

طرح درس

دانشکده: کشاورزی	گروه: بیوتکنولوژی کشاورزی
رشته / گرایش: بیوتکنولوژی کشاورزی	مقطع: دکتری
نام درس: بیولوژی سیستم‌ها	تعداد واحد: 2
نوع درس تخصصی: پیش نیاز: ندارد	سال تحصیلی و نیمسال تحصیلی: 1402-1403 نیمسال دوم
نام مدرس: دکتر سجاد رشیدی منفرد	مرتبه علمی مدرس: دانشیار

شرح درس

آشنایی با مبانی تجزیه های گسترده ژنومی و پیش بینی شار متابولیت ها در سلول. امروز با توسعه روش های توالی یابی نسل جدید به دست آمدن اطلاعات زیاد در سطوح مختلف جریان اطلاعات ضرورت درک مبانی و تجزیه های مرتبط با داده های کلان حاصل بیش از پیش احساس می شود. به همین دلیل در این درس سعی می شود دانشجویان علاوه بر مبانی با تکنیک های و ابزارهای مختلف در این حوزه آشنا شوند.

هدف کلی

شناخت مبانی و ابزارهای مختلف در خصوص بیولوژی سیستم ها

اهداف جزئی

- * آشنایی با زبان پایتون و R
- * مبانی بیولوژی سیستم ها
- * درک مفهوم و ابزار لازم برای پیش بینی شار متابولیت ها
- * تجزیه های GWAS

فعالیت های یادگیری دانشجویان

از دانشجویان انتظار می رود:

- * شناسایی و پیش بینی شار متابولیت ها تحت شرایط کنترل شده
- * شناسایی تغییرات ژنومی با صفات مورد مطالعه

برنامه پیشنهادی استاد جهت ارائه در کلاس (براساس سرفصل مصوب)

هفته	سرفصل مطالب مورد بحث
هفته اول	آشنایی با لینوکس و دستورهای پرکاربرد پایتون در بیولوژی
هفته دوم	آشنایی با لینوکس و دستورهای پرکاربرد پایتون در بیولوژی
هفته سوم	تاریخچه سیستم بیولوژی، چرا سیستم بیولوژی؟ تعریف سیستم بیولوژی و مدل سازی، بهینه سازی تولید سلولی، طراحی و تولید آنتی بیوتیک
هفته چهارم	پیش بینی فنوتیپ تغییرات ژنتیکی
	انواع مدل ها (ژنوم، ترانسکریپتوم، پروتئوم و ...) و کاربرد آنها
	نقاط ضعف و قوت استفاده از سیستم بیولوژی

هفته پنجم	منابع جمع آوری داده‌ها برای ساخت مدل
	مدل سازی ژنوم مقیاس
هفته ششم	چگونگی جمع آوری و قالب بندی اطلاعات مورد نیاز برای ساخت مدل، آموزش قدم به قدم ساخت مدل متابولیکی.
هفته هفتم	آزمون و تجزیه و تحلیل صحت مدل، حل مشکلات احتمالی در مدل (gapها، عدم توازن واکنش ها، لوپ ها و ...)
هفته هشتم	آزمون FBAT، آزمون اثر حذف/اضافه شدن ژن ها بر جریان متابولیت ها در مدل.
هفته نهم	مفهوم و منطق آنالیز جریان متابولیت ها در مدل های متابولیکی (flux balance analysis, FBA).
هفته دهم	کاربردهای FBA در حوزه های مختلف زیست شناسی، رفع نواقص و مشکلات مدل های ژنومی
هفته یازدهم	نقشه یابی ژنتیکی، نقشه یابی پیوستگی، نقشه یابی ارتباطی (عدم تعادل پیوستگی)
هفته دوازدهم	برآورد عدم تعادل پیوستگی، نقشه یابی ارتباطی در سطح ژنوم، طرح های آنالیز ارتباطی در سطح ژنوم
هفته سیزدهم	طرح آنالیز ارتباطی مبتنی بر مدل کمی (Q-model)، روش های تک لوموس و مولتی لوکوس
هفته چهاردهم	آنالیز داده های GBS به منظور فراخوانی چندشکلیهای موجود بین ژنوم افراد مورد مطالعه
هفته پانزدهم	بررسی ساختار جمعیت، فیلتر و آماده سازی داده ها
هفته شانزدهم	تجزیه ارتباطی با استفاده از پکیج های R به منظور شناسایی ارتباط اسنیپ ها با صفات مورفولوژیک
هفته هفدهم	تجزیه ارتباطی با استفاده از پکیج های R به منظور شناسایی ارتباط اسنیپ ها با صفات مورفولوژیک

* لازم به ذکر است که در حین ارائه مطالب فوق، متناسب با هر مبحث و به منظور تکمیل آن، دانشجویان تکالیف درسی خود را بر اساس زمان بندی از قبل مشخص شده و زیر نظر استاد درس ارائه می کنند.

شیوه ارزشیابی

سمینار و تکالیف دانشجویان در طول ترم: تا 30٪ نمره کل.

حضور فعال و پاسخ به سوالات: تا 20٪ نمره کل.

آزمون نهایی: تا 70٪ نمره کل.

منابع و مآخذ

- 1- Karikari, B., Lemay, M. A., & Belzile, F. (2023). k-mer-based genome-wide association studies in plants: Advances, challenges, and perspectives. *Genes*, 14(7), 1439.
- 2- Ritchie, M. D., Holzinger, E. R., Li, R., Pendergrass, S. A., & Kim, D. (2015). Methods of integrating data to uncover genotype-phenotype interactions. *Nature Reviews Genetics*, 16(2), 85-97.
- 3- Voichek, Y., & Weigel, D. (2020). Identifying genetic variants underlying phenotypic variation in plants without complete genomes. *Nature genetics*, 52(5), 534-540.
- 4- BØ, Palsson, and stu-student. "Systems biology: constraint-based reconstruction and analysis." (2015).