چهارمین کنگره
توسعه علمی و فناوری
دانشجویان زیست
شناسی و شیمی
4th Congress of
Scientific and Technological
Development of Biology and
Chemistry Students
www.bcs.cdsts.ir

مطالعه مروری برپیشرفت های زیست شناسی در تشخیص و درمان بیماری ها

A review of advances in biology in the diagnosis and treatment of diseases.

معصومه صفی زاده[1]

۱.دانشجوی کارشناسی میکروبیولوژی گروه علوم پایه زیست شناسی،دانشگاه آزاد اسلامی واحد سیرجان، ایران

چکیده

زیست‌شناسی به عنوان علم مطالعه موجودات زنده،از علومی است که بشر از دیرباز برای درک طبیعت و جانداران به آن پرداخته است. این علم بر چهار اصل اساسی نظریه سلولی، نظریه ژن، هموستاز و تکامل استوار است و حوزه‌های کاربردی متنوعی از جمله محیط زیست، صنایع غذایی، پزشکی و داروسازی، بهداشت و درمان، و کشاورزی را در بر می‌گیرد. در بخش تشخیص، کیت‌های آزمایشگاهی به عنوان ابزارهای استاندارد و آماده، نقش مهمی در تسهیل و تسریع آزمایش‌های تخصصی در زمینه‌های مختلف ایفا می‌کنند. همچنین، روش‌های مولکولی مانند PCR و الکتروفورز، امکان شناسایی و تحلیل مولکول‌های زیستی را برای اهداف تشخیصی و تحقیقاتی فراهم می‌سازند. در بخش درمان، سلول‌های بنیادی با قابلیت تکثیر و تمایز به انواع سلول‌ها، امیدهای تازه‌ای در زمینه ترمیم بافت‌های آسیب‌دیده و درمان بیماری‌های سخت ایجاد کرده‌اند.

کلمات کلیدی:

زیست‌شناسی، کیت آزمایشگاهی، تشخیص مولکولی، PCR، سلول بنیادی، سلول‌درانی، پزشکی،

مقدمه

انسان از دیرباز به کشف طبیعت اطراف و جانداران آن علاقه‌ی زیادی داشته است و کنجکاوی بشر در شناخت حیات، سبب پیدایش علم زیست شناسی شد. زیست شناسی به شناخت و مطالعه تمامی موجودات زنده اشاره دارد. این علم پویا به چگونگی پیدایش موجودات زنده، رشد و نمو آن‌ها و برهمکنش جانداران با سایر موجودات و محیط اطرافشان می‌پردازد. دانشمندان زیادی در طی تاریخ عمر خود را برای درک بهتری از عملکرد بدن موجودات زنده و چگونگی ارتباط آن‌ها با یکدیگر و محیط گذاشته‌اند.

همانطور که از اسم زیست شناسی پیداست، زیست شناسی به مطالعه موجودات زنده یا موجوداتی که زمانی زنده بوده‌اند، می‌پردازد. کلمه "زیست شناسی" از دو کلمه یونانی "bios" (به معنای زندگی) و "logos" (به معنای مطالعه) گرفته شده است. به طور کلی، زیست‌شناسان ساختار، عملکرد، رشد، منشا، تکامل و توزیع موجودات زنده را مطالعه می‌کنند. براساس کتاب "مدیریت علم" (اسپرینگر نیویورک، ۲۰۱۰) زیست شناسی مدرن روی چهار اصل استوار است:

نظریه سلولی این اصل است که همه موجودات زنده از واحدهای بنیادی به نام سلول ساخته شده‌اند و همه سلول‌ها از هموستاز این اصل است که همه موجودات زنده حالت تعادلی را حفظ می‌کنند که موجودات را قادر می‌سازد در محیط خود زنده بمانند. سلول‌های از قبل موجود می‌آیند .نظریه ژن این اصل است که همه موجودات زنده دارای DNA هستند، مولکول‌هایی که ساختار و عملکرد سلول‌ها را کد می‌کنند و به فرزندان منتقل می‌شوند. تکامل اصلی است که توضیح می‌دهد چگونه همه موجودات زنده می‌توانند تغییر کنند و دارای ویژگی‌هایی باشند که آن‌ها را قادر می‌سازد در محیط خود بهتر زنده بمانند این ویژگی‌ها از جهش‌های تصادفی در ژن‌های ارگانیسم ناشی می‌شوند که از طریق فرآیندی به نام انتخاب طبیعی انتخاب می‌شوند. در طول انتخاب طبیعی، موجوداتی که دارای ویژگی‌های مناسب‌تری برای محیط خود هستند، نرخ بقای بالاتری دارند و سپس این ویژگی‌ها را به فرزندان خود منتقل می‌کنند.[1]

حوزه های کاربردی زیست شناسی

زیست شناسی در حوزه های مختلفی از جمله حوزهٔ محیط زیست ، صنایع مواد غذایی ، پزشکی و داروسازی ، بهداشت و درمان ، کشاورزی و ... کاربرد دارد . در ادامه با کاربرد علم زیست شناسی در حوزه های فوق آشنا میشویم:

حوزهٔ محیط زیست

توجه به حفظ محیط زیست و حفاظت از منابع طبیعی یکی از مهم‌ترین مسائل پیش روی بشریت است. یکی از مهم‌ترین کاربرد زیست شناسی در حفظ محیط زیست، توجه به مسائل زیست‌محیطی و آشنایی با چرخه‌های طبیعی است. این دانش به ما کمک می‌کند تا تأثیر فعالیت‌های انسانی بر این چرخه‌ها را درک کرده و در راستای حفاظت از آن‌ها گام برداریم.

علاوه بر این، زیست شناسی به ما در شناخت و حفاظت از تنوع زیستی کمک می‌کند. تنوع زیستی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین سرمایه‌های طبیعی بشر، نیازمند توجه و حفاظت ویژه است. آشنایی با انواع گونه‌های گیاهی و جانوری، نحوه‌ی زیست و تکامل آن‌ها، و همچنین تهدیدهای پیش‌روی تنوع زیستی، می‌تواند ما را برای مشارکت در طرح‌های حفاظتی و حمایت از تنوع زیستی ترغیب کند.

حوزهٔ صنایع مواد غذایی

یکی از مهم‌ترین کاربردهای زیست‌شناسی در تولید مواد غذایی، شناخت و استفاده از میکروارگانیسم‌ها، به‌ویژه باکتری‌ها و مخمرها، است. این موجودات ریز در فرآیندهای تخمیر و تولید برخی از غذاها، مانند ماست، پنیر، نان و انواع نوشیدنی‌ها نقش اساسی دارند. دانش زیست‌شناسی به صنعت غذا کمک می‌کند تا با شناخت دقیق این میکروارگانیسم‌ها و چگونگی فعالیت آن‌ها، بتوانند خوراک هایی با کیفیت بالا، طعم مطلوب و ماندگاری مناسب تولید کنند.

می‌توان گفت که علم زیست شناسی به‌طور گسترده در صنعت تولید مواد غذایی کاربرد دارد و نقش حیاتی در تأمین غذای سالم و با کیفیت برای جمعیت رو به رشد جهان ایفا می‌کند. پیشرفت‌های آتی در این رشته می‌تواند به بهبود کمی و کیفی دبیر های غذایی و ارتقای استانداردهای ایمنی و بهداشت غذایی کمک شایانی نماید.

حوضهٔ پزشکی و داروسازی

در حوزه پزشکی، درس زیست شناسی کاربرد فراوانی دارد. شناخت عمیق ساختار و کارکرد اندام‌ها و سیستم‌های مختلف بدن، کمک شایانی به تشخیص و درمان بیماری‌ها می‌کند. به عنوان مثال، آشنایی با ساختار و عملکرد سیستم تنفسی، اطلاعات ارزشمندی را در خصوص بیماری‌های ریوی فراهم می‌آورد. همچنین، درک مکانیسم‌های دقیق ایمنی بدن، نقش بسزایی در پیشگیری و درمان اختلالات ایمنی دارد. افزون بر این، شناخت دقیق ساختار و عملکرد سیستم عصبی، اطلاعات حیاتی را در زمینه تشخیص و درمان بیماری‌های مغز و اعصاب ارائه می‌دهد.

در عرصه داروسازی نیز، درس زیست شناسی نقش کلیدی ایفا می‌کند. آگاهی از فرآیندهای سلولی و مولکولی در بدن، به طراحی و تولید داروهای موثر و اثربخش کمک می‌نماید. به عنوان مثال، شناخت مکانیسم‌های دقیق واکنش‌های آنزیمی و متابولیسم داروها، اطلاعات حیاتی را برای توسعه و بهبود داروها فراهم می‌آورد. همچنین، درک عمیق ساختار و عملکرد گیرنده‌های سلولی، در طراحی داروهای هدفمند نقش اساسی دارد. افزون بر این، آشنایی با ژنتیک و مهندسی ژنتیک، امکان تولید داروهای نوترکیب و سلول‌های بنیادی را فراهم می‌سازد.

حوضهٔ بهداشت و درمان

در حوزه بهداشت و درمان، کاربرد درس زیست در درک و شناخت ساختار و عملکرد بدن انسان ایفا می‌کند. این دانش به پزشکان و متخصصان بهداشت کمک می‌کند تا بتوانند با شناخت بهتر مکانیسم های پایه‌ای بیماری‌ها، راهکارهای مؤثرتری برای درمان و پیشگیری ارائه دهند. به عنوان مثال، دانش تشریح و فیزیولوژی در زمینه قلب و عروق به پزشکان متخصص قلب و عروق کمک می‌کند تا شیوه های جراحی قلب و مداخلات درمانی را بهبود بخشند. همچنین، شناخت سیستم ایمنی بدن به متخصصان ایمونولوژی و آلرژی کمک می‌کند تا در درمان بیماری‌های خودایمنی و آلرژیک پیشرفت‌های چشمگیری داشته باشند.

حوزهٔ کشاورزی

بهبود عملکرد گیاهان زراعی یکی از مهم‌ترین کاربرد درس زیست در کشاورزی، بهبود عملکرد و تولید گیاهان زراعی است. با استفاده از دانش زیست‌شناسی، دانشمندان قادر به شناسایی و انتخاب گونه‌های گیاهی مطلوب و با قابلیت سازگاری بالا در شرایط محیطی مختلف هستند. همچنین، بررسی و شناخت مکانیسم‌های رشد و نمو گیاهان، چگونگی فتوسنتز، نیازهای غذایی و آبی آن‌ها و مقاومت به شرایط نامساعد محیطی مانند خشکی، شوری و آفات از دیگر کاربردهای زیست‌شناسی در این زمینه است.[2]

تشخیص

طراحی کیت های آزمایشگاهی

کیت های آزمایشگاهی به عنوان ابزارهایی آماده و استاندارد، انقلابی در فرآیند انجام آزمایش ها به وجود آورده اند. این کیت ها که معمولاً شامل مجموعه ای از مواد شیمیایی، آنزیم ها، معرف ها و دستورالعمل های دقیق هستند، امکان انجام تست های تخصصی را در شرکیت آزمایشگاهی (Laboratory Test Kit) مجموعه ای آماده و از پیش طراحی شده از مواد شیمیایی، ابزارها و راهنماهاست که برای انجام یک یا چند نوع آزمایش خاص طراحی شده است. این کیت ها به کاربران اجازه می دهند تا با کمترین نیاز به آماده سازی و تخصص، یک آزمایش را با دقت، سرعت و استاندارد بالا انجام دهند.

کیت های آزمایشگاهی برای استفاده در آزمایشگاه های بالینی، تحقیقاتی، آموزشی یا صنعتی طراحی شده باشند و بسته به نوع کاربرد، از نظر پیچیدگی، محتوا و سطح تخصص مورد نیاز تفاوت دارند.ایط کنترل شده و با حداقل خطا فراهم می کنند.

اجزای اصلی کیت آزمایشگاهی:

۱ .واکنش گرها :(Reagents)شامل معرف های شیمیایی، آنزیم ها، آنتی بادی ها، رنگ برها یا هر ماده ای که برای انجام واکنش اصلی آزمایش مورد نیاز است.

۲ .مواد مصرفی :(Consumables)لوله های آزمایش، پلیت های میکروتیتر، فیلترها، نوارهای تست، سرسمپلر و...

۳ .راهنمای استفاده :(Manual/Protocol)یک دستورالعمل مرحله به مرحله برای انجام صحیح و دقیق آزمایش

۴. کنترل ها (:(Controlsبرخی کیت ها شامل کنترل مثبت و منفی هستند تا اعتبار نتایج آزمایش تأیید شود.

کاربرد کیت آزمایشگاهی

۱ .کاربرد در پزشکی و آزمایشگاه های بالینی

- تشخیص سریع بیماری ها مانند ایدز، هپاتیت، کرونا، آنفلوآنزا، دیابت و تیروئید
- اندازه گیری شاخص های زیستی مانند گلوکز، کلسترول، CRP، مارکرهای سرطانی
- تست های بارداری و باروری
- .بررسی عملکرد اندام ها مانند کبد و کلیه

۲ .کاربرد در تحقیقات زیستی و ژنتیکی

- استخراج و آنالیز DNA وRNA
- انجام واکنش هایPCR ، RT-PCRوReal-Time PCR
- اندازه گیری بیان ژن ها یا شناسایی جهش های ژنتیکی
- بررسی فرآیندهای سلولی مانند آپوپتوز، تکثیر سلولی، یا سنتز پروتئین

۳ .کاربرد در صنایع غذایی و دارویی

- شناسایی آلودگی های میکروبی در غذا و نوشیدنی
- بررسی باقیمانده آنتی بیوتیک ها و سموم در مواد غذایی
- کنترل کیفیت داروها و مکمل های غذایی
- تشخیص تقلب در محصولات (مثلاً عسل یا روغن زیتون)

.کاربرد در محیط زیست و منابع طبیعی

- سنجش کیفیت آب (اکسیژن محلول، نیترات، فلزات سنگین(
- بررسی خاک و کود از نظر عناصر مغذی و آلودگی ها
- پایش آلودگی های زیستی یا شیمیایی در هوا، آب و خاک

۵ .کاربرد در آموزش و دانشگاه ها

- اجرای عملی آزمایش ها برای دانشجویان در دروس بیوشیمی، ژنتیک، میکروبیولوژی و شیمی
- آشنایی با فرآیندهای تحقیقاتی و مهارت آموزی در استفاده از ابزارهای استاندارد
- طراحی پروژه های دانشجویی با استفاده از کیت های آماده و ایمن

روش های مولکولی

روش‌های شناسایی مولکولی، روش‌هایی هستند که با استفاده از تکنیک‌های متنوعی مانند تکثیرDNA ، جداسازی و آنالیزRNA ، الکتروفورز،) PCRراکشن زنجیره‌ای پلیمراز)، سیکل توالی‌گیری و تحلیل DNA و RNA و طیف‌سنجی جذبی و فلورسانسی مولکول‌ها انجام می‌شود.

روش‌های شناسایی مولکولی، ابزارهای اساسی در پژوهش‌های علمی در زمینه‌های مختلف مانند بیوشیمی، بیولوژی مولکولی، ژنتیک، زیست‌شناسی سلولی و بهداشت عمومی هستند. با استفاده از این روش‌ها، می‌توان مولکول‌های مختلف مانند DNA ، RNAو پروتئین‌ها را شناسایی و تحلیل و درک بهتری از ساختار و عملکرد آن‌ها کسب کرد. روش‌های شناسایی مولکولی در تشخیص و تحلیل بیماری‌ها نقش بسیار مهمی دارند. با استفاده از این روش‌ها، می‌توان عوامل بیماری‌زا مانند ویروس‌ها، باکتری‌ها و ژن‌های مرتبط با بیماری‌های ژنتیکی را شناسایی کنیم که منجر به تشخیص صحیح و سریع‌تر بیماری‌ها می‌شود. همچنین، می‌توان با استفاده از روش‌های شناسایی مولکولی، اثربخشی درمان‌ها را ارزیابی و نتایج درمان را پیگیری کرد. از سایر کاربردهای آشنایی با روش‌های شناسایی مولکولی می‌توان در توسعه داروها و فرایندهای بیوتکنولوژیکی و کشاورزی و محیط زیست اشاره کرد.[۴]

سلول های بنیادی

سلول های بنیادی، سلول‌هایی هستند که قابلیت تکثیر و تمایز به انواع سلول‌های دیگر در بدن را دارند. این سلول‌ها می‌توانند به صورت خودبخودی ((Self Renewingتکثیر شوند و قادرند به سلول‌های مختلفی تبدیل شوند، مانند سلول‌های خون، استخوان، عضلات و غیره. سلول‌های بنیادی مادر تمام سلول‌ها هستند و در فرآیندهای ترمیم بافت‌های آسیب‌دیده، مانند زخم‌ها و بیماری‌های مختلف، نقش مهمی دارند. همچنین، از سلول‌های بنیادی در تحقیقات پزشکی برای درمان بیماری‌های مختلف و همچنین در زمینه‌های تولید انواع سلول‌های خاص برای نیازهای بالینی استفاده می‌شود.

انواع سلولهای بنیادی

سلولهای بنیادی جنینی(Embryonic Stem Cells)

این سلول‌ها از جنین‌های ۳ تا ۵ روزه استخراج می‌شوند و توان تمایزی بسیار بالایی دارند (پرتوان). آن‌ها می‌توانند به تقریباً همه انواع سلول‌های بدن تمایز یابند.

سلولهای بنیادی بالغ(Adult Stem Cells)

این سلول‌ها در بافت‌های خاصی مانند مغز استخوان، پوست، و مغز یافت می‌شوند. توان تمایزی کمتری نسبت به سلول‌های جنینی دارند، اما ایمن‌تر و پذیرفته‌تر از نظر اخلاقی هستند.

سلولهای پرتوان القایی(iPS Cells)

در سال ۲۰۰۶، دانشمندان ژاپنی موفق شدند سلول‌های پوستی بزرگسال را به سلول‌هایی با عملکرد مشابه سلول‌های جنینی تبدیل کنند. این دستاورد بدون نیاز به جنین، دروازه‌ای نو به روی پزشکی باز کرد.

سلول درمانی

سلول درمانی یا Cell Therapy، نوعی روش درمانی با استفاده از سلول‌های بنیادی و سلول‌های زنده است که باعث بهبود بیماری‌های سخت و انواع سرطان‌ها می‌شود. در این درمان، سلول‌های زنده یا سلول‌های بنیادی به بیمار تزریق شده تا جایگزین سلول‌های آسیب دیده شده و بیماری را کاهش دهند. این سلول‌ها به دو دسته سلول‌های پرتوان و چندتوان تقسیم بندی شده و هر کدام از آنها قابلیت تبدیل شدن به نوع خاصی از سلول‌ها در بدن را دارند.

سل تراپی نیز مانند هر درمان دیگری دارای دسته‌بندی نیز هست. این دسته‌بندی‌ها براساس قدرت سلول‌های مورد استفاده جهت درمان، انجام شده و عبارتند از:

سلول‌های پرتوان

سلول‌های بنیادی پرتوان، سلول‌هایی هستند که قابلیت تبدیل به سلول‌های مختلف و متنوع بدن را دارند. این سلول‌ها قادر به تجدید نسل و تخصص به سمت سلول‌های مختلف هستند و برای ترمیم بافت‌های آسیب دیده یا جایگزین کردن سلول‌ها و بافت‌ها در برخی بیماری‌ها استفاده می‌شوند. انواع مهمی از سلول‌های بنیادی پرتوان عبارتند از:

سلول‌های جنینی

سلول‌های القایی بزرگسالان

انتقال هسته سلول‌های بنیادی

سلول‌های جنینی پارتنوژنتیک

انواع سلول‌های بنیادی چند توان عبارتند از:

سلول‌های خون ساز

سلول‌های مزانشیمی

سلول‌های عصبی

سلول‌های اپیتلیال

روش تحقیق

مطالعه حاضر از نوع مروری مقطعی بوده که اطلاعات لازم برای نگارش این مقاله از داده پایگاههای معتبر مثل Pubmed، Civilik،NCBI جمع آوری شده است.

نتیجه‌گیری:

با توجه به مطالب ارائه شده،می‌توان نتیجه گرفت که زیست‌شناسی نه تنها به عنوان یک علم پایه، بلکه به عنوان دانشی کاربردی و چندبعدی، نقش انکارناپذیری در پیشرفت جوامع بشری ایفا می‌کند. کاربردهای گسترده آن در حوزه‌های مختلف از پزشکی و داروسازی تا کشاورزی و محیط زیست، نشان‌دهنده اهمیت روزافزون این علم در حل چالش‌های جهانی است. توسعه فناوری‌های نوین مانند کیت‌های آزمایشگاهی، روش‌های مولکولی پیشرفته و سلول‌درانی، گواهی بر پویایی و تحول مستمر زیست‌شناسی است.

به نظر می‌رسد سرمایه‌گذاری و توجه بیشتر به تحقیقات در این حوزه، می‌تواند زمینه‌ساز دستاوردهای چشمگیرتری در جهت بهبود کیفیت زندگی، حفظ سلامت و صیانت از محیط زیست برای نسل‌های آینده باشد.

Reference

1. Ryan RM, Green J, Lewis CE. Use of bacteria in anticancer therapies. Bioessays, 2006:84-94

2 Sai L, Xiaoping X, Xin Z, Longjiang L, Qianmimng C, A potential treatment for oral cancer)Review(Oncology Letters, 2014:2359-2366

3. Merkle FT, Alvarez-Buylla A. Neural stem cells in mammalian development. Current Opinion in Cell Biology. 2006;18(6):704-9

4. Inoue H, Yamanaka S. The use of induced pluripotent stem cells in drug development. Clin Pharmacol Ther. 2011 May;89(5):655-61.

5. Bin Ahmad, M, "Synthesis of silver nanoparticles in chitosan, gelatin and chitosan/gelatin bionanocomposites by a chemical reducing agent and their characterization", Molecules, 2016;7(2): 7-18.

6. Alizadeh, Antibacterial effects of silver nanoparticles on Brucella melitensis 16M in an animal model in Vitro, Arak Medical University Journa,2012,10(5),55-60

7. .Rnuka KA, Kapil A, Kabra SK, Wig N, Prasad SP, Chaudhry R. Reduced susce-ptibility to ciprofloxacin and gyrA gene m-utation in north Indian strains of Salmonella enteric serotype typhi and serotype parat-yphi A. Microb Resist,2004; 10(8),58-63

8. Wan Mohd Tajuddin, W. N. B., N. H. Lajis, F. Abas, I. Othman and R. Naidu (2019). "Mechanistic Understanding of Curcumin's Therapeutic Effects in Lung Cancer." Nutrients 11(12).

9. Barbieri J.T. Sun J. Pseudomonas aeruginosa ExoT. Rev .Physiol. Biochem pharmacol. 2014;152:79-92

10. Türkeş, E. and Y. S. Açıkel (2024). "Folic acid-conjugated cancer drug curcumin-loaded albumin nanoparticles: Investigation of curcumin release kinetics." Journal of Drug Delivery Science and Technology 91: 105178.

11. Wan Mohd Tajuddin, W. N. B., N. H. Lajis, F. Abas, I. Othman and R. Naidu (2019). "Mechanistic Understanding of Curcumin's Therapeutic Effects in Lung Cancer." Nutrients 11(12).

12. Barnett J, Stephens DS. Urinary tract infection. An overview. Am J Med Sci1997; 314: 245-9.