

و برنامه‌نویسی‌های مربوط به زیست‌شناسی، استفاده از روش‌های آماری و احتمالات برای استنباط و تحلیل داده‌ها از مهم‌ترین نیازمندی‌های زیست‌شناسان آینده است. بدیهی است که آشنایی با تکنیک‌های مدرن آزمایشگاهی، حتی به شکل صرفاً نظری نیز از ضروریات تربیت دانش‌پژوهان موفق در عرصه زیست‌شناسی است. این رشته به‌طور خاص برای انجام پژوهش در کشور عزیز ما ایران مناسب است. از این جهت که پژوهشگران آن به وسایل آزمایشگاهی گران‌بها نیاز ندارند. برای نمونه، نقشه ژنوم انسان و بسیاری دیگر از جانداران به‌صورت رایگان در اینترنت موجود است و هر دانش‌آموز می‌تواند با نوشتن چند برنامه رایانه‌ای ساده، پاسخ پرسش‌هایی ساده یا حتی پیچیده را در مورد ژنوم انسان، دریابد. هم‌چنین نشریه معتبر نیچر هر هفته در یک وبگاه^{۱۱} چندین مجموعه داده را به رایگان در دسترس عموم قرار می‌دهد. همه دانش‌آموزان و دانشجویان می‌توانند داده‌های این چنینی را که به‌سادگی و رایگان در اینترنت در دسترس هستند، مشاهده و در صورت کشف نتایج جدید، برای نوشتن مقالات علمی از آن‌ها استفاده کنند. تنها ابزار مورد نیاز برای مشاهده و مطالعه این اطلاعات، دانش، پشتکار و یک رایانه خانگی است. زیست‌شناسی و به‌طور کلی علوم نوین، دائماً به‌سمت روش‌های میان‌رشته‌ای حرکت می‌کنند. از این‌رو آشنایی دانش‌آموزان و دانشجویان با این روش‌ها و کاربرد آن‌ها در زیست‌شناسی می‌تواند نقش مهمی در تربیت نسلی موفق از پژوهشگران و دانشمندان ایفا کند. امید است این مقدمه کوتاه نظر خوانندگان را به کنکاش بیشتر در مورد این رشته جلب کرده باشد.

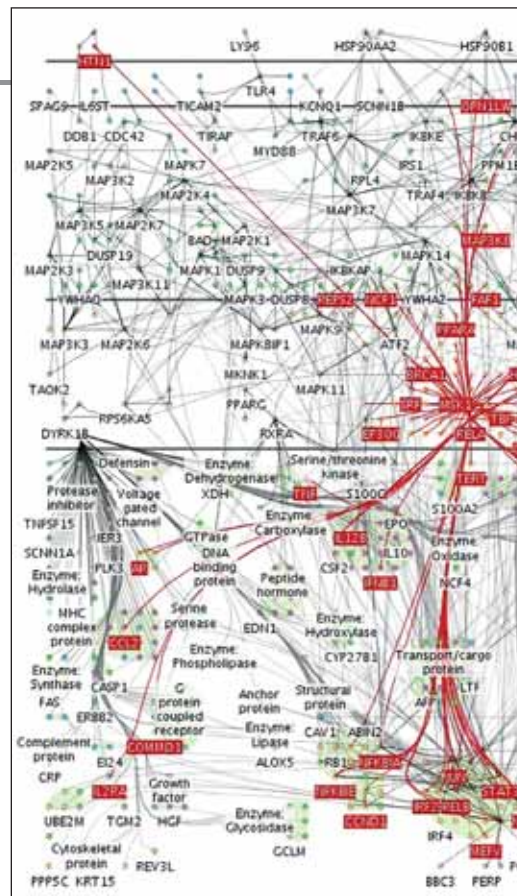
* پی‌نوشت‌ها

1. Systems Biology
2. Systeomics
3. High-Throughput Sequencing
4. Systems Biology
5. Computational Science
6. Machine Learning
7. Principle Component Analysis
8. Bayesian Inference
9. Computational Biology
10. Computational Systems Biology
11. <http://www.nature.com/sdata>

یا رایانه‌ای^۹ شناخته می‌شود. هر چند این تعریف به این معنا نیست که پژوهشگر صرفاً به دنبال ابداع روش است. در بسیاری از موارد، این روش‌ها منجر به کشف پدیده‌های جدید در زیست‌شناسی می‌شوند.



زیست‌شناسی سامانه‌ای-ریاضیاتی^{۱۰} در واقع ترکیبی از این دو شاخه زیست‌شناسی است و به‌همین علت زیست‌شناسی سامانه‌ای-ریاضیاتی شاخه‌ای میان‌رشته‌ای محسوب می‌شود. پژوهشگران این شاخه تلاش می‌کنند در سطح سیستم‌ها به زیست‌شناسی بپردازند و در این راه از روش‌های مرسوم در علوم محاسباتی که مناسب بررسی داده‌ها در مقیاس بزرگ و پیچیده است، استفاده می‌کنند. اهمیت این رشته به‌طور مداوم در بخش‌های دیگر زیست‌شناسی از جمله بیوشیمی، ژنتیک، زیست‌شناسی گیاهی، تکاملی و علوم پزشکی در حال افزایش است. این رشته در حال حاضر در همه دانشگاه‌های مهم جهان، رو به گسترش است و بسیاری از این دانشگاه‌ها در حال حاضر این رشته را در سطح دکتری ارائه می‌کنند. پژوهشگرانی از رشته ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و علوم رایانه در این دانشکده‌ها فعال‌اند و سالانه هزاران مقاله در نشریات معتبر بین‌المللی به این رشته اختصاص می‌دهند. آشنایی با این رشته و روند رو به رشد آن از این جهت برای معلمان زیست‌شناسی اهمیت دارد که تربیت نسل آینده زیست‌شناسان بر عهده ایشان است. زیست‌شناسان فردا نه تنها باید از دانش زیست‌شناسی بهره‌مند باشند، بلکه باید قابلیت استفاده از روش‌های محاسباتی در زیست‌شناسی را داشته باشند. قابلیت‌هایی، از جمله استفاده از ریاضیات برای مدل‌سازی، استفاده از رایانه برای مطالعه



سامانه‌ها نیاز به جمع‌آوری گسترده اطلاعات و تحلیل آن به‌صورت کلی و نه جزء به جزء دارد. برای نمونه، سیستم مورد مطالعه می‌تواند هم‌زمان شبکه ارتباطی بین ده‌ها یا صدها پروتئین و ژن باشد. پیشرفت‌های عمده اخیر در فناوری که پیش‌تر به آن اشاره شد، اکنون امکان چنین پژوهشی را فراهم آورده است. لازم است یادآوری کنیم که زیست‌شناسی سامانه‌ای صرفاً روش یا تکنیک تحلیلی خاصی نیست، بلکه دیدگاه و چشم‌اندازی برای مطالعه زیست‌شناسی در سطحی پیچیده‌تر و گسترده‌تر است. در این شاخه از زیست‌شناسی، برای تحلیل داده‌ها عمدتاً از روش‌های مرسوم در علوم محاسباتی^۵ استفاده می‌شود. این روش‌ها گاه به‌طور مستقیم از علوم محاسباتی، مانند نظریه گراف، یادگیری ماشینی^۶، تحلیل مؤلفه‌های اصلی^۷، استنباط بیزی یا شرطی^۸، فیزیک آماری، شبیه‌سازی رایانه‌ای و مانند این‌ها برداشت می‌شوند. در موارد دیگر، روش‌های محاسباتی برای حل مسئله‌ای خاص در زیست‌شناسی ابداع می‌شوند. وقتی تمرکز اصلی پژوهشگر بر ابداع یا انطباق روش‌های محاسباتی مناسب برای مسائل زیستی باشد، رشته پژوهشی او به‌عنوان زیست‌شناسی ریاضیاتی، محاسباتی