

مبانی ورود به

دنیای زیست فناوری

نویسنده: دکتر

احمد حسن پور

ترجمه: دکتر



مبانی ورود به
دنیای
زیست فناوری

معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری
ستاد توسعه زیست فناوری کشور

برنامه ریزی و نظارت بر تالیف: ستاد توسعه زیست فناوری کشور
آماده سازی محتوا و تالیف: پژوهشکده شمال - انستیتو پاستور ایران
نام کتاب: مبانی ورود به دنیای زیست فناوری
مؤلفان: کتابیون صداقتی زاده، نرگس ابدالی، دکتر محسن آسوری، زیرنظر دکتر مهدی سیدی
تصویرسازی و صفحه آرایی: زهرا عسلی
امور کامپیوتری: آیناز شهباز زاده
ویراستار: سیده نرجس موسوی سوته
ناشر: ستاد توسعه زیست فناوری کشور
آدرس دبیرخانه: آمل - جاده قدیم آمل به بابل - ۵ کیلومتر ۵، پژوهشکده شمال-انستیتو پاستور ایران
آدرس پست الکترونیکی : studentbiotech@yahoo.com

تلفن : ۰۱۱۴۳۱۹۸۰۷۴

نمابر: ۰۱۱۴۳۱۹۸۶۵۱

از سرکار خانم رعنا صباغ و خانم فاطمه یحیی زاده که با مطالعه پیش نویس این کتاب و بیان نظرات خود ما را در غنی کردن محتوای آموزشی آن یاری دادند سپاسگزاریم.

پیشگفتار مولفان

کتاب حاضر یکی از پنج جلد کتابی است که تحت عنوان " زیست فناوری در مدرسه " با همکاری ستاد زیست فناوری معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، در پژوهشکده شمال- انستیتو پاستور ایران ، تهیه و تنظیم شده است. در نگارش این مجموعه سعی شده است مطالب به گونه ای ارائه شوند که ضمن سادگی باعث افزایش روحیه پژوهشگری و خلاقیت در دانش آموزان شده و دقت آنان را به پیرامون خود بیشتر کنند. به طور حتم آموزش علوم به دانش آموزان در دوره های سنی مختلف، باید با توانایی ها و مهارت های از پیش کسب شده آنان متناسب باشد. به همین دلیل کمیته تالیف و برنامه ریزی زیست فناوری، با مطالعه کتاب های درسی دانش آموزان و با در نظر گرفتن اطلاعات پایه آنان، اقدام به تالیف کتاب در چهار سطح ذیل نمود.

سطوح کتاب ها	پایه تحصیلی	مهارت های کسب شده	اهداف جزئی	اهداف کلی
سطح اول (رنگ آمیزی)	دانش آموزان کلاس اول و دوم و سوم دبستان	آشنایی با کاربردهای زیست فناوری آشنایی با دانشمندان زیست فناوری ایران	ایجاد علاقمندی در دانش آموزان از طریق بازی و نقاشی	افزایش خلاقیت و ابتکار
سطح دوم (مبتدی)	دانش آموزان کلاس چهارم، پنجم و ششم	آشنایی با کاربردهای زیست فناوری از طریق فعالیت های عملی	آشنایی با زیست فناوری سنتی و نقش زیست فناوری در عصر حاضر	افزایش مهارت در حل مشکلات و معضلات پیرامون
سطح سوم (مقدماتی)	دانش آموزان متوسطه اول	انجام آزمایشهای علمی و فعالیت های زیست ناوری	کسب مهارت در ارائه ایده های خلاقانه و علمی	افزایش روحیه پرسشگری و کنجکاوی و مهارت
سطح چهارم (پیشرفته و عالی)	دانش آموزان متوسطه دوم	آشنایی با روش ها و ابزارهای زیست فناوری	کسب توانایی در ارائه طرح های علمی و انجام آن	توانمندی در ارائه فرضیه های کاربردی

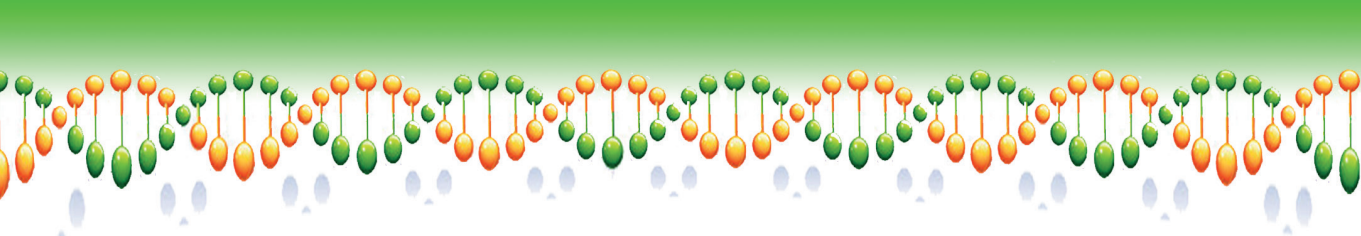
بعد از گذراندن دوره های فوق انتظار می رود، دانش آموزان مهارت ایده یابی و انجام آزمایش های لازم را کسب کرده باشند و بتوانند با استفاده از خلاقیت خود برای مشکلات موجود راه حل ارائه کنند. در کنار این کتاب ها که ویژه دانش آموزان است، کتاب هایی جهت افزایش توانمندی های معلمان عزیز و خانواده ها نیز در دست تالیف است.

ضمن آنکه تاکید می کنیم هدف از نگارش این مجموعه «آموزش زیست فناوری» است و کتاب های فوق، کتاب «زیست فناوری تخصصی» نیستند، از معلمان عزیز تقاضا داریم از ارائه مطالب تخصصی خارج از توان دانش آموزان بپرهیزند. امیدواریم مطالعه این کتاب، باعث شکوفایی خلاقیت دانش آموزان شده و آنان را به پژوهش های بنیادین علاقمند نماید.

در این مجموعه در کنار کسب دانش و مهارت زیستی و ایجاد توانایی استفاده از این دانش، تاکید ویژه ای بر معرفی دانشمندان داشته و داریم. احترام به بزرگان علم کشور و جهان اولین اصل در کسب اخلاق علمی است و پژوهشگران آینده کشور باید آن را بیاموزند.

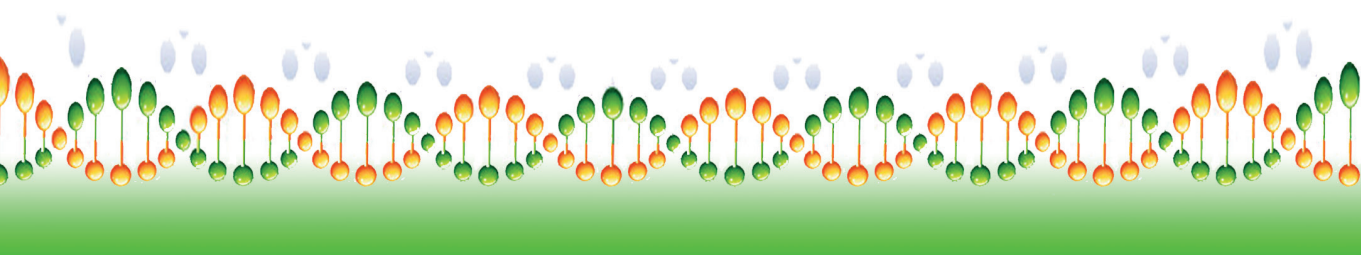
کمیته تالیف آموزش زیست فناوری در مدارس، آماده دریافت انتقادات و پیشنهادات همه فرهیختگان، از جمله اولیا و معلمان و دانش آموزان عزیز است تا با اعمال نظر این بزرگواران در چاپ آتی کتابها، اشکالات احتمالی مرتفع گردد.

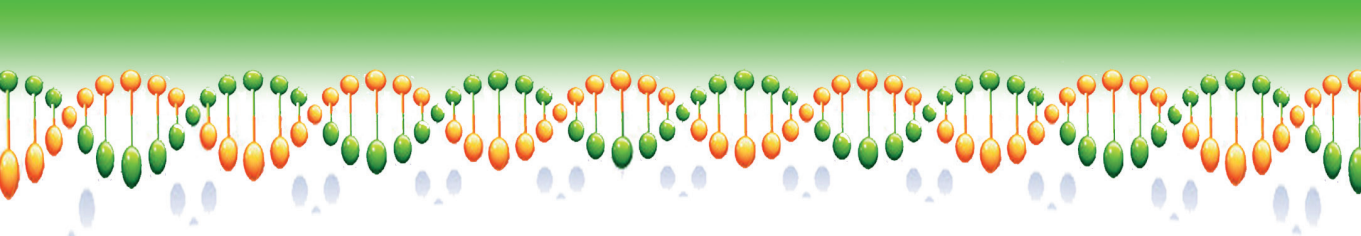
کمیته تالیف زیست فناوری دانش آموزی



فهرست

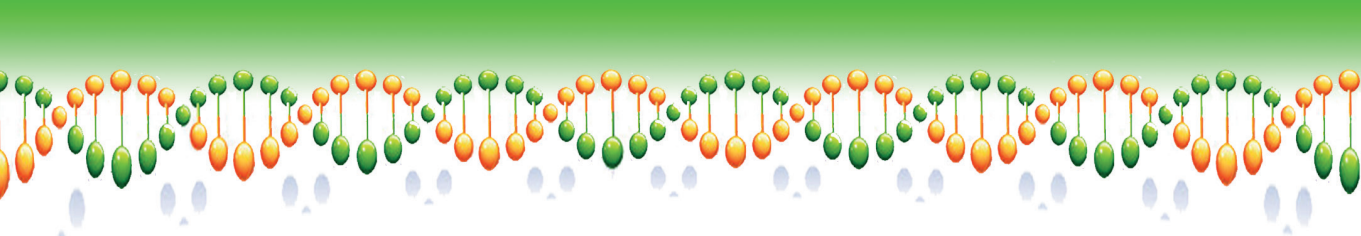
۱	مقدمه
۲	مبحث اول: معرفی بیوتکنولوژی (زیست فناوری)
۶	مبحث دوم: نقش سلول ها در زیست فناوری
۱۱	مبحث سوم: کشف چگونگی انتقال صفات، گسترش علم زیست فناوری
۱۸	مبحث چهارم: زیست فناوری؛ زمین سالم/غذای سالم
۳۲	مبحث پنجم: زیست فناوری و تولید دارو
۳۶	مبحث ششم: زیست فناوری و دریاها
۴۳	مبحث هفتم: زیست فناوری و انرژی پاک
۵۲	مبحث هشتم: علوم مختلف در زیست فناوری
۵۴	مبحث نهم: زیست فناوری در ایران





مقدمه

دانش آموزان عزیز، کتاب حاضر به منظور آشنایی شما با علم زیست فناوری نوشته شده است. علمی که امروزه یکی از اساسی ترین فناوری ها در توسعه کشورها محسوب می شود. در این کتاب شما با زیست فناوری و کاربرد آن در زندگی انسانها آشنا می شوید و درک می کنید چگونه می توان به کمک این فناوری، به انسان و محیط زیست خدمت نمود. علمی که از داروسازی و درمان بیماری ها گرفته تا صنعت و محیط زیست، همه جا کاربرد دارد و روز به روز دامنه کاربردش بر زندگی انسان ها گسترده تر می شود. امیدواریم مطالعه این کتاب شناخت درست و کاملی از این حوزه به شما ارائه دهد. زیست فناوری در دهه آینده یکی از مهم ترین عوامل در تعیین سرنوشت اقتصادی و اجتماعی کشورها خواهد بود.



مبحث اول

معرفی بیوتکنولوژی (زیست فناوری)

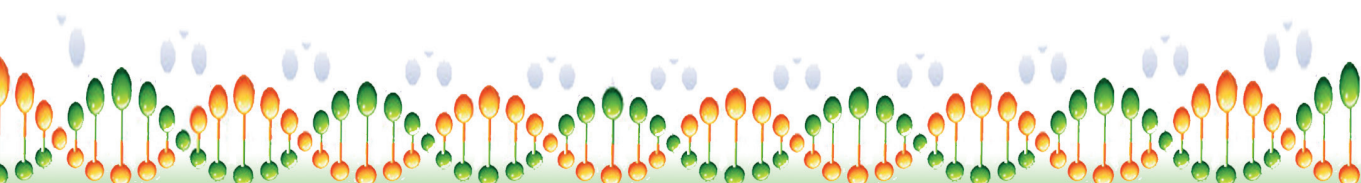
بیوتکنولوژی چیست؟

بیوتکنولوژی کلمه بزرگ و طولانی ای است ، اما اگر دقیق تر به آن نگاه کنید این کلمه از دو جز کوچکتر تشکیل شده است. "بیو" به معنی زیست و تکنولوژی به معنی دانش استفاده از ابزار و وسایل است، که ما در فارسی به آن فناوری می گوئیم.

بنابراین اگر بخواهیم به جای کلمه بیوتکنولوژی مترادف فارسی آن را به کار ببریم، کلمه زیست فناوری مناسب ترین کلمه خواهد بود. استفاده از زیست فناوری از زمانی که انسان توانست ماست، پنیر، سرکه و تولید کند به صورت سنتی مرسوم بوده است. اما امروزه وقتی از این کلمه استفاده می کنیم، منظور استفاده از کلیه ابزارها و فنونی است که از موجودات زنده و حتی اجزای آن ها برای تولید محصول استفاده می کند.

در واقع زیست فناوری ابزاری است برای مطالعه دقیق تر طبیعت، جهت پیدا کردن راه حل هایی که سلامت زمین و انسانها را تضمین کند و برای رسیدن به این هدف، از میکرو ارگانیسم ها (موجودات ریز میکروسکوپی)، گیاهان و جانوران و محصولات مشتق شده از آنها برای تولید محصول استفاده می کند.

به عنوان مثال، زیست فناوری کشاورزی، با تغییر ساختار ژنتیکی دانه ها، راهی دقیق و مطمئن برای تولید محصولات بیشتر و مقاوم به آفت ایجاد کرده است. به کمک این علم امروزه بیش از ۲۰۰ راه درمان برای بیماری هایی از جمله سرطان، دیابت و..... ایجاد شده است. همچنین به کمک زیست فناوری راهکارهای مناسبی برای استفاده از انرژی پاک و صرفه جویی در آب ارائه شده است.



زیست فناوری

biotechnology

در کشور ما حدود ۹۰ سال پیش با تاسیس انستیتو پاستور و موسسه رازی فعالیت های کشور در این مسیر آغاز شد و حدود ۲۰ سال است که پژوهشگاه ها و دانشگاه های مختلف به طور جدی در پی ساخت محصولات مرتبط هستند.

شایان ذکر است که زیست فناوری در ایران سابقه تاریخی دارد. به عنوان مثال زکریای رازی کاشف الکل و شیخ بهایی کاشف گاز مرداب، دو دانشمند بزرگی بودند که در این زمینه فعالیت می کردند.



مجسمه زکریای رازی،
فیلسوف و دانشمند ایرانی
در سازمان ملل



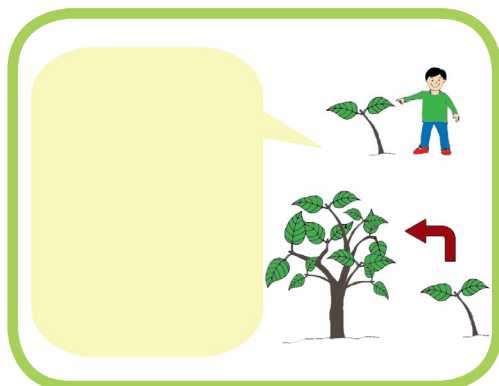
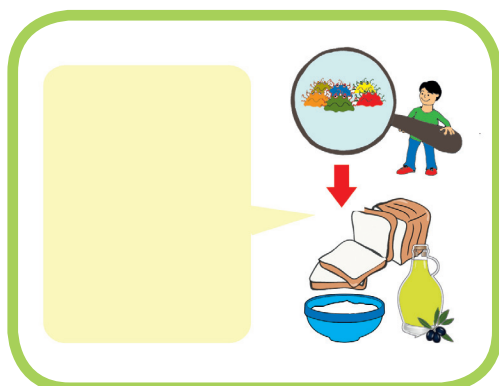
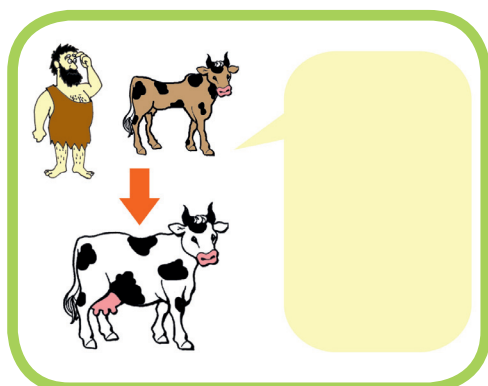
شیخ بهاء الدین ، محمدبن حسین عاملی
معروف به شیخ بهایی
دانشمند مشهور دوره صفویه

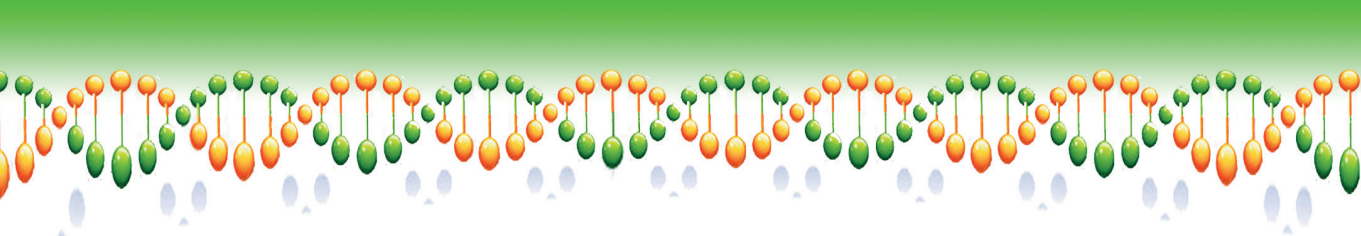


قبل از شروع مباحث این
کتاب بهتر است به عناوین و
تصاویر آن از صفحه اول تا
آخر نگاه کنید. از روی این
تیترها و تصاویر، برداشت
خود را از زیست فناوری
بنویسید.

با توجه به برداشتی که
از زیست فناوری دارید آیا
می‌توانید به جای این کلمه،
کلمات دیگری پیشنهاد کنید؟
آنها را یادداشت کنید.

به تصاویر زیر نگاه کنید. این تصاویر استفاده انسان‌ها را در طول تاریخ از زیست فناوری نشان می‌دهد. آنها را توضیح دهید.





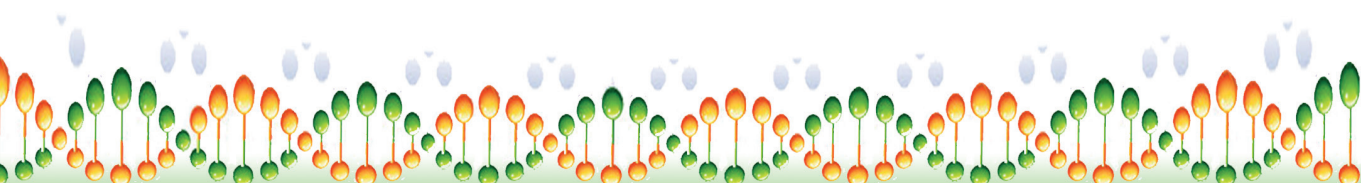
مبحث دوم

نقش سلول ها در زیست فناوری

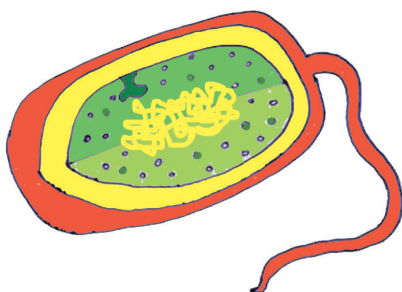
اگر برای یافتن پاسخ پرسش‌های قبل، به عنوان‌ها و تصاویر کتاب نگاه کرده باشید، حتما متوجه شده‌اید که یکی از مهم‌ترین اهداف در زیست فناوری بررسی اطلاعات موجود در سلول و تلاش جهت تغییر آن است. بنابراین شناخت سلول، خصوصا محتوای هسته سلول‌ها در زیست فناوری ضروری است.

سلول و اجزای آن:

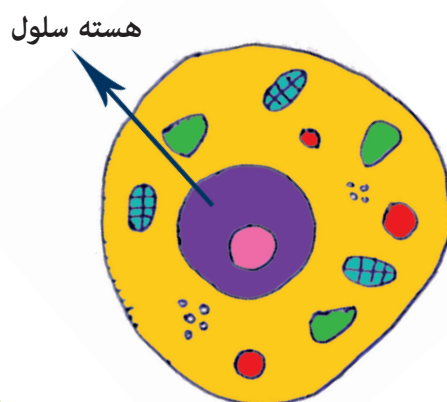
پیکر همه موجودات زنده از واحدهایی به نام سلول تشکیل شده‌است. بدن بعضی از موجودات فقط از یک سلول ساخته شده است. به این موجودات «تک سلولی» گفته می‌شود؛ مثل باکتری‌ها. اما بسیاری از موجودات زنده دیگر، در پیکر خود هزاران سلول دارند. به این موجودات «پرسلولی» می‌گویند. اساس ساختمانی همه سلول‌ها مشابه است اما سلول‌های جانداران مختلف تفاوت‌هایی نیز با یکدیگر دارند. به تصاویر این بخش نگاه کنید. می‌توانید بعضی از این تفاوت‌ها را بیابید.



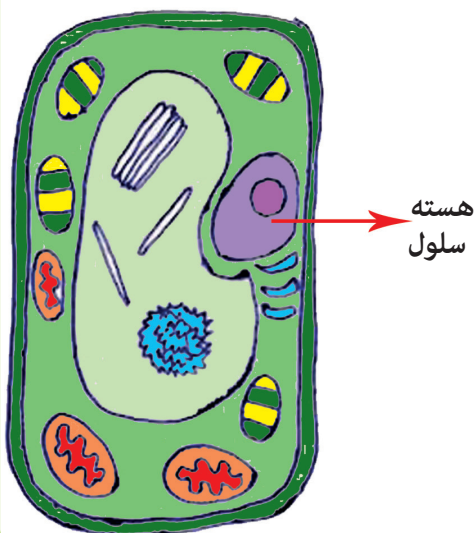
باکتری



سلول جانوری



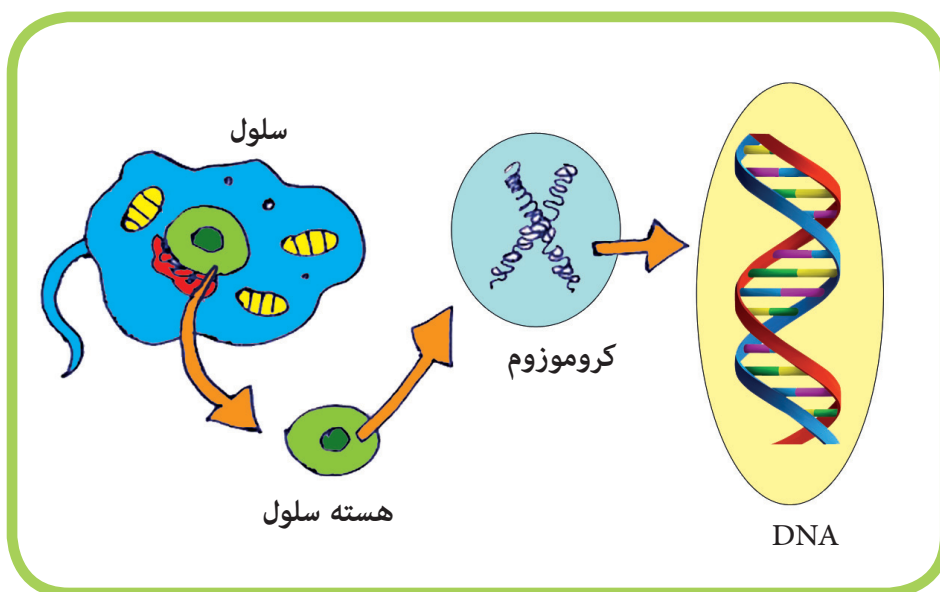
سلول گیاهی



داخل هسته، رشته هایی به نام DNA قرار گرفته است که کنترل عملی سلول را بر عهده دارند. ژن ها بخشی از DNA هستند که صفات موجودات زنده را تعیین می کنند. این صفات از سلولی به سلول دیگر و از نسلی به نسل دیگر منتقل می شود. بعضی از صفات در ظاهر موجود زنده خود را نشان می دهند. مثل اندازه، رنگ و شکل. ولی بعضی صفات مثل گروه خونی، با مشاهده، دیده نمی شوند. اما تمامی این صفات، تحت کنترل ژن ها هستند.

شاخه‌ای از زیست‌فناوری این امکان را فراهم می‌کند تا دانشمندان ژن‌های موجودات زنده را بررسی کرده و آنها را تغییر دهند. همه گیاهان و جانوران نیز مانند انسان‌ها صفات خود را از طریق ژن، از والدینشان به ارث می‌برند. ژن‌ها با ساختن پروتئین‌ها، بدن موجودات زنده را می‌سازند و فعالیت آن را کنترل می‌کنند. در واقع دست‌کاری ژن‌ها، مهم‌ترین هدف در زیست‌فناوری است. با تغییر ژن‌ها، صفاتی که تحت کنترل آنها بودند نیز تغییر می‌کنند.

محققان زیست‌شناسی برای این‌که بفهمند ژن‌ها چگونه عمل می‌کنند نیاز به مطالعه‌های گسترده‌ای دارند. آنها از موجوداتی که با سرعت بیشتری تکثیر می‌شوند برای بررسی‌های خود استفاده می‌کنند. مثلاً بعضی از گیاهان و حشرات سریع رشد می‌کنند و نسل‌های زیادی از آنها به وجود می‌آید. آنها با مطالعه این نسل‌ها می‌توانند بفهمند چگونه ژن‌ها از والدین به فرزندان به ارث رسیده‌اند و هر ژن چه ویژگی‌هایی دارد.





آیا می توانید
از سلول و محتوای آن مدل
سازی کنید؟ تصویر
مدل های خود را در این
کادر بچسبانید.

DNA همون چیزه که صفات رو از والدین به فرزندان انتقال میده. بدن ما میلیون ها سلول داره. داخل هسته همه سلول ها رشته هایی وجود داره که بهش کروموزوم میگوین. کروموزوم ها از رشته های DNA به وجود میان و دستورات لازم رو برای رشد و زندگی بدن ما دارن.



بدن ما میلیون ها سلول داره. داخل هسته همه سلول ها رشته هایی وجود داره که بهش کروموزوم میگوین. کروموزوم ها از رشته های DNA به وجود میان و دستورات لازم رو برای رشد و زندگی بدن ما دارن. ژن ها قطعاتی هستن که روی این کروموزوم ها قرار گرفتن

بیوتکنولوژی استفاده از موجودات زنده یا بخشی از آنها برای تولید محصوله. موجودات زنده از سلول به وجود اومدن؛ توی سلول ها پروتئین ها ساخته می شن. سلول های مختلف کارهای مختلفی انجام می دن و پروتئین های مختلفی نیاز دارن. داخل هسته سلول ها DNA وجود داره که دستور ساخته شدن این پروتئین ها رو میده.



امروزه ما چیزای زیادی از ژن می دونیم.



DNA از وامبرهایی به نام نوکلئوتید به وجود اومده. این نوکلئوتیدها از چهار باز آلی به اسم A و T و G و C به وجود اومدن بنابراین ترتیب و تعداد کنار هم قرار گرفتن این وامر ها دستورات متفاوت ژنتیکی رو میسازه. ما همه اطلاعات وراثتی مون رو از طریق این ژن ها از والدینمون دریافت می کنیم. نصف این اطلاعات از پدر و نصف رنگه از مادرمون بهمون ارث می رسه. برای همین معمولاً افراد یک خانواده بیشتر به هم شبیه هستن.

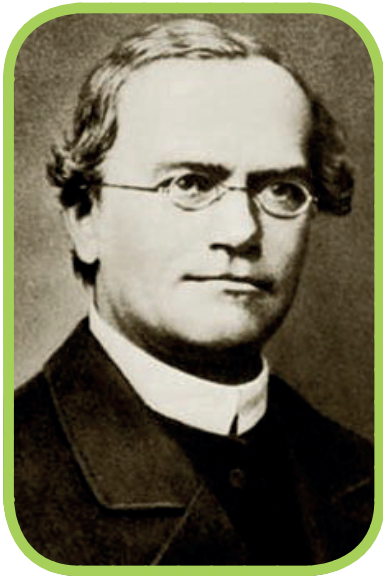


DNA داخل هسته وجود داره ولی پروتئین بیرون هسته ساخته میشه. بنابراین اول باید از DNA پیامی به بیرون هسته مخابره بشه.

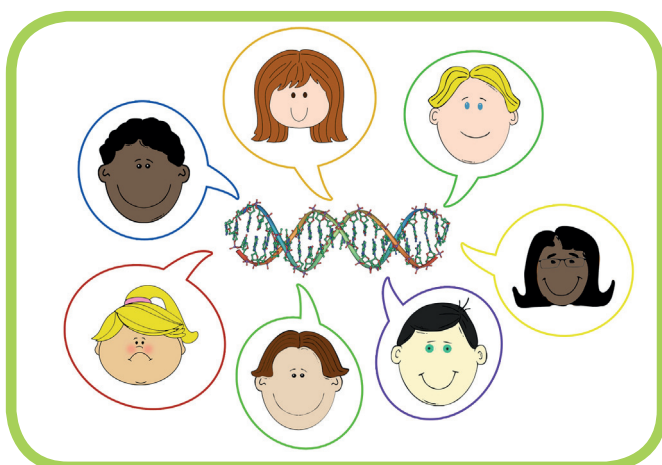
این پیام به ریبوزوم ها می رسه. ریبوزوم ها طبق این پیام، دونه دونه اسیدهای آمینه رو به هم وصل می کنن. اسید های آمینه وامر های سازنده پروتئین ها هستن. از اتصال اسیدهای آمینه به هم و پیچ و تاب خوردن اونها، پروتئین به وجود میاد.

مبحث سوم
کشف چگونگی انتقال صفات،
گسترش علم زیست فناوری

کشف چگونگی انتقال صفات، گسترش علم زیست فناوری
یکی از دانشمندانی که برای اولین بار در مورد ژن تحقیق کرد، یک کشیش اتریشی به نام گregor مندل بود. مندل حدود ۲۰۰ سال پیش انتقال صفت رنگ و اندازه گل را در گیاهان بررسی کرد. او در باغ کلیسای خود حدود هفت سال وقت صرف کرد تا زاد و ولد گیاه نخود فرنگی را بررسی کند. او توانست با قوانینی که در این مطالعه به آنها دست یافت، چگونگی انتقال صفت از والدین به فرزندان را توضیح دهد.



کشف چگونگی انتقال صفات، تحولات زیادی در دانش زیست‌شناسی به وجود آورد و گسترش علم زیست‌فناوری را ممکن ساخت. تا قبل از کشف این قوانین، انسان‌ها به طور تجربی فهمیده بودند بعضی از گیاهان دانه‌ها و میوه‌های درشت‌تر و مرغوب‌تری تولید می‌کنند، یا می‌دانستند بعضی از دام‌ها چندقلو باردار می‌شوند. بنابراین تلاش می‌کردند این گونه‌ها را در کنار هم پرورش دهند تا از زاد و ولد آنها، نسل‌های گیاهی یا جانوری مرغوب‌تری ایجاد کنند. مندل با کشف قوانین حاکم بر وراثت، پرورش نسل‌های مرغوب‌تر گیاهی و دامی را به صورت علمی ممکن کرد.



امروزه دانشمندان حوزه زیست‌فناوری به مطالعه موجودات زنده می‌پردازند و ژن‌های انتقال دهنده صفات را در آنها پیدا می‌کنند. مثلاً ژن‌های مسئول رشد، ژن‌های سازگاری با کم‌آبی، ژن‌های سازگاری با شوری و... سپس با دست‌کاری این ژن‌ها، ویژگی‌های جدیدی در گیاه به وجود می‌آورند. مثلاً امروزه به کمک زیست‌فناوری گیاهانی با رنگ‌های متفاوت ایجاد می‌کنند. در دو دهه اخیر، زیست‌فناوران توانسته‌اند با انتقال ژن‌ها و یا تغییر ژن‌های موجود در همان گیاه، انواعی از میخک و داوودی و ... ایجاد نمایند که تنوع رنگی زیادی دارند.

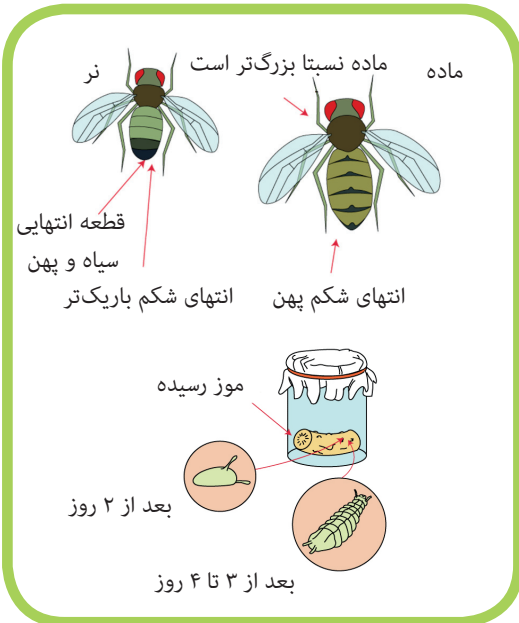
شما هم می‌توانید انتقال صفات را در نسل‌های مختلف بررسی کنید. همان‌گونه که گفته شد، بهتر است از موجوداتی استفاده کنید که سریع رشد می‌کنند و بعضی از صفات را در ظاهر خود به خوبی نشان می‌دهند. مگس سرکه حشره‌ای است که به سرعت رشد می‌کند و رنگ چشم و نوع بال آن کاملاً قابل دیدن است. از این حشره در مطالعات ژنتیکی بسیار زیاد استفاده می‌شود.



چگونه مگس سرکه پرورش دهید.

یک قطعه میوه بسیار رسیده مثل موز را داخل یک شیشه قرار دهید. بوی این میوه می‌تواند حشرات را به سمت شیشه جلب کند. در شیشه را پس از به دام انداختن مگس‌ها با کمی پنبه یا یک پارچه نازک

ببندید. داخل شیشه احتمالاً هم مگس سرکه نر و هم ماده به دام افتاده است. به ظاهر آنها دقت کنید. مگس سرکه نر کمی کوچک‌تر است و انتهای شکم آن به صورت یکپارچه سیاه رنگ است. با یک ذره بین به فرم بال و رنگ چشم این حشرات نگاه کنید و مشاهدات خود را یادداشت نمایید. پس از به دام افتادن مگس‌ها، تخم‌گذاری به زودی آغاز می‌شود و نوزادان پس از ۳ یا ۴ روز از تخم خارج می‌شوند. در اولین مرحله یک تخم بیضی شکل مشاهده می‌شود. در مرحله دوم که بین ۴۸ - ۲۴ ساعت پس از اولین مرحله رخ می‌دهد، تخم به لارو تبدیل می‌شود. با ادامه خوردن میوه، حدود ۴ روز بعد لارو روی سطح شیشه می‌خزد و به جدار ظرف می‌چسبد. در این مرحله شفیره نام دارد. در مرحله شفیره به تدریج پاها، بالها و سر از هم متمایز می‌شوند. حدود ۱۰ روز بعد چهارمین و آخرین مرحله فرا می‌رسد و یک مگس سرکه رنگ پریده و ظریف حاصل می‌شود. اندکی پس از آن رنگ مگس‌های سرکه، تیره می‌شود. در این مرحله، مگس‌های سرکه نر و ماده را می‌توان تشخیص داد.



دوباره با یک ذره‌بین جمعیت مگس‌ها را بررسی کنید. چشم‌ها و بال‌های نوزادان دقیقاً شبیه والدین است یا تغییراتی در آنها مشاهده می‌کنید؟ جدولی رسم کنید و مشاهدات خود را یادداشت کنید.

ویژگی قابل مشاهده	ویژگی صفت در والدین	ویژگی صفت در فرزندان

شما می‌توانید با بررسی جمعیت این مگس‌ها صفاتی را که بیشتر در جمعیت بروز می‌کنند پیدا کنید. مثلاً از بین رنگ‌های چشم مختلفی که مشاهده می‌کنید کدام رنگ بیشتر تکرار شده است؟

برای تکمیل فعالیت های ذکر شده و درک بهتری از سلول و DNA، آزمایش زیر را انجام دهید.

استخراج DNA از موز



مواد و وسایل مورد نیاز: الکل، مایع ظرف شویی، نمک، قاشق، سرنگ، دو ظرف مناسب، موز، آب. لوله آزمایش.

*** کمی یخ تهیه کنید. ۲ ساعت قبل از انجام آزمایش ۱/۴ لیوان الکل (۵۰ میلی لیتر) را در یک بطری پلاستیکی در بسته بریزید و آن را در فریزر قرار دهید. (از محکم بودن در بطری مطمئن شوید). الکل در دمای فریزر یخ نمی زند.

یک ربع قبل از شروع آزمایش آب گرم با دمای ۵۰ تا ۶۰ درجه سانتی گراد آماده کنید. برای استخراج، به محلول استخراج نیاز دارید. این مخلوط را به ترتیب زیر آماده کنید. مقدار ۳ گرم نمک (نصف قاشق چایخوری) به نصف لیوان آب مقطر (۱۰۰cc) اضافه کنید و هم بزنید.

به وسیله سرنگ، ۱۰ cc از مایع شوینده بردارید و به محلول اضافه کنید.

نصف یک موز را با پشت چنگال در یک بشقاب له کنید (حدود ۱۰۰ گرم) تا خمیر یک نواختی ایجاد گردد.

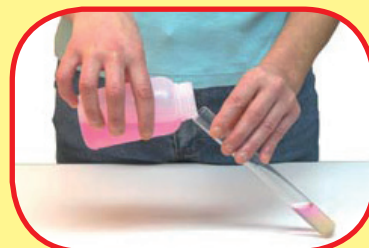
موز له شده را داخل یک لیوان بریزید و محلول استخراج را به آن اضافه و کاملاً مخلوط کنید.



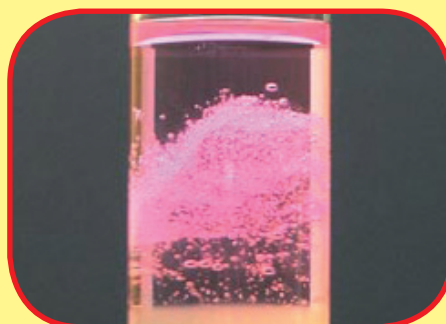


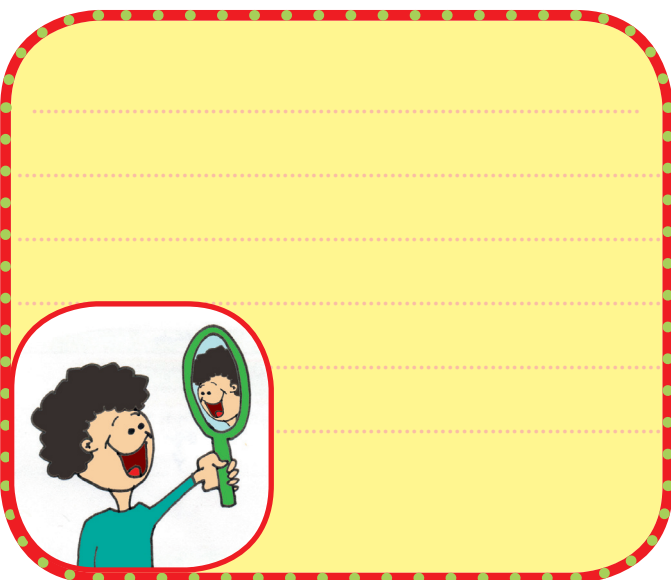
حالا این لیوان را داخل آب گرم (حدود ۶۰ درجه) قرار دهید. پانزده دقیقه بعد لیوان حاوی مخلوط را به ظرف یخ منتقل کنید و پنج دقیقه مخلوط را در یخ نگه دارید.

مخلوط حاصل را به کمک کاغذ صافی یا صافی های پارچه ای آشپزخانه صاف کنید تا تفاله میوه جدا شود.



کمی از مایع صاف شده را داخل لوله آزمایش بریزید. ($\frac{1}{3}$ لوله آزمایش پر شود). حالا به همان حجم به مایع صاف شده الکل سرد اضافه کنید. (این کار را به آرامی انجام دهید تا دو مایع با هم مخلوط نشوند) در نقطه‌ی تماس الکل و محلول صاف شده، ماده‌ای شیری رنگ مشاهده می شود که با گذشت زمان به حجم آن اضافه می‌گردد. این ماده‌ی شیری DNA موز است.





رو به روی آینه بایستید.
رنگ پوست، رنگ چشم، خال
های موجود روی صورت
و..... خود را با والدین و
اقوام نزدیک مقایسه کنید.
چه تفاوت ها و
شباهت هایی می یابید؟

۱۷

لیستی از بیماریهای
موجود در فامیل تهیه کنید.
کدام یک از این بیماری ها
هم در والدین و هم در
فرزندان خانواده مشاهده
می شود؟



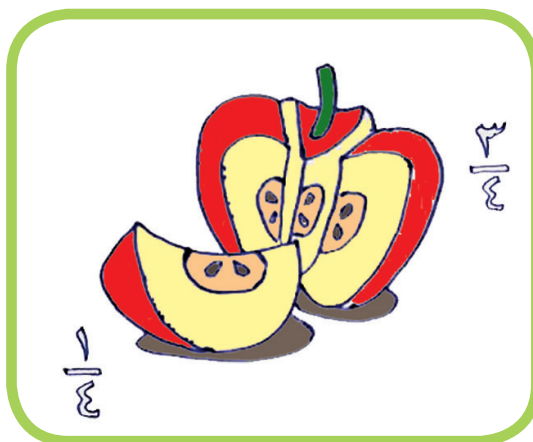
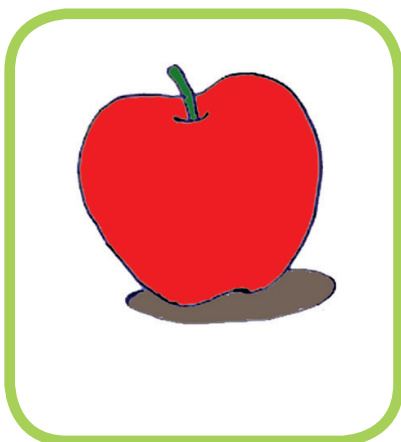
مبحث چهارم

زیست فناوری

زمین سالم/غذای سالم

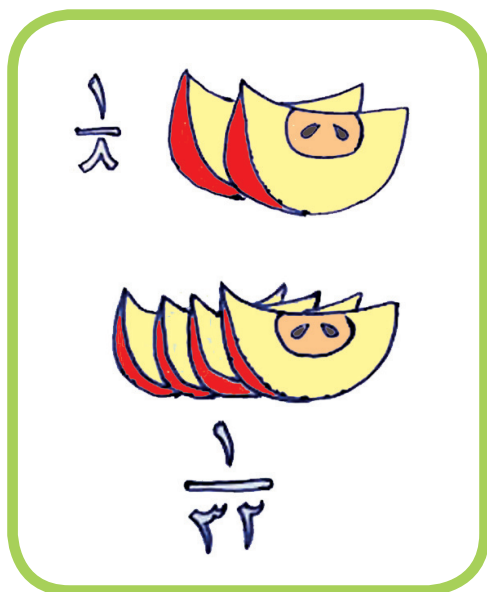
چگونه زیست فناوری در افزایش میزان غذا به ما کمک می‌کند؟

امروزه جمعیت جهان در حال افزایش است. اما زمین برای کشاورزی محدود است. یعنی تهیه غذا برای افراد بیشتر در این زمین محدود، به مرور سخت و سخت تر خواهد شد. تصور کنید این سیب نشان دهنده زمین باشد. اگر این سیب را به چهار قسمت مساوی تقسیم کنید، ۳ قسمت آن با آب پوشیده شده است و فقط یک قسمت آن خشکی است.



اگر یکی از این قطعات را به دو قسمت تقسیم کنید هر قطعه $\frac{1}{8}$ از کل سیب خواهد شد. از این دو تکه یک تکه، زمینی است که انسان‌ها در آن زندگی می‌کنند و تکه دیگر کوه‌ها، صحراها و جنگل‌ها هستند که انسانها در آن زندگی نمی‌کنند.

حالا اگر این قطعه را به چهار قسمت مساوی دیگر تقسیم کنید، سه قطعه آن، شهرها و روستاهایی است که ما می‌توانیم در آن زندگی کنیم و شامل خانه‌ها و مدارس و مغازه‌ها و است. چیزی که باقی مانده یک تکه کوچک است که $\frac{1}{32}$ از کل سیب را شامل می‌شود. اگر این تکه کوچک را پوست بکنید، این پوست بخشی از خاک سطحی است که ما برای کشاورزی از آن استفاده می‌کنیم.



زمین، یک منبع با ارزش است اما متأسفانه زمین را نمی‌توان بزرگتر کرد. از طرفی تغییرات اقلیمی و خشک شدن بخشی از زمین، تهیه غذا برای جمعیت روبه‌افزایش انسان‌ها را مشکل می‌کند. دانشمندان و کشاورزان به دنبال پیدا کردن راه‌هایی برای بیشتر کردن منابع غذایی هستند. به کمک زیست‌فناوری، کشاورزان می‌توانند در زمین‌هایی کشاورزی کنند که قبلاً مناسب کشاورزی نبود؛ مثلاً زمین‌های بسیار شور یا بسیار خشک.

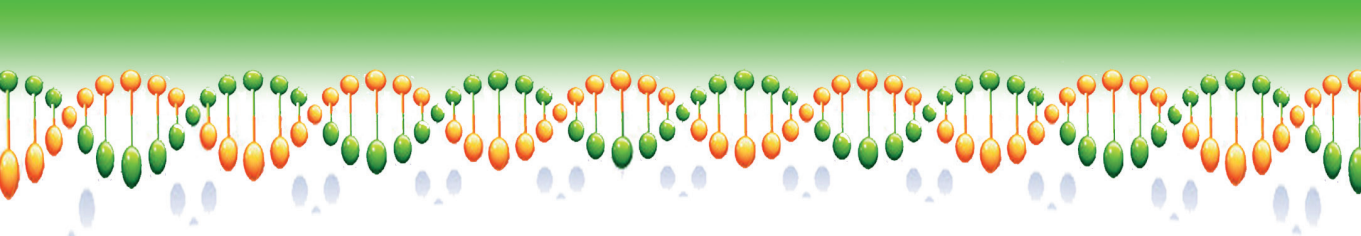


جمعیت

جهان تا اواسط قرن حاضر
دو برابر خواهد شد. وضعیت
تغذیه کودکان جهان را بررسی
کنید. آیا زیست فناوری
می تواند به این کودکان
کمک کند؟ برای این شاخه از
زیست فناوری یک اسم مناسب
انتخاب کنید.

چگونه زیست فناوری به ما کمک می کند تا گیاهانی با ویژگی های خاص پرورش دهیم؟

زیست فناوری یکی از صدها ابزاری است که کشاورزان می توانند برای بهبود محصولات خود به کار بگیرند. این علم برای حفظ محیط زیست و افزایش کیفیت محصولات راه کارهای زیادی دارد. به مجموعه علوم که به بهبود محصولات کشاورزی کمک می کند، زیست فناوری کشاورزی می گویند. این شاخه از زیست فناوری راه های دقیقی برای تولید دانه هایی با خواص ویژه دارد. گیاهان به کمک این علم، به آفت مقاوم می شوند و مواد مغذی بیشتری را در خود ذخیره می کنند. از گیاهان در شاخه ای از زیست فناوری به نام "زیست فناوری دارویی" واکسن و دارو تهیه می شود.



یکی از مهمترین محصولاتی که از گیاهان به دست می آید، روغن های گیاهی است. سویا، نخل، کلزا و آفتابگردان مهمترین منابع برای تهیه روغن های گیاهی هستند. از آنجا که این گیاهان در صنایع غذایی جایگاه ویژه ای دارند، زیست فناوریان تلاش می کنند تا با اصلاح ژنتیکی آنها شرایط بهتری برای رشد و تولید روغن فراهم آورند. مثلاً امروزه گیاهانی که در تولید روغن به کار می روند به آفات مقاوم شده اند و میزان تولید دانه و روغن در آنها افزایش یافته است.

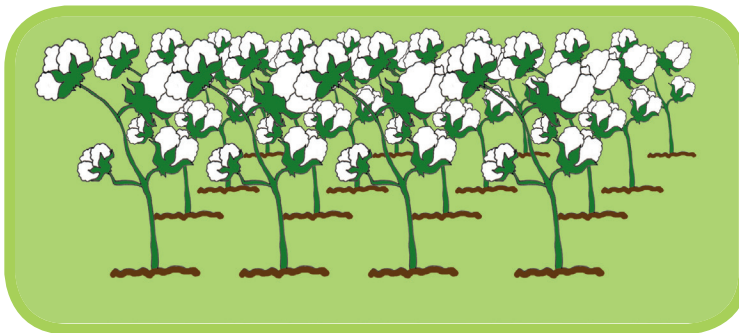
در چین دانه های کتان تولید شده که به آفت مقاوم است. در آمریکا سیب زمینی و در آرژانتین ذرت هایی تولید شده که به حشرات مضر مقاوم هستند.

بعد از تولید یک محصول غذایی به کمک زیست فناوری، لازم است تا سازمان های مربوط به بهداشت و امنیت غذایی، بی خطر بودن آن محصول غذایی را تأیید کنند. در صورت کسب مجوزهای لازم، محصول غذایی فوق در اختیار مردم قرار می گیرد. سازمان بهداشت جهانی (WHO) و سازمان غذا و کشاورزی (FAO) دو سازمان جهانی هستند که مسئولیت بررسی گیاهان تراریخته را به عهده دارند. منظور از گیاهان تراریخته، گیاهانی است که با تغییر ژنتیکی ویژگی های جدیدی یافته اند و یا محصولات جدیدی تولید می کنند.

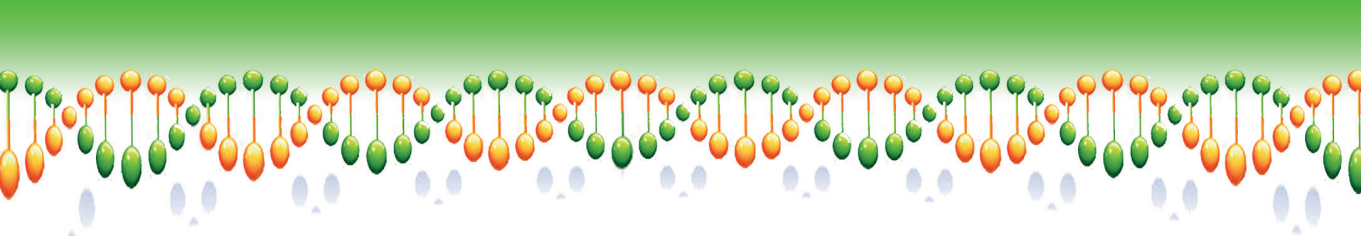
در مورد
گیاهان تراریخته
تحقیق کنید. مزایا
و معایب آن ها
چیست؟



هر ۸ بوته گیاه پنبه، الیاف
مورد نیاز بافت یک پیراهن را
فراهم می‌کند. به کمک پنبه
های مزرعه ای که تصویرش
را می‌بینید، چند پیراهن تولید
می‌شود؟ اگر این مزرعه به
آفت آلوده گردد و نصف
مزرعه نابود شود، چه تاثیری
در وضعیت اقتصادی کشاورز
خواهد داشت؟



این لباس‌ها با نخ‌هایی تولید شده‌اند که گیاه پنبه آنها به کمک زیست‌فناوری به آفت مقاوم شده است.



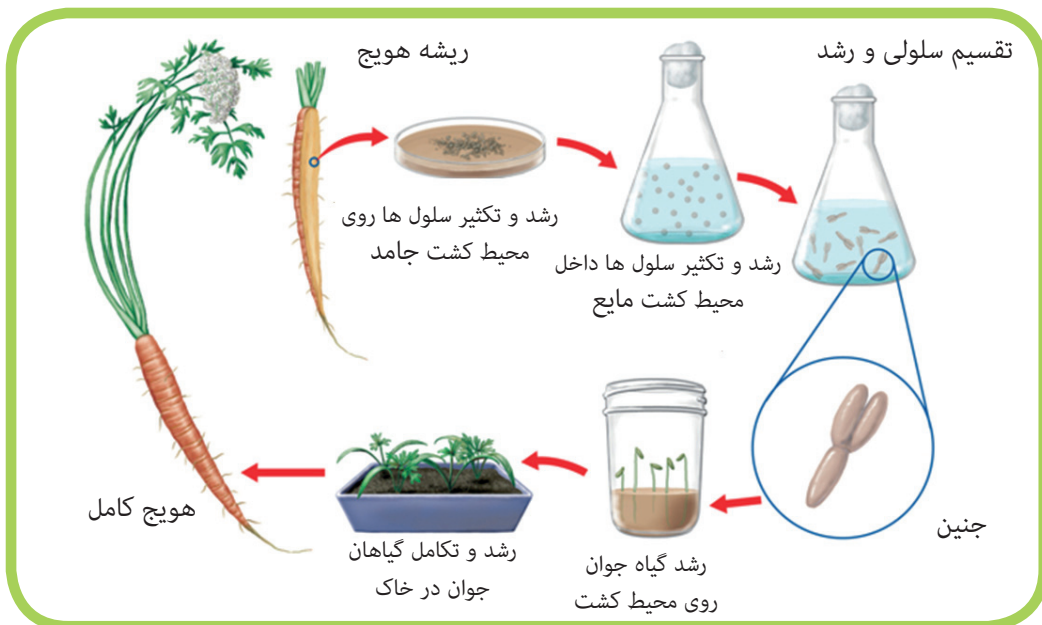
تولید گیاهان با استفاده از ریز ازدیادی

در این روش که به آن کشت بافت نیز می‌گویند، از یک یا چند سلول و یا یک تکه از بافت گیاه استفاده می‌کنند و یک گیاه کامل می‌سازند.

همان‌گونه که قبلاً گفته شد، پیکر همه موجودات زنده از واحدهایی به نام سلول تشکیل شده‌است. این سلول‌ها کنار هم قرار می‌گیرند و برحسب نوع کاری که برای جاندار انجام می‌دهند، شکل خاصی پیدا می‌کنند. ما به این سلول‌های هم‌شکل و هم‌کار بافت می‌گوییم. زیست فناوری‌ها می‌توانند قطعه کوچکی از بافت گیاهی را از آن جدا کنند و روی محیط کشت رشد دهند. جزئی که از گیاه جدا می‌شود توانایی برطرف کردن نیازهای خود را بدون اتصال به گیاه اصلی نخواهد داشت. برای همین زیست فناوری‌ها محیط‌های کشت مناسبی طراحی کرده‌اند. در این محیط‌های کشت همه مواد مغذی و هورمون‌های مورد نیاز بافت مورد نظر وجود دارد.

این کار چه مزایایی دارد؟

راه معمول برای ازدیاد گیاهان، استفاده از بذر و دانه و یا شیوه‌های رایجی مثل قلمه زدن است. اما این کار زمان‌بر است. ولی در روش کشت بافت در زمان کوتاهی از یک گیاه تعداد بی شماری گیاه جدید تولید می‌شود. چون کشت بافت در شرایط کاملاً استریل انجام می‌شود، گیاهان کوچک از بیماری‌های میکروبی در امان خواهند بود. در کشت بافت، گیاهانی که به وجود می‌آیند دقیقاً از نظر ژنتیکی شبیه گیاه والد هستند. بنابراین دقیقاً ویژگی‌هایی که مورد نظر محققان است در گیاهان جدید ایجاد می‌شود.



تکنیک کشت بافت



شما می توانید تکنیک کشت بافت را در مدرسه و با نظارت معلم خود اجرا کنید. مراحل زیر را انجام دهید تا بیشتر با این تکنیک آشنا شوید.

وسایل مورد نیاز: شیشه های مربا، قیچی و تیغ، ظروف مناسب برای حرارت دادن، محیط کشت. در اطراف ما آلودگی های زیادی وجود دارد. قارچ ها و میکروب های زیادی در هوا پراکنده اند. ممکن است این میکروب ها روی محیط کشت شما شروع به فعالیت کنند و مانع رشد بافت گیاهی شوند. بنابراین لازم است که محیط و لوازم آزمایش خود را کاملا تمیز کنید.



کمی در
اینترنت جستجو
کنید. چه گیاهان
دارویی ای در
ایران به کمک
کشت بافت ازدیاد
یافته‌اند؟

۲۵

جعبه ای که در شکل می بینید از نایلون و چند میله پلاستیکی به وجود آمده است. شما می‌توانید از کارتن، یا شیشه‌های آکواریوم هم استفاده کنید. باید بدنه این جعبه را بخوبی شست و شو دهید و با الکل تمیز کنید.



سعی کنید کلیه مراحل تهیه محیط کشت را زیر این جعبه و در کنار چراغ الکی انجام دهید. این کار احتمال آلودگی را کاهش می‌دهد.

شیشه‌های مربا و چاقو و پنسی که در طول کار به آنها احتیاج دارید با الکل ضدعفونی کنید و بعد داخل فویل آلومینیومی بیچید و در زودپز بگذارید تا کاملاً میکروب‌کشی شوند. اگر این وسیله در اختیارتان نیست آنها را داخل قابلمه آب بگذارید، در آن را ببندید و بجوشانید.



حالا یک گیاه انتخاب کنید. روش کشت بافت، کاملاً تجربی است و شما می‌توانید گیاهان مختلفی را برای کشت انتخاب کنید و بررسی کنید کدام گیاه مناسب‌تر بوده است. بنفشه آفریقایی گیاه مناسبی است.

ابتدا هر بخش از گیاه که می‌خواهید برای تکثیر انتخاب کنید با مایع ظرفشویی بشوید و به مدت ۵ دقیقه داخل ماده ضدعفونی‌کننده بیندازید.



این ماده از ترکیب آب و



وایتکس درست می‌شود، نسبت ماده ضدعفونی‌کننده (وایتکس) به آب، یک به چهار است.

بعد از ۵ دقیقه آن را از ماده ضدعفونی‌کننده خارج کرده و با

آب تزریقی آبکشی کنید و با یک قیچی یا تیغ استریل به قطعات کوچک برش بزنید.

محیط کشت مناسب برای تکثیر گیاهان بسیار مهم است. چون تکه‌های جدا شده از گیاه نمی‌توانند برای مدت زیادی نیازهای خود را برطرف کنند. بنابراین لازم است محیطی که همه احتیاجات آنها را برآورده کند در اختیارشان قرارگیرد. می‌توانید محیط‌های کشت را به صورت

آماده تهیه کنید. اما اگر می خواهید همه مراحل کشت بافت را تجربه کنید بهتر است خودتان محیط کشت بسازید. برای تهیه محیط کشت به مواد زیر نیاز دارید.

۱/۳ فنجان شکر

۱ لیوان آب جوشیده سرد شده

یک قاشق چایخوری کود رشد گیاهی (از گل فروشی ها تهیه کنید)

۱/۲ قرص اینوزیتول (این قرص را می توانید از داروخانه ها تهیه کنید)

۱/۴ قرص مولتی ویتامین (این قرص را می توانید از داروخانه ها تهیه کنید)

۱ قاشق سوپ خوری سرخالی آگار (آگار را می توانید از مغازه های فروش لوازم قنادی تهیه کنید)

***همه مواد را با هم در ظرفی مخلوط کنید و ظرف را روی حرارت بگذارید تا آگار حل شود.

بعد از حل شدن آگار، محیط کشت را داخل شیشه های استریل شده مریا بریزید. سپس دوباره

شیشه ها را داخل زودپز بگذارید و ده دقیقه حرارت دهید تا ضد عفونی شوند.



پس از این مرحله، بلافاصله شیشه ها را داخل جعبه ای که با

الکل تمیز کرده بودید انتقال دهید. حالا برش های کوچکی که

از بافت گیاهی تهیه کرده اید روی محیط کشت سرد شده

قرار دهید. در شیشه ها را محکم ببندید.

هر روز این محیط را مشاهده کنید. بعد از یک یا دو ماه

(بستگی به نوع گیاه)، توده های در حال رشد قابل

مشاهده خواهند بود. بعد از اینکه گیاهچه های کوچک

ظاهر شد آنها را به داخل خاک مناسب انتقال دهید. روی

گیاهان را با یک نایلون بپوشانید و در مکان مناسب از نظر نور و دما قرار دهید. یک هفته،



هر روز به مدت یک الی دو ساعت پوشش نایلونی را بردارید تا کم کم گیاهچه‌ها به محیط جدید عادت کنند. کشت بافت فرایند حساسی است و باید به ضد عفونی کردن محیط دقت کنید. از معلم خود، محیط‌های کشت آماده دریافت کنید و روی این محیط‌ها که به صورت استاندارد آماده شده‌اند کشت بافت را تکرار کنید.

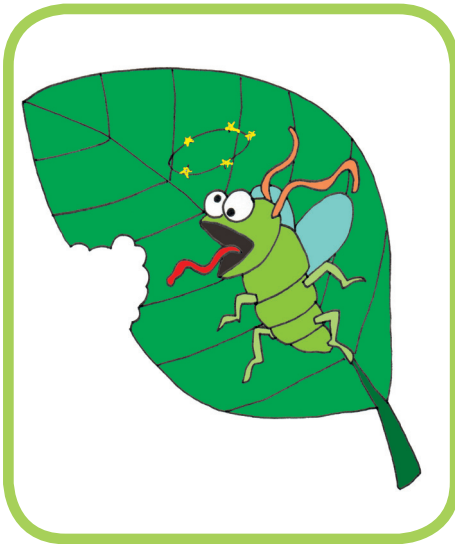
*در طول انجام آزمایش حتما به توصیه‌های معلم خود توجه کنید. استفاده از دستکش الزامی است.



امروزه کشت بافت یکی از مهم‌ترین شیوه‌ها در تکثیر درختان میوه است. در این روش گیاهی که از طریق کشت بافت حاصل می‌شود دقیقا شبیه گیاهی است که از آن به وجود آمده است. بنابراین کلیه ویژگی‌های آن گیاه را داراست. در نتیجه اگر محققین از درختانی مقاوم به آفت و پرمحصول استفاده کنند، می‌توانند نهال‌هایی تولید نمایند که محصولات بیشتری داشته و از نظر اقتصادی به صرفه‌تر است. همچنین مدت زمان تولید گیاه و انتقال آن به باغ بسیار کوتاه‌تر از تکثیر به شیوه‌های سنتی است. در ایران چند سالی است که برای تولید پسته و خرما از این روش استفاده می‌شود.

زیست فناوری چگونه به محیط زیست کمک می‌کند؟

وجود آفت ها و علف های هرز یکی از بزرگترین مشکلات کشاورزان محسوب می‌شود. برای رفع این مشکل، کشاورزان از سموم دفع آفات و مواد شیمیایی خاص استفاده می‌کنند که به محیط زیست آسیب می‌رساند. زیست فناوری با ارائه راهکارهایی ضمن این که به کشاورزان کمک می‌کند تا محصول بیشتری به دست آورند، با آلودگی های زیست محیطی نیز مقابله می‌کند. مثلا سالانه تعداد زیادی از کشاورزان، پنبه می‌کارند. بعضی حشرات عاشق گیاه پنبه هستند و با حمله به مزارع پنبه، به کشاورزان خسارت می‌زنند. دانشمندان زیست فناوری توانسته‌اند گیاه پنبه خاصی تولید کنند که به آفت مقاوم است. کشاورزان با کاشت این پنبه خاص، نیازی به مصرف سموم دفع آفات ندارند و چون مزارعشان مورد هجوم آفت ها قرار نمی‌گیرد، بنابراین محصول بیشتری به دست می‌آورند.



زیست‌فناوران می‌توانند ژن‌های خاصی به گیاهان وارد کنند. گیاهان پس از دریافت این ژن‌ها ماده‌ای در خود می‌سازند که آفات با خوردن گیاه می‌میرند.

در فصل سم پاشی، گاهی کشاورزان یا کودکان آنها به دلیل ورود افشانه های ضد آفات به سیستم تنفسی، مسموم می شوند. زیست فناوری به دنبال راه هایی است که با حذف مرحله سم پاشی، این معضل را حل کند.

با آنکه نفت یک فراورده مهم اقتصادی است و نقش مهمی در توسعه کشورها دارد، اما سهم قابل توجهی از آلودگی دریاها و خشکی ها را به خود اختصاص داده است. آلودگی های نفتی، از زمانی که حفاری ها برای استخراج نفت آغاز می شود تا زمانی که کشتی های نفت کش نفت را به سایر کشورها انتقال می دهند، ممکن است رخ دهد. گاهی در اثر برخورد کشتی های نفت کش به صخره ها و یا طوفان های دریایی، نفت این کشتی ها در دریا رها می شود. این امر مشکلات زیست محیطی فراوانی ایجاد می کند. مثلا مسمومیت پرندگان دریایی و موجودات آبی.

معمولا برای حذف این آلودگی ها، به کمک کشتی های مخصوص، صافی های بزرگی را داخل آب پهن می کنند. این صافی ها لکه های نفتی را به خود جذب می کنند. اما این شیوه بسیار زمان بر است و قادر نیست تمام لکه های نفتی را جمع آوری کند.

محققان زیست فناوری، باکتری هایی را در آب دریا یافته اند که می توانند نفت را تجزیه کنند. به این باکتری ها نفت خوار می گویند. زیست فناوریان به دنبال راه هایی هستند که تمایل این باکتری ها را به نفت افزایش دهند تا به کمک این باکتری ها آلودگی های نفتی بیشتری را پاکسازی کنند.



آلودگی نفتی در دریا



A large yellow rectangular box with rounded corners and a red border decorated with green dots. Inside the box are four horizontal dashed lines for writing.

رها شدن نفت در
دریاها چه مشکلات
محیطی ای را باعث
می شود؟

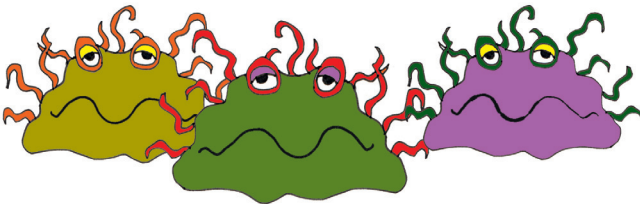
زیست فناوری از گیاهان و جلبک‌ها برای پاک‌سازی محیط زیست استفاده می‌کنند. بسیاری از جلبک‌ها و بعضی از گیاهان می‌توانند فلزات سنگین و سموم موجود در خاک یا آب را جذب کرده و در خود ذخیره کنند. زیست فناوری با پرورش این گیاهان و جلبک‌ها در مناطقی که آلودگی نفتی و شیمیایی دارند، به پاک‌سازی محیط زیست کمک می‌کنند. مثلاً گیاهان خانواده شب‌بو انباشت‌کننده‌های خوبی برای فلزات سنگین خاک هستند. به این فرایند که به کمک گیاهان غلظت آلاینده‌های خاک کاهش می‌یابد، گیاه‌پالایی می‌گویند.

مبحث پنجم زیست فناوری و تولید دارو

زیست فناوری از ویروس ها و باکتری ها برای تولید واکسن و دارو استفاده می کند. فرض کنید به دلیل مشکلات ژنتیکی، ماده x در بدن فردی ساخته نمی شود و به همین دلیل این فرد بیمار شده است. چگونه می توان برای تهیه آن ماده به او کمک کرد؟ شاید اولین و راحت ترین راه، استفاده از خون افراد سالم باشد. ماده ای که ما آنرا ماده x می نامیم، در بدن افراد سالم به طور طبیعی ساخته شده و وارد خونشان می شود. این افراد با اهدای خون خود می توانند به بیماران کمک کنند.

این شیوه با آن که بسیار انسانی و پسندیده است اما مشکلاتی نیز دارد. میزان ماده x که از خون افراد سالم جدا می شود معمولا به اندازه نیاز همه بیماران نیست. در ضمن اگر خون افراد اهدا کننده به میکروب های ناشناخته آلوده باشد، فرد دریافت کننده متاسفانه در خطر بیماری های ناخواسته قرار می گیرد. امروزه برای حل این مشکل از ویروس ها و باکتری ها استفاده می کنند. ژن تولید کننده ماده x را وارد مجموعه ژنی باکتری یا ویروس می کنند. این موجودات کوچک از روی این ژن ها محصولات مورد نظر را می سازند. انسولین، فاکتورهای انعقادی و بسیاری از واکسن ها

امروزه با این شیوه
تولید می شوند.





چگونه زیست فناوری به ما کمک

می کند تا به کمک دامپروری،

دارو تولید کنیم؟

امروزه حیوانات تراریخته زیادی به

منظور تولید دارو، پرورش یافته اند.

در ایران اولین بار دو بزغاله به

نام های شنگول و منگول با هدف

تولید شیر دارویی در پژوهشگاه

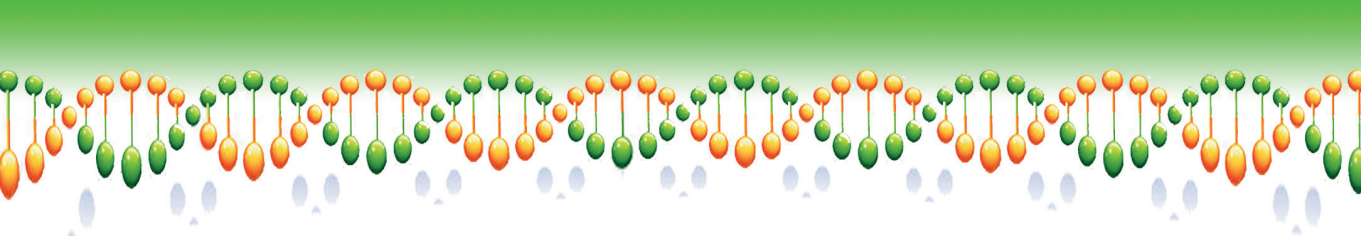
رویان* متولد شدند.

هر بار که به هنگام بازی زمین می خورید و جایی از بدنتان زخمی می شود، عواملی که در داخل خون شما مسئول قطع خونریزی هستند، شروع به فعالیت می کنند و در زمان کوتاهی خون ریزی را قطع می کنند. اگر زخم های کوچک بدن شما به کمک این عوامل، ترمیم نشوند، چه اتفاقی می افتد؟ بعضی از همسالان شما، به بیماری هموفیلی مبتلا هستند. در این بیماری خون افراد به هنگام جراحات و آسیب های بافتی بند نمی آید. زیرا عواملی که برای بند آوردن خون در محل زخم لازم است در خون این افراد وجود ندارد. محققان در پژوهشگاه رویان، توانستند بزغاله هایی پرورش دهند که ژن ساختن بعضی از این عوامل را دارا هستند با این هدف که وقتی بزغاله ها بالغ شوند، در شیر آنها این مواد وجود داشته باشد. دانشمندان پژوهشگاه رویان اسم این بزغاله ها را شنگول و منگول گذاشتند. ارزش اقتصادی شنگول و منگول میلیون ها دلار است. فکر می کنید چرا حیوانات تراریخته اهمیت اقتصادی زیادی دارند؟

* مرکز درمانی و تحقیقاتی که در حوزه زیست فناوری فعالیت می کند.



جدولی تهیه کنید. در
این جدول هزینه ساخت
یک کارخانه تولید دارو را
با هزینه های پرورش دام
مقایسه کنید. می توانید
به کمک معلم خود از
کارخانه های داروسازی بازدید
کنید و از لوازم و تجهیزات
این کارخانه ها لیستی تهیه
نمایید.

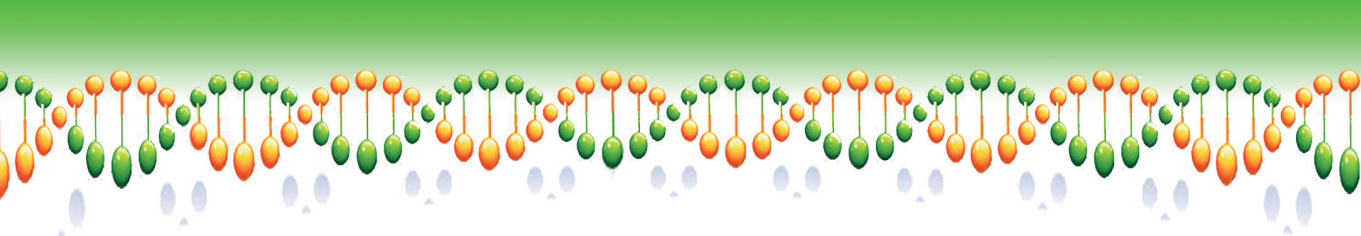


تجهیزات کارخانه داروسازی	قیمت ها	تجهیزات پرورشگاه دام	قیمت ها

زیست فناوری گیاهان را به نفع انسان ها تغییر می دهد.

زیست فناوریان به دنبال تغییر خواص گیاهان هستند تا بتوانند بعضی از بیماری ها را درمان کنند. مثلا امروزه برنج هایی تولید شده است که حاوی بتا کاروتن هستند. این ماده پیش ساز ویتامین A است و در هویج به وفور یافت می شود. این برنج ها "برنج طلایی" نام دارند. زیست فناوریان امیدوارند بتوانند به کمک این برنج، برخی از بیماری ها، نظیر مشکلات بینایی که با کمبود این ویتامین ایجاد می شوند، را کنترل کنند. محققان به دنبال پرورش سیب زمینی هایی هستند که به هنگام سرخ شدن، روغن کمتری جذب کنند. بنابراین وقتی تنقلاتی نظیر چیپس از آنها تولید می شود برای کودکان ضرر کمتری خواهند داشت. البته محصولات گیاهی فوق هنوز مجوز مصرف ندارند و زیست فناوریان در حال بررسی ایمنی غذایی این مواد هستند.

تهیه واکسن نیز به شیوه های گذشته مشکلاتی دارد. مثلا واکسن ها حتما باید در یخچال نگهداری شده و توسط افراد متخصص تزریق شوند. انتقال واکسن به مناطق دورافتاده سخت است. به همین دلیل دانشمندان به فکر تهیه واکسن از گیاهان افتاده اند. امروزه واکسن بعضی از بیماری ها به این ترتیب ساخته شده است. مثلا در آمریکا موزهایی تولید شده است که واکسن هپاتیت B را در خود دارد. انتقال این موزها که نوعی واکسن هم محسوب می شوند به نقاط دورافتاده به راحتی امکان پذیر است و مصرف آنها به تخصصی که تزریق واکسن نیاز دارد، وابسته نیست.



مبحث ششم

زیست فناوری و دریاها

زیست فناوری به غیر از خشکی ها، از دریاها هم استفاده می کند.

۷۰٪ سطح زمین را دریاها پوشانده اند و بیشتر از ۸۰٪ موجودات زنده، در آبها زندگی می کنند. شرایط متغیر آبها از نظر میزان شوری، دما، فشار و.... باعث شده موجودات دریایی منحصر به فرد باشند. حتما می دانید که حیات از دریاها شکل گرفته و کم کم به خشکی منتقل شده است. بنابراین دریاها همیشه موضوع جالبی برای محققان بوده اند. ماهی ها، میگوها، خرچنگ ها، جلبک ها و حتی میکروارگانیسم های دریایی، ژن های فوق العاده ای دارند که برای زیست فناوریان جالب و مهم هستند. بسیاری از داروهای ضد سرطان، آنتی بیوتیک ها و قارچ کش ها از موجودات دریایی به دست آمده اند.

باکتری هایی که در دریا زندگی می کنند ویژگی های خاصی دارند که زیست فناوریان را برای مطالعه بیشتر روی آنها ترغیب می کنند. بسیاری از این باکتری ها حتی در دهانه آتشفشان های دریایی و یا آب های بسیار شور دریاچه های نمک توان زیست دارند. زیست فناوریان ژن این موجودات زنده را استخراج می کنند و آن را به گیاهان، ویروس ها و باکتری ها منتقل می کنند و با این کار محصولات جدیدی از آنها تولید می شود. بسیاری از آنزیم هایی که امروزه در صنعت و یا پزشکی مورد استفاده قرار می گیرند، یا به طور مستقیم از میکروارگانیسم های دریایی استخراج شده اند یا توسط موجودات تراریخته که حاوی ژن میکروارگانیسم های دریایی بوده اند تولید شده اند.

می دانید که جمعیت کره زمین دائماً در حال افزایش است. بنابراین استفاده از منابع غذایی دریایی بیشتر خواهد شد. صید بی رویه ماهیان، حتی شکار نهنگ ها، هشت پاها و صدف ها برای مصارف خوراکی یا تزئینی نگرانی های بی شماری را باعث شده است. زیست فناوری با راه کارهایی که ارائه کرده است مراقب تنوع ژنتیکی دریاهاست. زیست فناوریان دائماً به دنبال افزایش نسل موجودات آبی در خطر انقراض هستند. حذف هر جاندار از زنجیره های غذایی، تعادل موجودات زنده را در آن محیط به هم می زند. متأسفانه بسیاری از ما انسان ها برای مقاصد اقتصادی کوتاه مدت، بسیاری از گونه های گیاهی و جانوری را با خطر انقراض مواجه کرده ایم. زیست فناوریان با بررسی های مولکولی، راه هایی برای افزایش زادآوری گونه های در معرض انقراض یافته اند.



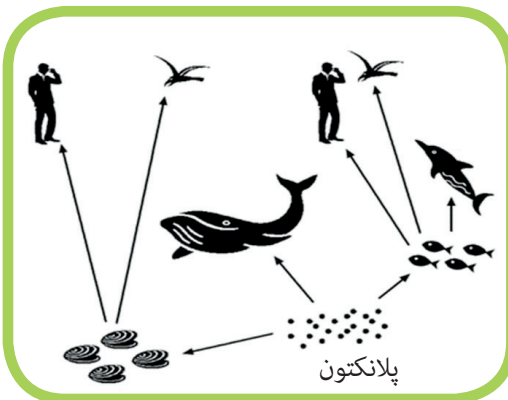
جدولی تنظیم کنید. چه موجوداتی را می شناسید که در دریاها با خطر نابودی مواجه اند؟
دلیل اینکه این موجودات در معرض خطر هستند چیست؟

نقش جاندار در اکوسیستم	علت نابودی جاندار	جاندار در حال نابودی

ماهیان و موجودات آبی نیز مانند موجودات خشکی زی دائماً با بیماری‌ها و انگل‌های مختلفی تهدید می‌شوند. هر ساله به دلیل بیماری‌ها و مرگ و میر موجودات آبی، رقم قابل توجهی به صنعت شیلات خسارت وارد می‌شود. ضمن اینکه راهیابی سموم کشاورزی و سایر آلاینده‌ها به آبها، زندگی موجودات آبی را تهدید می‌کند. زیست‌فناوری ضمن افزایش بقا، رشد و بهداشت این موجودات، می‌تواند انتقال این بیماری‌ها را کاهش دهد.



به شکل زیر به دقت نگاه کنید. می‌توانید آن را تفسیر کنید؟ اگر پلانکتون‌ها سموم راه‌یافته به دریا را وارد بدن خود کنند، چه عواقبی به دنبال خواهد داشت؟



معمولا موجودات دریایی تولیدمثل فصلی دارند. ولی زیست فناوریان گونه‌هایی که ارزش اقتصادی زیادی دارند را در پرورشگاه‌ها در تمام طول سال پرورش می‌دهند.

جلبک‌ها یکی از مهمترین آبزیانی هستند که زیست فناوریان استفاده‌های زیادی از آنها می‌کنند. البته استفاده از جلبک‌ها به عنوان غذای انسان‌ها و حیوانات مدت‌هاست که مرسوم است ولی امروزه زیست فناوریان با ارائه راهکارهای جدید، از جلبک‌ها در تصفیه فاضلاب‌ها و تهیه داروهای خاص نیز استفاده می‌کنند. جلبک‌ها می‌توانند به هنگام رشد، فلزات سنگین را از محیط جذب کنند. بنابراین مثل یک فیلتر عمل می‌کنند. رشد جلبک‌ها بسیار سریع است. افزایش نیترات و فسفات به دلیل استفاده بی‌رویه از کودهای شیمیایی نیز، رشد جلبک‌ها را زیادتر کرده است. در بعضی از آب‌های جهان، رشد جلبک‌ها به قدری زیاد می‌شود که سطح آب را کامل می‌پوشانند و اجازه ورود نورخورشید و اکسیژن را به داخل آب نمی‌دهند. بنابراین موجودات آبزی می‌میرند. به رشد بیش از حد جلبک‌ها، شکوفایی جلبکی یا بلوم می‌گویند. بعضی از انواع جلبک‌ها از خود ماده‌ای لزج ترشح می‌کنند. این ماده روی آبشش ماهی‌ها را می‌پوشاند و ماهی‌ها خفه می‌شوند. اما زیست فناوریان از پدیده بلوم به نفع انسان‌ها استفاده می‌کنند. شما فکر می‌کنید چه استفاده‌هایی می‌شود از این پدیده کرد؟



چابهار (شکوفایی جلبکی)، مرکز ملی پیش‌بینی و هشدار مخاطرات دریایی



مرگ و میر آبزیان درآب‌های حوالی جزیره‌ی هنگام
مرکز ملی پیش‌بینی و هشدار مخاطرات دریایی



ع .

A large yellow rectangular box with a red border and green dots, containing several horizontal dashed lines for writing.

در مورد پدیده
بلوم (رشد بیش از
حد انتظار جلبک‌ها)
تحقیق کنید. آیا این
پدیده ، دریای خزر و
خلیج فارس را تهدید
می‌کند؟



شما هم می توانید به راحتی جلبک پرورش دهید.

کمی آب رودخانه یا جوی را داخل یک بطری بریزید. این بطری را در جای روشنی قرار دهید. بطری دیگری را با آب پر کنید و در آن شکر و مخمر بریزید. به وسیله یک لوله رابط این دو بطری را به هم وصل کنید. مخمر ضمن تجزیه شکر، دی اکسید کربن تولید می کند. دی اکسید کربن از راه لوله رابط وارد بطری حاوی آب رودخانه می شود. جلبک های ریز موجود در بطری به کمک نور خورشید و دی اکسید کربن شروع به فتوسنتز می کنند و سریع تکثیر می شوند. بعد از چند روز آب بطری سبز رنگ می شود.





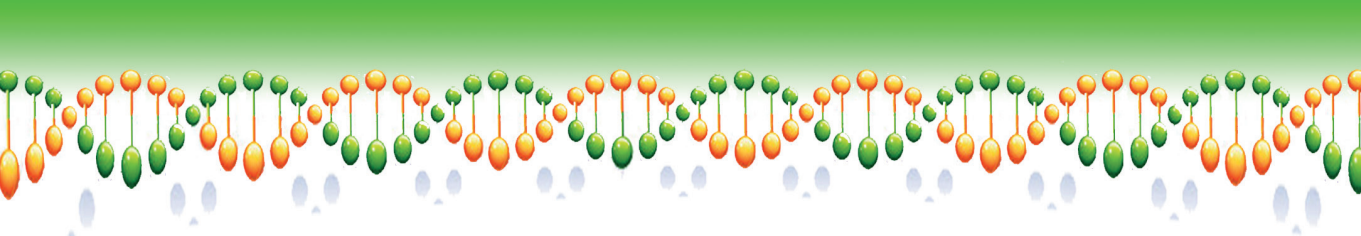
Blank writing area with horizontal dashed lines for text.

از جلبک هایی که
پرورش داده اید چه
استفاده هایی می توان
کرد؟ آنها را ذکر کنید.



آزمایشی طراحی
کنید که به کمک آن
نشان دهید می توان به
کمک جلبک آب های
آلوده را تصفیه کرد؟

Blank writing area with horizontal dashed lines for text.



مبحث هفتم

زیست فناوری و انرژی پاک

سوخت های زیستی:

امروزه استفاده از بقایای گیاهی و جانوری برای تولید سوخت بسیار رایج شده است. به این نوع سوخت، سوخت زیستی می‌گویند. سوخت‌های زیستی بر خلاف سوخت‌های فسیلی آلودگی زیست محیطی کمی دارند. در مناطقی که کشاورزی و دامداری شغل اصلی مردم محسوب می‌شود تجمع بقایای گیاهان و فضولات حیوانی می‌تواند دردسرهایی برای اهالی منطقه ایجاد کند. امروزه از کلیه این بقایا برای تولید سوخت‌های زیستی استفاده می‌کنند. بنابراین زیست فناوری ضمن اینکه راه مناسبی برای دفع این آلودگی‌ها از شهرها و روستاها یافته است، از این بقایای به ظاهر بی ارزش، محصولات مفید و پرفایده ای تولید می‌کند. مثلاً زیست فناوریان پدیده بوم را که تهدیدی جدی برای محیط زیست و جانداران دریایی است، به فرصتی جهت تولید انرژی های پاک و تولید غذاهای انسان و دام تبدیل می‌کنند. مثلاً از بقایای گیاهی و جلبک‌های دریایی الکل می‌سازند. این الکل جایگزین مناسبی برای بنزین و سوخت های فسیلی است و در سیستم های حمل و نقل بسیاری از کشورها به کار می رود. همچنین امروزه از گیاهان روغنی و چربی حیوانات، گازوئیلی ساخته می‌شود که به آن «بیودیزل» می‌گویند. به دلیل آلودگی‌های زیست محیطی بنزین و گازوئیل‌هایی که منشا نفتی دارند، بسیاری از کشورها از بیودیزل که سوختی پاک است استفاده می‌کنند.



مزرعه پرورش جلبک



Blank writing area with horizontal dashed lines for text entry.

کدام
منطقه از ایران
را برای تولید
سوخت های
زیستی مناسب
می دانید؟ چرا؟



A large yellow rectangular box with rounded corners and a decorative red border with white dots. It contains several horizontal dashed lines for writing.

عکسی که مشاهده می
کنید، مربوط به شهر ونیز و
کانال های آبی معروف این
شهر است. به رنگ سبز آب
این کانالها توجه کنید. آیا
طرح و ایده ای برای زیست
فناوران ایتالیایی دارید؟





کشور ما از شمال و جنوب
با دریا احاطه شده است.
نقش این نعمت خدادادی
در اقتصاد ایران چیست؟
چه پیشنهاداتی برای افزایش
کاربرد دریا در زندگی ایرانیان
دارید؟



بیوگاز یکی از مهمترین سوخت‌های زیستی است.

بیوگاز یا گاز مرداب مخلوطی قابل اشتعال است که در اثر فعالیت یک سری از باکتری‌های بی‌هوازی حاصل می‌شود. بخش بیشتر این گاز، متان است.

تولید بیوگاز یک راه ارزان و منطبق با محیط زیست است. امروزه در بسیاری از کشورها، نظیر هند، دولت با آموزش خانواده‌ها جهت تولید بیوگاز توانسته بخش اعظم زباله‌های تر و فاضلاب‌ها را در روستاها به سوخت و کود تبدیل کند. در این کشورها، در مناطق روستایی که به شبکه‌های انرژی شهری متصل نیستند، فاضلاب منازل، بقایای غیرقابل مصرف گیاهان و حتی فضولات دام‌ها را به داخل مخازنی هدایت می‌کنند. داخل این مخازن با فعالیت باکتری‌ها، متان تولید می‌شود. این گاز قابل اشتعال است و انرژی لازم جهت گرما و نور منزل را فراهم می‌کند.

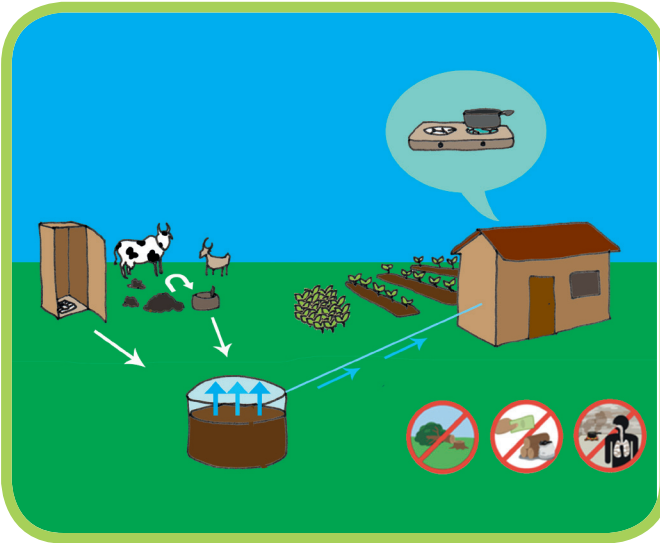
از لجنی که ته مخازن تولید بیوگاز باقی می‌ماند کودی مرغوب حاصل می‌شود و کشاورزان برای بهبود خاک مزارع از آن استفاده می‌کنند. این کود توسط ریشه گیاهان راحت‌تر جذب می‌شود. ضمن آنکه این کود فاقد تخم علف‌های هرز و عوامل بیماری‌زا است. طبق تحقیقات انجام شده، کشاورزانی که در مزارع خود از این نوع کود استفاده می‌کنند به دلیل افزایش نیتروژن و پتاسیم و فسفر، ۱۰ تا ۲۰ درصد افزایش محصول خواهند داشت. همچنین در این تحقیقات مشخص شد میوه‌های به دست آمده در این مزارع، آب بیشتر و اندازه درشت‌تری نسبت به سایر مزارع دارند.



به نظر شما استفاده از
بیوگاز در اماکن روستایی
چه نقشی در پوشش جنگلی
منطقه خواهد داشت؟



به تصویر زیر نگاه کنید. آیا می توانید آن را برای دوستانتان تفسیر کنید؟



در کشور ما دامداری حرفه اصلی بسیاری از مردم است. با توجه به تعداد دام‌های موجود در کشور، اگر از فضولات همه این دام‌ها برای تولید بیوگاز استفاده شود، در روز به اندازه ۲۵۵۰۰ بشکه نفت خام صرفه جویی می‌شود. ارزش این میزان نفت خام معادل ۱۳۳ میلیون دلار است. حالا اگر فقط از ۱۰ درصد نیروی موجود استفاده شود، سالانه ۱۳ میلیون دلار صرفه جویی خواهد شد.

استفاده از بیوگاز در ایران سابقه تاریخی دارد. با آزمایش انتهای این فصل، شما دقیقاً تجربه شیخ بهایی را در کودکی تکرار می‌کنید. شیخ بهایی به هنگام بازی‌های خود در کودکی متوجه شده بود از مرداب گازی تولید می‌شود که قابل اشتعال است. او با قرار دادن نی‌های توخالی در مرداب و آتش زدن سر آنها نور و گرما تولید می‌کرد. بعدها شیخ بهایی متوجه شد فاضلاب شهر هم همان گاز را تولید می‌کند. بنابراین با هدایت فاضلاب شهر اصفهان به سمت حمام شهر توانست منبع مناسبی برای گرمای حمام ایجاد نماید.

بیوگاز تولید کنید.



روش کار:

مناسب ترین راه برای اینکه بیوگاز تولید کنید، استفاده از مخلوط بقایای گیاهی و فضولات حیوانات است.

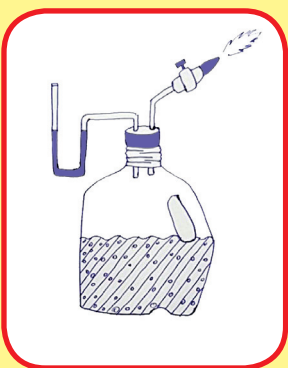
برای این کار شما به یک مخزن احتیاج دارید تا زباله های گیاهی و فضولات جانوری را داخل

آن بریزید. بهتر است از بطری های بزرگ آب معدنی استفاده کنید. بطری ای که ۴ لیتر گنجایش داشته باشد مناسب است. مقداری کاه و بقایای گیاهی را با فضولات جانوری مخلوط کنید. به این ترکیب کمی آب اضافه کنید. بهتر است معیاری برای اندازه گیری این مواد داشته باشید مثلا مواد را وزن کنید تا دقیقا بدانید چه میزان بقایای گیاهی و چه میزان فضولات جانوری و چه میزان آب اضافه کرده اید. می توانید با درصدهای مختلفی این ترکیبات را با هم مخلوط کنید و بعد میزان گاز تولیدی را با هم مقایسه کنید. این مواد باید نصف حجم مخزن را پر کنند. به سر مخزن بیوگاز خود یک چوب پنبه وصل کنید. چوب پنبه باید دو سوراخ داشته باشد. به یکی از این سوراخ ها، لوله فشارسنج را مثل تصویر زیر وصل نمایید. به سوراخ دیگر یک لوله وصل کنید. انتهای لوله را با شیر قابل کنترل مسدود کنید. اگر این نوع شیر را در اختیار ندارید از چراغ بونزن یا هر وسیله گاز سوز دیگری استفاده نمایید.

جدولی رسم کنید و در ساعت های مختلف به حرکت مایع داخل فشارسنج توجه کنید. وقتی مایع کمی حرکت کرد، شیر گاز را باز کنید با کبریت آن را روشن کنید. در ساعات اولیه گاز خارج شده قابل اشتعال نیست ولی بعد از چند روز گاز قابل اشتعال خارج می شود و چراغ بونزن روشن می گردد.

به نکات ایمنی توجه کنید:

حتما از مخزن کوچک استفاده کنید تا بتوانید حجم گاز را کنترل کنید. حتما این مخزن را در فضای باز قرار دهید. به تغییرات فشار مخزن توجه کنید. به هنگام استفاده از کبریت دقت کنید که جسم قابل اشتعالی در آن نزدیکی وجود نداشته باشد. در کلیه مراحل کار از دستکش و عینک استفاده کنید.



گاز غیرقابل اشتعال اولیه که از مخزن خارج می شود چیست؟

گازی که مشتعل می شود چه نام دارد؟



همان طور که
در کتاب آشنایی با
زیست فناوری خواندید،
شیخ بهایی به کمک
بیوگاز توانسته بود انرژی
مورد نیاز حمامی در
اصفهان را تامین کند.
حالا با اطلاعات بیشتری
می توانید مخزن این
حمام را طراحی کنید.
فکر می کنید برای ساخت
این مخزن از چه موادی
استفاده شود بهتر است؟

مبحث هشتم علوم مختلف در زیست فناوری

زیست فناوریان باید با رشته های علمی متفاوتی آشنا باشند تا بتوانند محصولات مورد نظر را تولید کنند. گاهی برای اتمام یک پروژه، چندین محقق با تخصص های علمی متفاوت در کنار هم قرار می گیرند تا بتوانند پروژه را به نتیجه برسانند.



شاید یک روز شما هم بخواهید دانشمند شوید. به تصاویر زیر نگاه کنید. هر یک از این محققین متناسب با زمینه فعالیت خود اسم خاصی دارند. بعضی از آنها کارشناس گیاهان، بعضی کارشناس حشرات، ژن، شیمی و می باشند. آیا می توانید با توجه به تصاویر زیر، زمینه تحقیق محققان را مشخص کنید؟

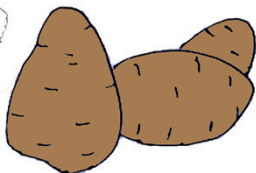
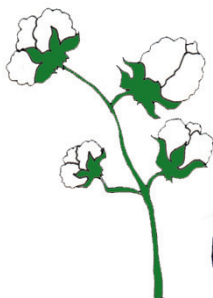




A large yellow rectangular box with rounded corners, a red border with white dots, and horizontal dashed lines for writing.

به تصویر

زیر نگاه کنید. برای تولید
هر یک از این محصولات چه
متخصصانی کمک کرده اند؟
فکر می کنید تولید برنج و پنبه
و دارو به کمک زیست فناوری
چه کمکی به اقتصاد کشور های
تولید کننده می کند؟



مبحث نهم
زیست فناوری در ایران
آینده شغلی زیست فناوری در کشور

تمام کشورها برای اینکه بتوانند چشم انداز روشنی از آینده داشته باشند، طبق نیازمندی های کشور خود، اولویت هایی را در قالب "سند یا برنامه" تدوین می کنند و اسم این سند یا برنامه را سند ملی یا برنامه ملی می گذارند. در سند ملی هر کشوری، نیازهای دقیق کشور در زمینه های مورد نظر، راه های بر طرف کردن نیازها، منابع مالی مورد نیاز و به دقت نوشته می شود و تمام پتانسیل کشور برای اجرای سند به کار گرفته می شود.

در ایران نیز برای پیشرفت و ارتقا زیست فناوری سندی تحت عنوان " سند ملی زیست فناوری جمهوری اسلامی ایران" با برنامه ریزی های چند ساله، توسط شورای عالی انقلاب فرهنگی تنظیم شده است.

در این سند گفته شده که زیست فناوری یکی از هفت صنعت کلیدی است که سرنوشت اقتصادی - اجتماعی جوامع را در چند دهه آینده رقم خواهد زد. بنابراین طبیعی است که ایران هم برای رسیدن به جایگاه مناسبی در جهان، تمام توان خود را به کار گیرد.

طبق این سند ایران باید بتواند صادرات محصولات و خدمات زیست فناوری خود را افزایش دهد و به قطب اصلی زیست فناوری در منطقه تبدیل شود.^۱

به منظور دستیابی به این جایگاه، ستاد توسعه زیست فناوری شکل گرفت. این ستاد مرجع اصلی سیاست گذاری ها، برنامه ریزی ها و حمایت از فعالان این حوزه محسوب می شود. رسیدن به اهداف مورد نظر ستاد توسعه زیست فناوری، بدون پرورش جوانان علاقه مند مقدور نیست. به همین دلیل

۱ سند ملی زیست فناوری جمهوری اسلامی ایران

از جوانانی که در این زمینه پژوهش کنند، ایده‌های نو ارائه دهند و به هنگام انتخاب رشته در سطوح مختلف تحصیلی، رشته زیست‌فناوری را انتخاب نمایند، حمایت‌های ویژه‌ای خواهد شد. تعداد بنگاه‌های زیست‌فناوری و تعاونی‌های تولید این محصولات در کشور در حال افزایش است و مراکز تحقیقاتی در این زمینه دائماً در حال افزایش نیروهای کارآمد هستند. از آنجا که رشته زیست‌فناوری، بین رشته‌ای است دانش آموزان، هم با دیپلم ریاضی و هم دیپلم تجربی می‌توانند وارد دوره دکترای مستقیم زیست‌فناوری شوند. این رشته با گرایش‌های مختلف در سطح تحصیلات تکمیلی نیز دانشجوی می‌پذیرد.

با توجه به مصوبات سند ملی زیست‌فناوری کشور، به منظور دستیابی به جایگاه مناسب علمی در جهان و ارزآوری اقتصادی، آینده مناسبی برای این رشته پیش‌بینی می‌شود. اکنون زیست‌فناوری ایران در جایگاه بیستم جهان قرار دارد و در خاورمیانه نیز بعد از ترکیه، جایگاه دوم را داراست.^۱ امیدواریم ایران با تلاش و همت شما در همه زمینه‌ها به رشد و بالندگی برسد. با تمام این توضیحات به شما اطمینان می‌دهیم هر شغل و حرفه‌ای برای خود انتخاب کنید، کشور به شما نیاز داشته و به وجود شما افتخار می‌کند.



۱ برگرفته از www.scimago.com

منابع:

انتشارات یونسکو، آزمایش های ساده در آموزش علوم، ترجمه: قزوینی ن.، دانش فر ح.، فائقی ک.، معتمدی ا.

نشر سازمان و پژوهش برنامه درسی، چاپ دوم، ۱۳۶۰.

انتشارات یونسکو، بیوتکنولوژی در مدارس، ترجمه: محمدرضا نوری دلویی، نشر مرکز تحقیقات مهندسی ژنتیک

و تکنولوژی زیستی، ۱۳۷۳.

جکسون ج.، شما و ژنتیک، ترجمه: صنعتی م ح.، عباسی س.، موجودی ع.، نشر مرکز تحقیقات مهندسی ژنتیک و

تکنولوژی زیستی، ۱۳۷۸.

عبدالکریم زاده م. آموزش کشت بافت گیاهی در منزل، نشر مرسل، ۱۳۸۴.

Amazon.com, Look closer at biotechnology, Council for Biotechnology Information, available

at: <http://www.amazon.com/Look-Closer-Biotechnology-Activity-Book/product-reviews/>

B۰۰۲TDYZS۴., date of access: May ۲۰۱۵.

Al Seadi T. et all., Biogas handbook, University of Southern Denmark Esbjerg, available at :

<http://www.lemvigbiogas.com/BiogasHandbook.pdf>, date access: May ۲۰۱۵.

<http://www.roshd.ir/Default.aspx?tabid=۴۷۱&EntryID=۳۱۷۰&SSOReturnPage=Check&Rand=۰>