

---

# Modeling in Rangeland Ecosystems

---

By: Dr. Hossein Bashari  
Autumn 2010

# این جلسه چي داريم؟

- از کجا و چگونه مدلسازي را شروع کنیم
- تعريف مساله
- هدف گذاري
- مدلهاي لفظي
- انواع طبقه بندي داده ها و متغيرها
- نمودارها

# از کجا و چگونه آغاز کنیم؟

## ■ تعریف مسئله

□ مدلها را برای مسایل و مشکلاتی بسازیم که به خوبی تعریفی از آنها داریم

## ■ هدف از انجام تحقیق

□ تقسیم هدف به چند سوال که تحقیقات آتی بایستی به دنبال جواب آنها باشد

□ سلسله مراتب

□ اولویتها

## ■ منابع و هزینه

■ ایرادات تعریف ما از سوال و مشکل

■ چه چیزی را در مدل بیاورد و از چه مواردی چشم پوشی کند

■ حدود زمانی و مکانی

# مدلهای لفظی

- فهمان را از مساله و مشکل با کلمات بیان کنیم
- تیم تحقیقاتی
- لغات
  - جمعیت، نمونه، پارامتر، ثابت
  - متغیر وابسته با تغییر سایر متغیرها، آنها نیز تغییر می کنند.
  - متغیر مستقل تغییرات لازم را برای ایجاد تغییرات در متغیرهای وابسته فراهم می کنند

---

# Types of Data

- A characteristic that may differ from one entity to another is termed a variable. There are several types (and types of classifications of variables)
    - ❑ Data on a Ratio Scale
    - ❑ Data on an Interval Scale
    - ❑ Data on an Ordinal Scale
    - ❑ Data on a Nominal Scale
-

---

# Data on a Ratio & Interval Scale

## ■ Ratio Scale

- Constant size interval between adjacent units
- There is a zero point and that zero point has physical significance
- Temperature in degrees Kelvin, heights of plants

## ■ Interval Scale

- Constant interval
  - No zero value
  - Temperature in degrees Celsius, circular scale data (e.g. time of day & year, compass points)
-

# Data on an Ordinal & Nominal Scale

- Ordinal Scale

- Relative difference not quantitative difference
- Convey less info and no quantitative comparison
- E.g. Grades of marks

- Nominal Scale

- Variable called an attribute and classified by some quantity it possess
- Genetic phenotypes, male & female, dead or alive, taxonomic categories

- Statistical methods useful with Ratio, Interval & Ordinal data are not applicable to Nominal data

# State variables متغیرهای حالت

- خصوصیات قابل اندازه‌گیری سیستم هستند
- توده زنده گیاهی، تعداد موجودات، یا غلظت عناصر غذایی و معدنی، مقدار رطوبت و ....
- تغییرات فصلی متغیرهای حالت می‌توانند تغییرات اتفاق افتاده در سیستم را منعکس کرده و مقادیر این متغیرها در هر زمان خاصی به نحوه تغییرات سیستم بستگی دارد.



## متغیرهای محرك Driving variables

- تحت تأثیر فرآیندهای داخلی سیستم ها قرار نمی گیرند، اما از خارج بر روی سیستم تأثیر می گذارند.
- فاکتورهای هواشناسی و اقلیمی هستند که بر سیستم تأثیر می گذارند
- متغیرهای زیستی نظیر تعداد دامهای چرا کننده نیز ممکن است به عنوان متغیرهای محرك عمل کنند.

# متغیرهای خروجی Output variables

- کمیت‌هایی برای پیش‌بینی مدل
- گاهی اوقات، چنین متغیرهایی زیرمجموعه‌ای از متغیرهای حالت هستند اما علاوه بر این، آنها شامل مقادیری که از متغیرهای حالت نیز بدست می‌آیند نیز می‌باشد.

---

■ انواع مختلف متغیرها با استفاده از روابط قیاسی با یکدیگر مرتبط شوند .

■ محدودیت

■ روابط خطی

■ روابط غیر خطی

■ به صورت کیفی هم که شده وجود ارتباطات غیر خطی و یا اثرات متقابل و بازخورد و انفصال بین متغیرها ذکر شود.

■ نوع روابط و جهت و سمت و سویی اثرات متقابل و بازخوردها

---

- 
- راه حلهاي کيفي
  - شناسايي زير سيستم‌هاي مربوط به مشکل
-

# نمودارها

- برای سازماندهی، توصیف و ساده‌سازی ارتباطات موجود در سیستم‌ها
- پلی بین مدل‌های لفظی و مدل‌های ریاضی
  - زبان لغات را بهتر و آسانتر به زبان ریاضی ترجمه و به عنوان تابلوی راهنمایی برای تجزیه و تحلیل ریاضی سیستم استفاده نمایم.
- از قراردادهای و علائم مختلفی برای توصیف سیستم و همچنین کمک به ارتباط بین تیم تحقیقاتی در جهت فهم سیستم استفاده می‌شود.

## فلوچارتها ساده‌ترین شکل نمودارها هستند

- علایم
- جهت جریان
- منطق محاسبات
- ارتباط بین متغیرهای مختلفی که در مدل کردن سیستم و مشکل مورد استفاده قرار گرفته است را نشان دهند

# علايم فورستر

- متغيرهاي حالت با مستطيل
- نرخ تغييرات با علايم دريچه
- متغيرهاي محرك با دايره
- پارامترها يا ثابت مدله با دواير ممتد بر روي يك خط
- جريان مواد با استفاده از فلشهاي ممتد
- جريان اطلاعات با فلشهاي خطچين

## تعیین و شرح اهداف

- آیا اهداف تحقیق و دلایل انجام آن را به طور واضح و روشن تعیین کرده‌اید؟
- آیا توانسته اید که این اهداف را به صورت سوالات دقیقی که انتظار می‌رود تحقیق پیش رو پاسخگویی آنها باشد برگردانده‌اید؟



## رابطه مدلسازي

- آیا به این مطلب رسیده اید که مدل کردن برخی قسمت‌های سیستم با استفاده از عبارات فیزیکی یا ریاضی می‌تواند به رسیدن به اهداف تحقیق کمک کند؟
- آیا داده‌های کافی و صحیح برای اینکه مدل‌ها تست شوند وجود دارند؟ اگر اینطور نیست، آیا این داده‌ها می‌توانند جمع‌آوری شوند؟
- آیا روابطی که در این تحقیق با آنها روبرو هستید پیچیده هستند به این مفهوم که بین متغیرها بازخورد و غیرخطی بودن مشاهده می‌شود؟
- آیا مدل قصد دارد سیستم واقعی را برای آزمایشات بعدی شبیه‌سازی و ما را به تحقیقات آتی رهنمون سازد؟
- آیا مدل می‌تواند در تصمیم‌هایی که ما در سیستم طبیعی بایستی اتخاذ کنیم کمک کند؟

- آیا مدل می تواند ببیند که اطلاعاتی را که پیش از این درباره سیستم جمع آوری شده است با مدل ما سازگار است؟
- آیا هیچ گونه تردیدی در خصوص مدل سازی سیستمی که به اهداف تحقیق مربوط است وجود دارد؟
- اگر چنین است و شما هنوز تردید دارید، آیا با کسی با تخصص مدلسازی در زمینه تحقیقاتی شما، برای اینکه ببینید می توان با استفاده از این روش در این زمینه خاص مدلی از سیستم را ایجاد کرد مشورت کرده اید؟
- آیا زمان و هزینه تولید مدلها را برآورد کرده اید و آیا منابع لازم در دسترس شما هستند؟

## مدل لفظی

■ - آیا مرزهای مساله و حدود سیستمی که باید مدل شود را تعریف و تبیین کرده‌اید؟

■ 13- آیا يك توصیف کلامی از روابط فرضی بین موجودیتهای متعدد در مساله پیش رو را به ساده‌ترین شکل ممکن نوشته‌اید؟

■ 14- آیا این توصیف کلامی را کارشناسان آن رشته دیده اند و با این نحوه توصیف شما از مساله موافق هستند؟

■ 15- آیا در توصیف کلامی شما، پارامترهای لازم برای حل مساله مشخص شده و با استفاده از برخی علایم اولیه، اهمیت نسبی این پارامترها مشخص شده‌اند؟

## مدل لفظی

- 16- آیا توصیف کلامی شما می تواند يك نوع راه حل کیفی برای مساله پیش رو ارائه کند که در نهایت با راه حل های کمی که از مدلسازی استخراج می شوند مقایسه شوند؟
- 17- آیا روابط توصیف شده در مدل لفظی را به صورت دیاگرام هایی با استفاده از قراردادهای موجود برای دیاگرام ها نشان داده اید؟
- 18- آیا زیرسیستم های متمایز در مسئله را که می تواند به طور مجزاً آزمون شود، اما لازم است به یکدیگر متصل شوند را مشخص کرده اید؟