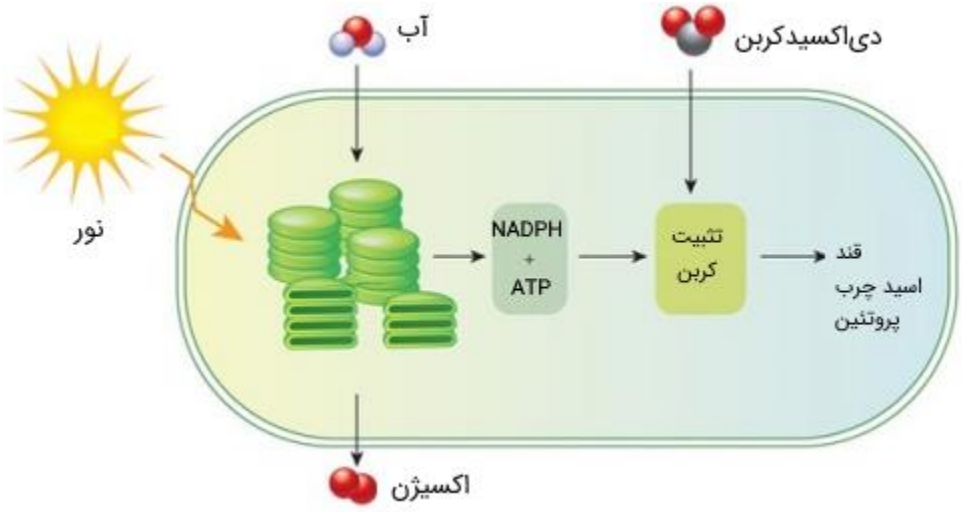
واکنشهای نوری فتوسنتز

در این مرحله نور خورشید توسط رنگدانه‌های کلروفیل و کارتنوئیدها به دام می‌افتد و از این انرژی برای تولید آدنوزین تری فسفات (واحد ذخیره انرژی در سلول یا ATP) و نیکوتین آمید آدنین دی‌نوکلئوتید فسفات (NADPH) که حمل کننده الکترون‌ها در طول واکنش‌های انتقال الکترون است، مورد استفاده قرار می‌گیرد. تمام واکنش‌های وابسته نور فتوسنتز در تیلاکوئید کلروپلاست‌ها انجام می‌گیرد.

دانشجویان گرامی در صورت داشتن سوال می‌توانند با شماره تلفن ۰۹۱۰۷۰۳۰۸۲۲ تماس حاصل فرمایند.

واکنشهای تاریکی فتوسنتز

دومین مرحله فتوسنتز شامل واکنش‌های مستقل از نور (واکنش‌های تاریکی) است که به عنوان واکنش‌های «چرخه کالوین» هم شناخته می‌شوند. در چرخه کالوین، الکترون‌هایی که توسط NADPH حمل شده‌اند، می‌توانند دی‌اکسیدکربن غیر آلی را به یک مولکول آلی به شکل کربوهیدرات تبدیل کنند. به این فرایند «تثبیت دی اکسید کربن» می‌گویند. کربوهیدرات‌ها و دیگر مولکول‌های آلی می‌تواند در سلول‌ها ذخیره شوند و برای تامین انرژی در مواقع لزوم مورد استفاده قرار بگیرند.



پس بنابراین فتوسنتز در دو مرحله صورت می‌گیرد.

مرحله اول با واکنش‌های وابسته به نور و سبب تولید ATP و NADPH می‌باشد.

مرحله دوم که واکنش‌های تاریکی و تثبیت کربن هم نام دارد باعث تولید مولکول‌های آلی (قند) می‌شود.

دانشجویان گرامی در صورت داشتن سوال می‌توانند با شماره تلفن ۰۹۱۰۷۰۳۰۸۲۲ تماس حاصل فرمایند.

چشم انداز

اخیرا در مجامع بین‌المللی بحثهایی راجع به اعتبار پیشگویی‌های مربوط به اثر جنگ هسته‌ای بر بیوسفر به میان آمده است. برخی مطالعات پیشگویی می‌کنند که جنگهای هسته‌ای ابرهای عظیمی از گرد و غبار را بوجود می‌آورند که قادرند ماهها جلوی تابش خورشید را بگیرند که به این پدیده زمستان هسته‌ای گفته می‌شود. آنچه مسلم است در غیاب خورشید پوششهای طبیعی و گیاهان زراعی از بین خواهند رفت و از هم پاشیدگی زنجیره غذایی نتایج مصیبت باری را به دنبال خواهد داشت. این موارد بر این واقعیت تاکید دارند که فتوسنتز بدون وجود نور ممکن نیست و فرایند فتوسنتز رمز وجود حیات بر روی کره زمین است.

دانشجویان گرامی در صورت داشتن سوال می‌توانند با شماره تلفن ۰۹۱۰۷۰۳۰۸۲۲ تماس حاصل فرمایند.