

## مروری بر پیشرفت و دستاوردهای علم زیست شناسی در تشخیص و درمان بیماری ها

### A review of the progress and achievements of biological science in the diagnosis and treatment of diseases.

#### هدیه خواجهی<sup>۱</sup>

۱. دانشجوی رشته زیست سلولی و مولکولی، گروه علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سیرجان

#### خلاصه

امروزه در بین کشورهای پیشرفته دنیا استفاده از علم زیست شناسی یکی از ابزارهای پیشرفت در نظر گرفته می شود. علم زیست شناسی دارای شاخه های مختلف می باشد که میتواند به عنوان یک ابزار برای پیشرفت جامعه و همچنین برای تامین سلامتی افراد جامعه کاربرد داشته باشد. کاربرد و پیشرفت های علوم زیست شناسی در دهه گذشته غیر قابل انکار است. یکی از حوزه هایی که زیست شناسی در سالهای گذشته خیلی اثر گذار بود در دوران شیوع پاندمی کرونا بود. فعالیت متخصصین این رشته در حوزه های واکسن سازی، آنتی بیوتیک، طراحی و ساخت کیت تشخیص آزمایشگاهی، داروهای هوشمند و مهندسی ژنتیک هر سال بهتر و بیشتر میشود. لذا با توجه به اهمیت علم زیست شناسی در این مقاله به پیشرفت و دستاوردهای علم زیست شناسی در تشخیص و درمان برخی بیماری های مهم پرداخته شده است.

**کلمات کلیدی:** زیست شناسی، دستاورد، واکسن، داروهای هوشمند

#### مقدمیه و کلیات

زیست شناسی یکی از گسترده ترین و بنیادی ترین علوم طبیعی است که به انسان ها چگونه کار کرد زندگی از سطح مول کول ها تا رفتار جمعیت ها را می پردازد این علم به مطالعه موجودات زنده ، ساختار عملکرد آن ها ، تعاملات متقابلشان با محیط پیرامون می پردازد که شامل زیر شاخه های متعددی است که هر یک به جنبه خاص از پدیده های زیستی تمرکز دارند :

- ژنتیک ، که به پژوهش در زمینه وراثت و تغییرات ژنتیکی می پردازد .
- زیست مولکولی ، که ساختار و عملکرد مولکول های زیستی را مورد بررسی قرار می دهد .
- فیزیولوژی ، که عملکرد دستگاه ها و اندام های موجودات زنده را مطالعه می کند .
- بوم شناسی اکولوژی که به بررسی روابط بین موجودات زنده و محیط زیست اختصاص دارد .
- بیوتکنولوژی ، با استفاده از فرآیندهای زیستی در تولید دارو ، کشاورزی و صنعت نقش دارد .
- میکروبیولوژی ( میکروب شناسی ) ، که در آن باکتری ها ، ویروس ها و سایر میکروارگانیسم ها را مورد بررسی قرار می دهد .
- این علم نقش مهمی در پیشرفت های پزشکی ، فناوری زیستی و حفظ تنوع زیستی ایفا نموده است . (۱)

#### اهمیت زیست شناسی در دنیای امروزی :

در دنیای معاصر ، علم زیست شناسی نقش اساسی در ارتقای کیفیت زندگی انسان و توسعه پایدار جوامع ایفا می کند . پ یشرفت های غیر قابل انکار در شاخه های پزشکی مولکولی ، علوم محیط زیست ، زیست فناوری و مهندسی ژنتیک موجب

شده است تا انسان ها بتوانند با بهره گیری از این اطلاعات چالش های جهانی در حوزه های سلامت ، امنیت غذایی و حفاظت از منابع طبیعی را مدیریت کنند (۲). این علم با کشف داروهای نوین ، تولید محصولات کشاورزی مقاوم و درک بهتر از اکوسیستم ها سهم قابل توجهی در حفظ سلامت انسان و پایداری زیست کره ، دارد . زیست شناسی نه تنها دانشی برای شناخت حیات بلکه ابزاری کار آمد برای پیشبرد فناوری در بهبود زندگی در عصر جدید به شمار می آید (۱) .

### زیست شناسی و محصولات :

با استفاده علمی از دانش زیست شناسی محصولات مختلفی تولید گردیده است . این محصولات می توانند در حوزه های پزشکی ، صنعتی ، کشاورزی و محیط زیست باشند .

۱- محصولات پزشکی و دارویی : که شامل تولید داروها و واکسن ها) مثل انسولین انسانی که با مهندسی ژنتیک در باکتری یا مخمر تولید می شوند (، آنتی بادی ها و پروتئین ها ) مثل دارو های بیولوژیک برای سرطان یا بیماری های خود ایمنی

تشخیص بیماری ها ( کیت های تشخیص سریع ویروس ها و باکتری ها )

۲- محصولات کشاورزی : گیاهان تراریخته (GMOs) گیاهان مقاوم به آفات یا خشکی ، کود های زیستی و میکروب ها( استفاده از مواد شیمیایی )

دام های اصلاح شده ( مثل ژنتیک حیوانات برای تولید شیر)

۳- محصولات صنعتی : (بیوپلاستیک ها و سوخت های زیستی استفاده از میکروارگانیسم ها برای تولید پلاستیک قابل تجزیه یا سوخت از مواد زیستی)

آزیم ها : ( پودر های لباسشویی ، صنایع غذایی و کاغذ سازی )

مواد شیمیایی زیستی : ( تولید الکل ها ، اسید ها با روش های بیولوژیک)

۴- محصولات محیط زیستی

تصفیه آب و فاضلاب تجزیه آلاینده ها و سموم، پاکسازی خاک آلوده یا بیورمدیشن باکتری ها و قارچ ها ، آلاینده ها مثل نفت (۳)

زیست شناسی و طراحی مواد آزمایشگاهی : شناخت فرآیند های زیستی به طراحان کمک می کند تا مواد و وسایلی که ب سیستم های زنده سازگار ، موثر و دقیق باشند را تولید کنند مثل :

۱- طراحی مواد زنده - مصنوعی : ساخت مواد آزمایشگاهی که زنده باشند یا به صورت نیمه زنده رفتار کنند . برای مثال ، ترکیب باکتری های مهندسی شده با ماتریس های پلیمری

۲- طراحی مواد بیومتریکی تطبیق پذیر برای محیط های آزمایشگاهی : طراحی ابزار و ظروف آزمایشگاهی مدرن با استفاده از الگوهای فیزیکی سلول ها و غشاهای طراحی مواد سطحی ، ضد آلودگی یا هوشمند مثل الگو برداری از غشای سلول های باکتریایی گرم منفی برای ساخت سطوحی که هیچ ماده زیستی روی آن نمی چسبد .

۳- طراحی میکرو فلوئیدیک با الهام از بیولوژی : این طراحی باعث می شود جریان مواد در مقیاس میکرو بهینه تر باشد ، از الگوی رشد رگ های خونی یا شبکه های میکوریزای قارچی برای الگو برای استفاده می شود .

۴- زیست شناسی مواد با حافظه مولکولی : مواد می توانند اطلاعات مولکولی محیط را به صورت تغییرات ساختاری ذخیره کنند . برای مثال ، ساخت پلیمر هایی که زنجیره های آن ها به حضور مولکول خاصی پاسخ دهند ( مثل آنتی ژن یا متابولیت (بعد از مدتی شکل آن تعامل درون ساختار باقی می ماند .

۵- مفهوم مواد خود سازمانده : ظرف ها یا سطوح آزمایشگاهی بتوانند با دریافت سیگنال های الکتریکی یا نوری خودشان را برای نوع خاص از واکنش آماده کنند . (۴)

زیست شناسی و واکسن ها : ارتباط تولید واکسن با زیست شناسی عمیق و بنیادی است ، زیرا این دانش پایه علمی تمام مراحل طراحی ، ساخت و ارزیابی واکسن ها را تشکیل می دهد که مهم ترین جنبه های این ارتباط

۱- شناخت عامل بیماری زا

۲- بررسی پاسخ سیستم ایمنی

۳- مهندسی ژنتیک و زیست فناوری در طراحی واکسن

۴- آزمایش و ارزیابی واکسن ها

۵- اپیدمیولوژی و ژنتیک جمعیت است .

استفاده از فناوری هایی با توان عملیاتی بالا برای تحلیل پاسخ های واکسن . یکی از کاربرد های مهم زیست شناسی سامانه ایی در توسعه واکسن ، استفاده از تحلیل های ترانسکریپتومیک است مرز میان زیست شناسی و دارو سازی به سرعت در حال از بین رفتن است . علم داروسازی دیگر فقط در مورد ترکیب شیمیایی قرص ها نیست بلکه با درک ژنتیک ، سلول و مولکول های زیستی درهم آمیخته است . این همگرایی باعث تولد شاخه ایی نو به نام فارماکوژنومیک شده است . دانشی که وعده درمان های دقیق ، کم عارضه و کاملاً شخصی سازی شده را می دهد (۳،۵)

#### زیست شناسی و سرطان :

زیست شناسی سیستم های سرطان نشان دهنده کاربرد رویکردهای زیست شناسی سیستمی برای تجزیه و تحلیل چگونگی اختلال در شبکه های درون سلولی سلول های طبیعی در طول سرطان زایی برای ایجاد مدل های پیش بینی موثر است که می تواند به دانشمندان و پزشکان در تأیید درمان ها و داروهای جدید کمک کند.(۱،۲)

درک ساختار مولکولی هدف بلند مدت زیست شناسی سیستم های سرطان است که با تکرار بین مدل های کمی و آزمایش ها دنبال می شود . اولین معرفی زیست شناسی سامانه ها به عنوان یک رشته علمی ، بسیار الگوریتمی بود . در واقع سرطان یک بیمارستان سامانه ایی است که ناشی از تغییرات در شبکه های ژنتیکی و مولکولی سلول است(۶) پژوهش ها به جای تمرکز فقط بر ژن های منفرد اکنون بر ارتباطات بین ژن ها و مسیر های زیستی تمرکز دارند ، که هدف زیست شناسی سامانه ایی درک بهتر از چگونگی رشد ، متاستاز و مقاومت دارویی تومور هاست . پس از بمباران اتمی ه یروشیمای ناگازاکی ، بررسی بازماندگان نشان داده است که تشعشعات یونیزه کننده ، عامل مهم در افزایش خطر سرطان ه ای خون و تیروئید است . پی میبریم حتی پس از چند دهه ، اثرات جهش زایی در DNA مشاهده می شوند (۷) .

طبق بررسی های انجام شده ، در ارتباط با چاقی و سرطان پستان ، بررسی ماده آلورارد ، اثرات تابش بر بروز سرطان های جامد نشان می دهد ، سرطان نتیجه اختلال در شبکه های زیستی پیچیده است نه فقط یک ژن یا جهش . عوامل محیطی مانند چاقی ، تابش و ترکیبات شیمیایی مصنوعی می توانند در این شبکه ها اختلال ایجاد کنند . رویکرد های نوین سامانه ایی و مدل های داده محور راه های جدیدی برای تشخیص زود هنگام و درمان هدفمند ارائه می دهند بنابراین بدون درک عمیق از زیست شناسی سلولی و مولکولی ، ژنتیکی و ایمنی نه می توان آن را شناخت و نه درمان کرد .(۶)

#### زیست شناسی و نانو ذرات :

نانو ذرات به عنوان یکی از مهم ترین دستاورد های فناوری نانو ، نقش اساسی در گسترش مرزهای علم زیست شناسی ایفا می کند. کاربرد های زیستی نانو ذرات در سه محور اصلی قابل بررسی اند :

۱- پزشکی و داروسازی : نانو ذرات می توانند دارو را مستقیم به سلول های خاص مثلاً سلول های سرطانی اثر کنند تا اثر دارو افزایش و عوارض جانبی کاهش یابد . همچنین نانو ذرات طلا ، نقره یا کوانتومی برای بهبود وضوح تصاویر در MRI و فلورسانس استفاده می شود .

۲- زیست حسگر ها : نانو ذرات به عنوان بخش حساس زیست حسگر ها عمل می کنند تا غلظت مواد زیستی مثل گلوکز را با دقت بالا ، شناسایی کنند .

۳- مهندسی بافت : نانو ذرات زیست سازگار ، در ساخت داربست های بافتی برای رشد سلول های استخوان ، پوست یا عصب استفاده می شود .

۴- کشاورزی و محیط زیست : پاکسازی آلاینده های زیستی با فلزات سنگین از آب و خاک ، نانو کود ها و آفت کش ها برای بهبود بازدهی گیاهان .

همچنین طبق تحقیقات انجام شده ، نانو ذرات می توانند از غشاهای سلولی عبور کنند با پروتئین ها و DNA برهم کنش داشته باشد و مسیر های بیوشیمیایی سلول را تغییر دهند . به همین دلیل بررسی سمیت و ایمنی آن ها بخش مهمی از نانو زیست فناوری است . (۸)

### زیست شناسی و نازایی :

ناباروری اساسا ناشی از مشکلات بیولوژیکی در سیستم تولید مثل انسان است . شیوع ناباروری در زوجین حدود ۸ تا ۱۲ درصد در سراسر جهان تخمین زده می شود . عوامل مرتبط با مردان در ۳۰ تا ۵۰ درصد موارد ناباروری نقش دارند . عوامل موثر بر اختلالات تولید مثل مردان شامل : نقص عملکرد هیپوفیز ، بدخیمی های بیضه ، سلول های زایا آپلاستیک ، واریکوسل و عوامل محیطی هستند. (۳)

میتلاسیون DNA پر مطالعه ترین حوزه اپی ژنتیک است . در زنان ناباروری معمولا با اختلالات تخمک گذاری ، کیست ه یا سندرم تخمدان پلی کیستیک ، مشکلات لوله های فالوپ ، سن و کیفیت تخمک مرتبط است . (۱)  
عوامل ژنتیکی و سلولی اختلالات کروموزومی : مثل سندرم ترنر در زنان یا مشکلات کروموزومی اسپرم در مردان . جهش های ژنی ، مشکلات ایمونولوژیک سلولی ، هورمون های جنسی ، محور هیپوتالاموس ، هیپوفیز و ... می توانند در تولید مثل اختلال ایجاد کنند که ارتباط مستقیمی با بیولوژی و زیست شناسی دارند . بیولوژی یعنی عملکرد سلول ها ، هورمون ها ، ژن ها و اندام های تولید مثل ، پایه اصلی باروری است . ناباروری غالبا نتیجه اختلال در هریک از سطوح است و درمان آن معمولا نیاز به بررسی دقیق بیولوژیک دارد مانند تست های هورمونی ، سونوگرافی ، بررسی اسپرم و تخمک یا تحلیلی ژنتیکی .

### مواد و روش مطالعه:

برای نگارش مقاله حاضر، اطلاعات مورد نیاز از داده پایگاههای معتبر اینترنتی مثل NCBI، Pubmed، Civilica با جستجوی کلمات کلیدی مانند (بیولوژی سرطان، کاربرد زیست شناسی، پیشرفت های زیست شناسی) جمع آوری شده و مقاله تنظیم گردید.

### نتیجه تحقیق:

نتیجه مطالعه منابع اینترنتی، کتاب های مرجع و مقالات نشان میدهد که زیست شناسی در حوزه های داروسازی، طراحی و ساخت کیت های آزمایشگاهی، ناباروری و نازایی، تشخیص زود هنگام و درمان سرطان، داروهای هوشمند، بیماری های نوظهور میتواند به روش های مختلف ایفای نقش کند.

### بحث و نتیجه گیری:

امروزه جایگاه علم بیولوژی و زیر شاخه های این علم در بین کشورهای پیشرفته دنیا دارای ارزش بالایی می باشد. به طوری که این علم در تامین اهداف بلند اقتصادی در بین این کشورها مورد توجه ویژه واقع شده است. علم بیولوژی و زیر شاخه های آن در (کشاورزی، دامپروری، شیلات، صنایع دریایی، صنعت نفت، صنعت معدن، پزشکی، داروسازی، امنیت ملی با عنوان پدافند غیرعامل و بیوتروریسم) دارای نقش مهم می باشد. دانشجویان و فارغ التحصیلان رشته های بیولوژی باید در حوزه های مختلف این رشته دارای سواد و علم کافی باشند. (۹) استفاده از علم بیولوژی در پزشکی یکی از موارد کاربردی این علم می باشد و تنها علم بیولوژی در پزشکی کاربرد ندارد. امروزه تولید فراورده های کشاورزی سالم و مقاوم در برابر انواع آفت ها و تولید فراورده های دستکاری شده با اهداف مشخص یکی از کاربردهای علم بیولوژی در کشاورزی است. تولید مواد و کیت

های آزمایشگاهی، درمان بیماری ها با استفاده از دارو های هوشمند، ژن درمانی، استفاده از روش های نوین تشخیص بیماری ها از موارد کاربردی علم بیولوژی در پزشکی می تواند باشد (۱۰). با توجه به اینکه کشور ایران دارای ذخایر معدنی قابل توجه می باشد استفاده از علم بیولوژی در استخراج و همچنین برخی کاربردهای بالادستی و پایین دستی می تواند قابل توجه باشد. کاهش آلاینده گی های زیست محیطی ناشی از فعالیت های معدنی در بحث زیست پالایی در حوزه میکروبیولوژی مطرح است که باید مورد توجه قرار گیرد. (۷) حذف آلاینده گی نفتی ناشی از فعالیت صنعت نفت که بنا بر هر دلایلی در دریاها ایجاد میشود خیلی مهم است چون با این حادثه آسیبی که وارد میشود خیلی گسترده بوده و از علم بیولوژی میتوان در عرصه کاهش این الودگی ها استفاده کرد. در آخر این نکته قابل ذکر است که همه باید در کشور از علم بیولوژی بتوانیم متناسب با نیازمان استفاده کنیم. استفاده از علم بیولوژی در پزشکی تنها یک مورد از موارد کاربردی این علم است.

## Reference

1. Recombinant vaccines in 2022: a perspective from the cell factory. Microbial Cell Factories, 2022.
2. Biotechnology and Its Applications in Vaccine Development. BJSTR, 2021.
3. Recent Developments in Vaccine Design: From Live Vaccines to Recombinant Toxin Vaccines. Toxins, 2023.
4. Molecular engineering improves antigen quality and enables integrated manufacturing of a trivalent subunit vaccine candidate for rotavirus. 2021.
5. Prokaryote- and Eukaryote-Based Expression Systems: Advances in Post-Pandemic Viral Antigen Production for Vaccines. 2024.
6. Recombinant Subunit Vaccine Candidate against the Bovine Viral Diarrhea Virus. 2024.
7. Harnessing CRISPR technology for viral therapeutics and vaccines. PMC.
8. CRISPR/Cas-based gene editing for viral vaccine development.
9. Designing multifunctional recombinant vaccines. 2025.
10. Protein engineering strategies for rational immunogen design. Nature Reviews Bioengineering, 2021.