

معرفی علم ژنتیک

ژنتیک، علم مطالعه وراثت، در تمامی زمینه‌های آن، از گسترش صفات در یک شجره‌نامه خانوادگی، تا بیوشیمی ماده ژنتیکی، اسید دزوکسی ریبونوکلئیک *DNA* و اسید ریبونوکلئیک *RNA* است. هدف ما در این بخش، معرفی و بررسی مکانیزم‌های وراثت است.

به صورت تاریخی، ژنتیک دانان در 3 حیطه مجزا فعالیت کرده‌اند، هر حیطه با مشکلات، روش‌ها و موجودات زنده مورد مطالعه مربوط به خود. این 3 حیطه عبارتند از ژنتیک کلاسیک، ژنتیک مولکولی و ژنتیک تکاملی (یا ژنتیک جمعیت).

در ژنتیک کلاسیک ما با تئوری کروموزومی وراثت روبرو هستیم، مفهومی که ژن‌ها را به صورت خطی در کنار هم بر روی کروموزوم فرض می‌کند. موقعیت نسبی ژنها با بررسی فراوانی زاده‌های حاصل از آمیزش‌های خاصی قابل تعیین است. ژنتیک مولکولی مطالعه ماده ژنتیک است؛ ساختار، رونویسی و بیان ماده ژنتیک. همچنین در همین حیطه ما انقلاب بزرگ تکنولوژی *DNA* نو ترکیب (یا مهندسی ژنتیک) و اطلاعات بدست آمده از آن را بررسی خواهیم کرد. ژنتیک تکاملی یا ژنتیک جمعیت به بررسی تغییرات در فراوانی ژنها در جمعیت می‌پردازد. مفهوم داروینی تکامل که بنابر پایه انتخاب طبیعی است بررسی می‌شود. جدول

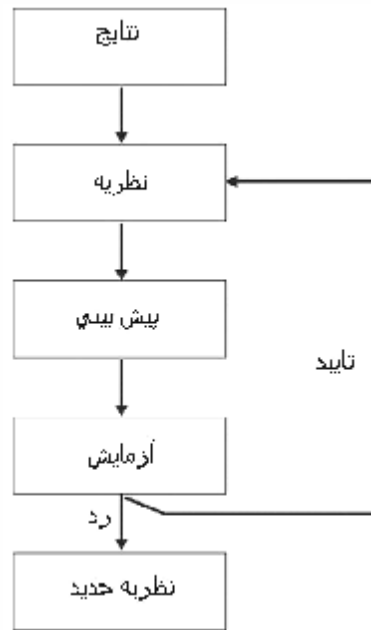


3 حیطه اصلی ژنتیک؛ ژنتیک کلاسیک، ژنتیک مولکولی و ژنتیک تکاملی و موضوعات مورد بحث در آنها		
ژنتیک کلاسیک	ژنتیک مولکولی	ژنتیک تکاملی
اصل مندل میوز و میتوز تعیین جنسیت وابستگی به جنسیت نقشه ژنتیکی سیتوژنتیک (تغییرات کروموزومی)	ساختار DNA شیمی DNA رونویسی ترجمه کلون کردن DNA کنترل بیان ژن‌ها جهش و ترمیم وراثت خارج کروموزومی	ژنتیک کمی تعادل هاردی - واینبرگ عوامل بر هم زننده تعادل تکامل گونه زایی

امروزه به دلیل پیشرفت‌های علمی، مرزهای این 3 ناحیه، تا حدی محو شده‌اند؛ به عنوان مثال، اطلاعات به دست آمده از ژنتیک مولکولی، از طرفی به فهم بهتر ساختار و عملکرد کروموزوم‌ها و از طرف دیگر به فهمیدن انتخاب طبیعی کمک می‌کند. در این فصل، ما سعی می‌کنیم مطالب را به صورت تاریخی آنها بررسی کنیم؛ از کارهای مندل و کشف خصوصیات وراثت آغاز می‌کنیم و سپس به ژنتیک مولکولی می‌پردازیم.

ژنتیک مانند هر علم دیگری، بر پایه متد علمی بنا نهاده شده است. اطلاعات ما برگرفته از دنیای واقعی است. متد علمی گردآوری قوانینی است که به فهم بهتر طبیعت کمک می‌کنند. در قلب یک متد علمی، آزمایش قرار دارد، طی یک آزمایش، یک حدس درباره کار بخشی از طبیعت (که آن را یک فرضیه می‌نامیم) امتحان می‌شود. در یک آزمایش خوب، تنها 2 نتیجه ممکن وجود دارد؛ تایید فرضیه و یا رد فرضیه (شکل)





به عنوان مثال ممکن است شما تصور کنید که صفات اکتسابی به ارث می‌رسند ایده‌ای که توسط لامارک پیشنهاد شد. لامارک فرض کرد که زرافه‌هایی که سعی می‌کردند برگ‌های موجود در شاخه‌های بالاتری را بخورند، گردن‌های بلندتری داشتند. آنها این صفت درازی گردن را به فرزندان خود انتقال می‌دهند (در هر نسل فقط افزایش کوتاهی در طول گردن وجود دارد) و این روند در نهایت امروزه منجر به گردن‌های بسیار طویل زرافه‌ها شده است.

دیدگاه دیگر نسبت به این مطلب، دیدگاه تکامل براساس انتخاب طبیعی است که توسط داروین پیشنهاد شد. براساس فرضیه داروین، زرافه‌ها به طور طبیعی در طول گردن تنوع کمی دارند و این تنوع‌ها به ارث می‌رسند. زرافه‌هایی که گردن بلندتری دارند، در تهیه برگ از درخت برای خوردن، نسبت به دیگران مزیت دارند. به عبارت دیگر، در طول زمان، زرافه‌هایی که گردن‌های بلندتری دارند، بهتر و بیشتر از دیگران زنده می‌مانند و تولید مثل می‌کنند. در نتیجه، زرافه‌هایی با گردن درازتر، پس از مدتی، گونه غالب در جمعیت می‌شوند که دلیل اصلی این اتفاق مرگ گونه‌های دارای گردن کوتاه‌تر است. فراوانی هر جهشی که باعث

افزایش طول گردن در جمعیت شود، در جمعیت افزایش خواهد یافت. برای آزمودن فرضیه لامارک، ما ابتدا باید جاندار مناسبی پیدا کنیم. گرفتن زرافه‌ها و انجام آمیزش‌های مورد نظر بر روی آنها بسیار دشوار است. می‌توانیم آزمایش را با موش‌های آزمایشگاهی انجام دهیم. (نگهداری و آزمایش بر روی موش نسبتاً آسان و ارزان است). ما باید صفت دیگری به غیر از طول گردن پیدا کنیم. برای مثال می‌توانیم نیمی از دم موش‌ها را ببریم. سپس موش‌های دم کوتاه را با موش‌های عادی آمیزش می‌دهیم و زاده‌ها را بررسی می‌کنیم اگر زاده‌ها دم‌های عادی داشتند، می‌توانیم نتیجه بگیریم که دم کوتاه، یک صفت اکتسابی، به ارث نمی‌رسد. در مقابل در صورتی که دم موش‌های نسل بعد کوتاه‌تر از حد معمول باشد، می‌توانیم نتیجه بگیریم که صفات اکتسابی، ارثی هستند.

دلیل اینکه ما یک آزمایش را با تمامی سختی‌هایش انجام می‌دهیم، این است که نتایج آزمایش، برای ما قطعی هستند و قابل اطمینان اند. در صورتی که آزمایش درست طراحی شده باشد و بدون خطا اجرا شود، نتیجه منفی در آزمایش، مانند آزمایش ما در بالا، به معنی رد نظریه خواهد بود. آزمودن نظریه‌ها به طوری که اگر نتیجه آزمایش منفی باشد، نظریه رد شود، ایده اصلی متد علمی است.

