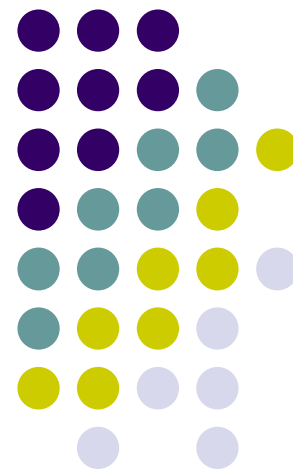
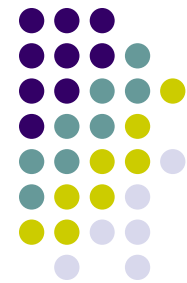


سنجش و اندازه گیری در تربیت بدنی

کاردانی / کارشناسی





منبع درسی:

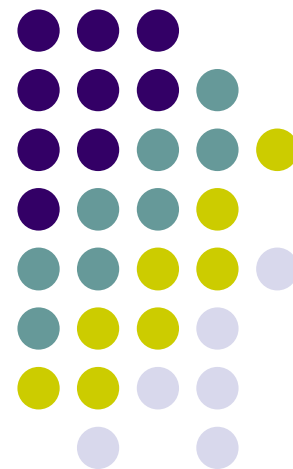
● کتاب: سنجش و اندازه گیری در تربیت بدنی

تالیف: دکتر همتی نژاد، دکتر رحمانی نیا

انتشارات: دانشگاه پیام نور

فصل اول

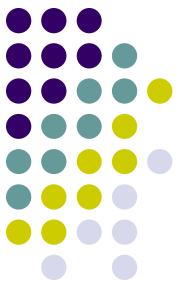
اهداف و ضرورت سنجش و
اندازه گیری





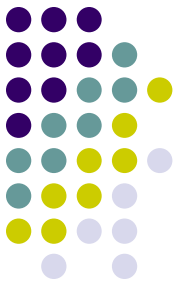
هدف کلی :

- آشنایی با هدفها و ضرورت سنجش و اندازه گیری



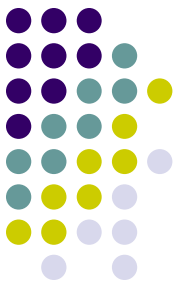
هدفهای رفتاری :

- انتظار می رود پس از مطالعه این فصل دانشجویان بتوانند:
 - (1) اهداف سنجش و اندازه گیری را بویژه در تربیت بدنی توضیح دهند.
 - (2) ضرورت انجام سنجش و اندازه گیری را توضیح دهند.
 - (3) تاریخچه سنجش و اندازه گیری در تربیت بدنی و سیر تکاملی آن را بیان نمایند.

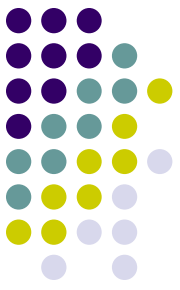


(4) کیفیتهای مطلوب در سنجش و اندازه گیری را توصیف کنند.

(5) مراحل اندازه گیری و سنجش را تشخیص داده و توضیح دهند.

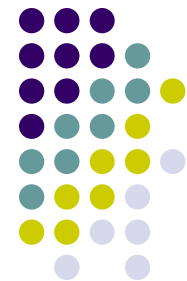


❖ در نظام تعلیم و تربیت تصمیم گیری یکی از موارد و اصول مهم و ضروری می باشد. برای این که بتوان تصمیمهای منطقی، مناسب و متکی بر اصول صحیح اتخاذ کنیم نیازمند اطلاعاتی هستیم که از طریق اندازه گیری بدست آمده است. در این خصوص صحت و سقم اطلاعات بدست آمده و همچنین استفاده از ابزار مناسب کارساز خواهد بود.



ضرورت سنجش و اندازه گیری

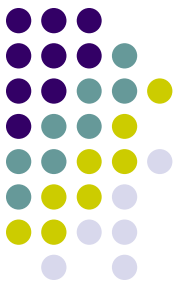
- اندازه گیری در هر زمینه اطلاعاتی را درباره یک خصیصه یا ویژگی معین فراهم می سازد که اغلب برای پیش بینی پدیده های مربوط به آن خصیصه مفید است. به عبارت دیگر، هدف اندازه گیری همواره کسب اطلاعات درباره خصیصه های اشیاء، ارگانیزم ها یا رویدادها است.



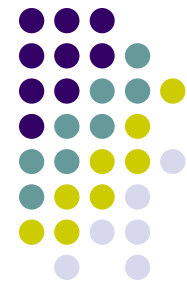
نتایج اندازه گیری همواره منجر به توصیف پدیده
مورد اندازه گیری می شود و تفسیر این نتایج نیز
بیشتر موارد نوعی پیش بینی فراهم می آورد.



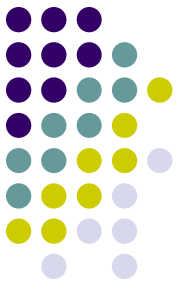
- بنا بر این سنجش و اندازه گیری در تعلیم و تربیت را می توان به عنوان وسیله ای برای گردآوری یک رشته اطلاعات منظم درباره ویژگیهای رفتار آدمی و تجزیه و تحلیل این اطلاعات به عنوان پایه و اساس یک سلسله تصمیم گیریهای خاص تعریف کرد.



- مقصود اصلی اندازه گیری روانی و تربیتی شناخت فرد است و منظور از شناخت فرد یعنی توصیف کامل و جامع فرد به گونه ای که بتوانیم درباره خصیصه های بدنی و روانی او اطلاعات مناسب و دقیقی فراهم کرده و با توجه به روابط موجود بین این اطلاعات تصویری واقعی و روشن از وی بدست آورد.



واضح است که هر اندازه اطلاعات کسب شده منظم
تر مناسب تر و دقیق تر باشد آسانتر می توان به
تصمیم های منطقی در مورد فرد دست یافت.

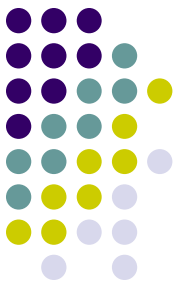


- هدف کلی از سنجش و اندازه گیری در تربیت بدنی و علوم ورزشی، شناخت معلم یا مربی از پیشرفت دانش آموزان و یا ورزشکاران در مراحل مختلف تدریس، آموزش و تمرین و همچنین قضاوت عادلانه در خصوص آن می باشد.



اهداف سنجش و اندازه گیری و ارزشیابی در تعلیم و تربیت و تربیت بدنی

- هر چند که اکثر اوقات تنها هدف سنجش و اندازه گیری در مدارس و آموزشگاهها تعیین نمره ردی و قبولی دانش آموزان ، ورزشکاران و بطور کلی فراگیران می باشد ، اهداف زیادی در زمینه سنجش و اندازه گیری وجود دارد که عبارتند از:



1- شناسایی نقاط قوت و ضعف:

- الف - در ابتدای کلاس آموزش یا تجربیات تعیین می شود.
- ب - میزان پیشرفت کلاس در مسیر هدفهای آموزشی ارزشیابی می شود.
- ج - تعیین وضعیت دانش آموزان یا فراگیران و اصلاح یا جبران نقاط ضعف آنها



2- طبقه بندی افراد در گروههای متجانس:

هنگامیکه بخواهیم برنامه آموزشی مناسب را برای هر گروه پیاده کنیم.

هنگامیکه بخواهیم نرم گیری را روی گروههای متجانس و هم قوه انجام دهیم.



3- تعیین معافیت افراد از بعضی تجربیات:

★ به منظور همکاری با پزشک برای معافیت‌های پزشکی در تربیت بدنی و ورزش

★ به منظور معافیت بعضی از فراگیران از بخشی از برنامه که در آن تبحر بیشتری دارند.

★ به منظور تصمیم‌گیری و تعیین موفقیت یا عدم موفقیت در یک بخش از برنامه و ارتقاء افراد به بخش‌های دیگر

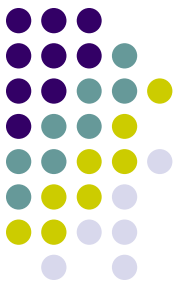


4- راهنمایی آموزشی شاگردان:

◀ برای اینکه بتوانید نیرو و دقت خود را به نسبت میزان آگاهیهای فراگیران روی قسمتهای مختلف برنامه تنظیم کنید.

◀ برای شناسایی استعدادهای درخشان در بعضی زمینه ها و ترغیب آنها به کاری جدی تر.

◀ برای انتخاب رشته های ورزشی تحصیلی و یا شغلی در آینده.



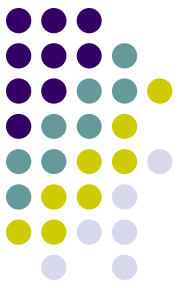
5- راهنمایی معلم یا مربی:

☞ در برآورد و ارزشیابی روش تدریس خود.

☞ در برآورد و ارزشیابی برنامه آموزشی.

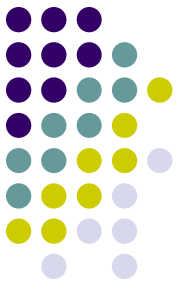
☞ در برآورد و ارزشیابی وسایل کمک آموزشی و شرایط محیطی دیگر.

☞ در برآورد و ارزشیابی میزان پیشرفت شاگردان بطور عموم .



6- ایجاد انگیزه و رغبت:

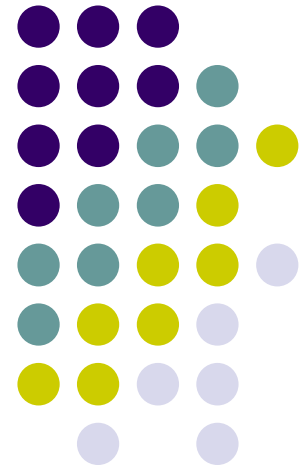
- ◆ برای معلم به منظور ارائه کار بهتر
- ◆ برای ایجاد رقابت تحصیلی بین افراد و ترغیب آنها به انجام کار بیشتر
- ◆ برای والدین و مسئولین به منظور توجه بیشتر به وضعیت موجود و نیازها

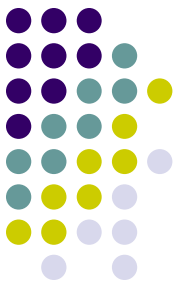


7- تشخیص و تعیین نمره درسی:

- ❖ برای تعیین ردی و قبولی از درس
- ❖ برای تدوین کارنامه های ورزشی و آموزشی
- ❖ برای تهیه گزارشهای مستند آموزشی و اداری

تاریخچه سنجش و اندازه گیری در تربیت بدنی





از اواخر دهه 1880 توجه متخصصین به اندازه گیری در تربیت بدنی و ورزش بطور جدی تری جلب شد. اندازه گیریهای کمی و عینی از وضعیت شاگردان و افراد در زمینه های مختلف باعث توسعه و پیشرفت تربیت بدنی شد. به گفته ون دلن و....، روشهای تربیت بدنی بویژه بعد از سالهای 1920 با ازمونها و روشهای اندازه گیری و ارزشیابی، وسیعتر و غنی تر گردید.



(1) تاریخچه اندازه گیری شکل ظاهری اجزای بدن:

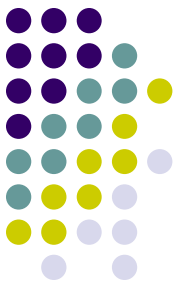
اندازه گیری اجزای بدن بین سالهای 1885 و 1900 در تربیت بدنی شکوفا گردید. هیچکاک، سارجنت و هاروارد حدود 40 نوع اندازه گیری از قبیل سن، وزن، قد، دور سینه، گنجایش ششها، همچنین قطر و طول اعضای مختلف بدن انجام دادند.



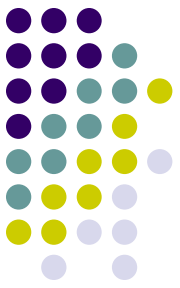
(2) تاریخچه آزمونهای قدرت عضلانی:

- در سال 1699 دولاهایر قدرت مردان و اسبها را در بلند کردن و حمل وزنه های سنگین مورد مقایسه قرار داد.

- در سال 1915 مارتین ضرورت یافتن ابزاری که بتواند تفاوت قدرت عضلات معمولی و کارکرده را نشان دهد را مطرح کرد و بر مبنای آن " اصل مقاومت در برابر کشش " به جای بکار بردن قدرت عضلانی را معرفی نمود.



- - راجرز در سال 1925 مساله قدرت عضلانی و آزمونهای آن را مجددا احیا کرد.
- - نتیجه کارهای ساجنت و راجرز شکل گیری شاخص آمادگی عمومی بدن (PFI) و شاخص قدرت بدن (SI) بود.



- - بعد از آن کلارک آزمونهایی را برای اندازه گیری قدرت عضلات مختلف طراحی کرد.
- - در سال 1945 کراس آزمونهایی برای تعیین حداقل آمادگیهای عضلانی ارائه داد.



(3) تاریخچه آزمونهای پیشرفتهای ورزشی پایه

- آزمونهایی که پیشرفت ورزشی پایه از قبیل دویدنها و پرتاب کردنها و پریدنها را اندازه گیری می کند. از سالهای 1904 به بعد توسط گولیک تهیه و تنظیم شد.



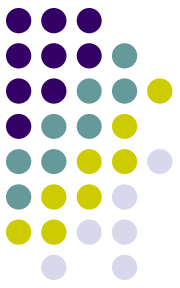
مواد این آزمون عبارت است از:

دویدن، پرش ارتفاع، کشش از بارفیکس، دوهای
سرعت کوتاه، پرش ارتفاع جفتی، بالا رفتن از طناب
و شنای روی زمین و پرتاب وزنه.



☆ دکتر جورج میلان در سال 1907 برای اولین بار
آزمونهای پایه پیشرف ورزشی ویژه دانشجویان را در
دانشگاه کلمبیا معرفی کرد.

☆ در سال 1920 دکتر مک کلوی جدول امتیازات
ورزشی را به چاپ رساند که اولین کاربرد آمار در
تربیت بدنی محسوب می شود.



☆ در سال 1929 سازمان ملی تفریحات سالم آمریکا
استانداردهای ملی را برای پسران در رشته دو و میدانی
و ورزشهای دسته جمعی، ژیمناستیک و ورزشهای آبی
تهیه کرد.

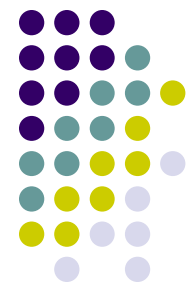


4) تاریخچه آزمونهای مهارتهای ورزشی:

- برایش اولین متخصصی بود که در سال 1924 از مقیاس T برای ساختن نورم برای ارزشیابی دختران در یک آزمون بسکتبال استفاده کرد.
- در سال 1938 گلاسو و برویر مجموعه ای از آزمونهای ورزشی را به چاپ رساندند.



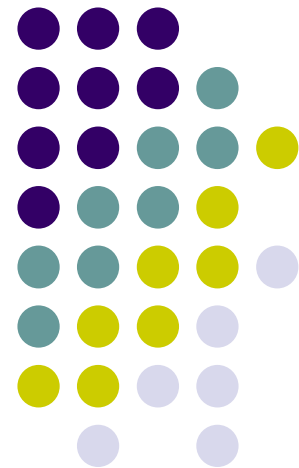
- مدتی بعد سازمان ایفرد کار ساختن آزمون برای 15 رشته ورزشی را در دست گرفت.

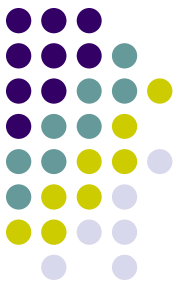


(5) تاریخچه شاخصهای طبقه بندی:

رایلی در سال 1917 به عنوان پیشگام تعیین شاخصهای طبقه بندی می باشد. بعد از رایلی و مک کلوی و سارجنت و درکپس بر ایس در سال 1927 آزمونهایی را ساختند که با سن مزن قد قدرت و جنس شاگردان متناسب بود. این آزمونها برای طبقه بندی افراد در گروههای متجانس و هم قوه بکار می رفتند.

ویژگیهای یک آزمون خوب





روایی یا اعتبار:

آزمونی دارای روایی است که برای اندازه گیری آنچه مورد نظر است ، کافی و مناسب باشد. به عبارت دیگر ، مرتبط بودن آزمون با ویژگی مورد اندازه گیری را روایی یا اعتبار می نامند.



روایی یک آزمون بصورت‌های زیر می باشد:

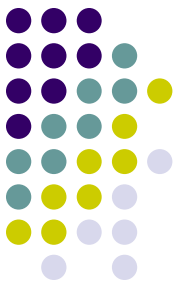
- روایی محتوا
- روایی پیش بین
- روایی همزمان



روایی محتوا:

اینکه محتوی آزمون تا چه حد با محتوی ویژگی مورد اندازه گیری مطابقت دارد.

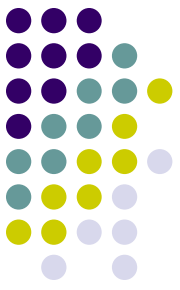
محتوی یک آزمون بیشتر بر اساس نظر متخصصین هر رشته تعیین می شود.



روایی پیش بین:

روایی پیش بین نشان می دهد که نتیجه یک آزمون تا چه حد می توانند موفقیت افراد را در زمینه ای که آزمون برای اندازه گیری آن ساخته شده، پیش بینی کند.

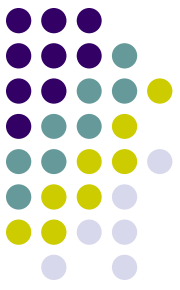
برای تعیین روایی پیش بین یک آزمون، ضریب همبستگی نتایج آزمون با میزان موفقیت افراد در همان زمینه در آینده بررسی می شود.



روایی همزمان:

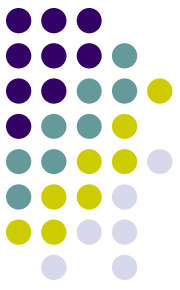
روایی همزمان میزان روایی یک آزمون را در مقایسه با آزمونهای مشابه که روایی آن قبلاً مشخص شده، ارزیابی می کند.

برای اینکار نتیجه اجرای آزمون با نتایج آزمونهای مشابه دیگر (ملاک) که در همان زمان وجود دارد، مقایسه می شود.



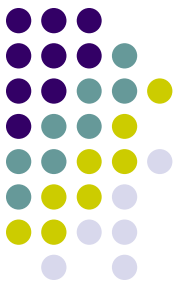
پایایی:

منظور از پایایی میزان ثبات و پایداری نتایج آزمون است. به عبارت دیگر، آزمونی دارای پایایی است که نتایج آن در تکرارهای متفاوت، یکسان باشد. اگر تکرارهای مربوط به یک آزمون که در فاصله زمانی کوتاه انجام می شوند، نتایج یکسانی نداشته باشند، آن آزمون از پایایی برخوردار نیست.



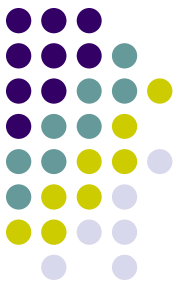
روشهای تعیین پایایی یک آزمون:

- پایایی مصحح
- پایایی باز آزمایی
- روش فرمهای هم ارز
- روش دو نیمه کردن
- روش کودر - ریچاردسون



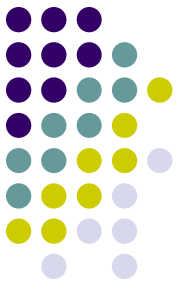
پایایی مصحح:

به منظور تعیین پایایی یک آزمون بر اساس روش پایایی مصحح، از آزمون گیرنده های مختلفی استفاده شده و میزان همبستگی بین رکوردهای جمع آوری شده توسط آنها نشان دهنده میزان پایایی آزمون است. پایایی یک آزمون را معمولاً تحت عنوان عینیت آزمون نیز می شناسند.



پایایی بازآزمایی:

به منظور تعیین پایایی یک آزمون بر اساس روش پایایی بازآزمایی، آزمون در فاصله نزدیک به هم چند بار تکرار می شود و میزان همبستگی (ضریب پایایی) بین مراحل مختلف نشان دهنده میزان پایایی آزمون است.



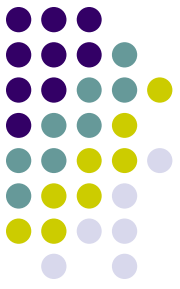
روش فرمهای هم ارز:

به منظور تعیین پایایی یک آزمون بر اساس روش فرمهای هم ارز، یک آزمون مشابه با آزمون مورد نظر تهیه می شود و میزان همبستگی آن با آزمون مورد نظر نشان دهنده میزان پایایی است.



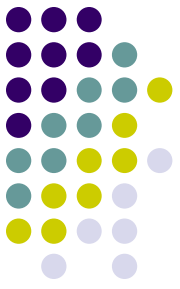
روش دو نیمه کردن:

به منظور تعیین پایایی یک آزمون بر اساس روش روش دو نیمه کردن، یک آزمون به دو نیمه مساوی تقسیم کرده و میزان همبستگی بین دو نیمه نشان دهنده میزان پایایی کل آزمون است.



روش کودر- ریچاردسون:

به منظور تعیین پایایی یک آزمون بر اساس روش کودر- ریچاردسون، یک بار آزمون گرفته میشود و همسانی درونی کل آزمون بررسی می شود.



مراحل اساسی اندازه گیری

- (1) تشخیص و تعریف خصیصه مورد اندازه گیری
- (2) تهیه وسیله و ابزار مناسب اندازه گیری
- (3) تعیین مقیاس کمی مناسب

فصل دوم

مفهوم اندازه گیری
و ارزشیابی

هدف کلی:

- آشنایی دانشجویان با مفاهیم اندازه گیری و ارزشیابی

هدفهای رفتاری :

انتظار می رود پس از مطالعه این فصل دانشجویان بتوانند:

- 1) تعریف اندازه گیری را بیان کنند .
- 2) تعریف ارزشیابی را بیان کنند .
- 3) انواع ارزشیابی از لحاظ زمان انجام آن را توضیح دهند .

4) انواع ارزشیابی از لحاظ ملاک ارزشیابی را بیان کنند.

5) تفاوت اندازه گیری و ارزشیابی را توضیح دهند.

تعاریف اندازه گیری:

- اندازه گیری قواعدی است که برای اختصاص اعداد به اشیا و افراد یا رویدادها به منظور کمی ساختن خصیصه های آنها بکار می رود.
- اندازه گیری کمی ساختن کیفیتها است. به عبارت دیگر ، قواعدی که به منظور کمی سازی صفات اشیا به کار می رود.

■ اندازه گیری عبارتست از تخصیص نمره به اشیا و رویدادها بر طبق قواعد و ضوابط مشخص.

تعاریف ارزشیابی:

- کرونباخ ارزشیابی را گردآوری و کاربرد اطلاعات به منظور اخذ تصمیم در برنامه آموزشی تعریف می کند.
- بی بای ارزشیابی را فرایند نظامدار گردآوری و تفسیر شواهدی که منجر به داوری ارزشی می شود و در نهایت به عمل می انجامد ، تعریف کرده است.

■ ارزشیابی دادن محتوی و مفهوم به اطلاعات
خامی است که از طریق اندازه گیری حاصل
شده است.

تفاوت بین اندازه گیری و ارزشیابی

1) اندازه گیری یک فرایند غیر ارزشی بوده در صورتیکه ارزشیابی یک فرایند ارزشی است.

2) اندازه گیری مبتنی بر مقایسه افراد از لحاظ یک ویژگی معین بوده اما در ارزشیابی میزان کارآمدی یک برنامه یا دوره آموزشی مدنظر است.

3) اندازه گیری پایه و اساس ارزشیابی بوده و با واقعیتها سرو کار دارد و هرگز شامل داوری ارزشی نمی شود. از طرفی ارزشیابی معمولاً داوری درباره ارزش و نتیجه یک برنامه است.

انواع ارزشیابی از نظر زمان انجام آن

ارزشیابی ورودی یا اولیه:

- ◆ میزان توانایی و آموخته های قبلی افراد را مشخص می کند.
- ◆ محتوی برنامه آموزشی یا تمرینی بر اساس توانایی افراد تنظیم می شود.
- ◆ به عنوان مبنایی برای طبقه بندی افراد در گروه های متجانس است.

■ ارزشیابی مرحله ای یا تکوینی:

- ❖ در بررسی تحقیق هدفهای هر بخش از از دوره آموزشی در فاصله زمانی معین موثر است.
- ❖ فراگیران یا شاگردان به صورت مستمر و گام به گام هدایت می شوند.
- ❖ اصلاح و بهبود روش آموزشی
- ❖ ایجاد بازخورد در مربی و فراگیران

ارزشیابی پایانی یا نهایی :

- ❁ به منظور تصمیم گیری در خصوص ارتقا یا عدم ارتقا فراگیران به سطوح بالاتر
- ❁ تعیین میزان یادگیری فراگیران
- ❁ تعیین نقاط قوت و ضعف (اما فرصت اصلاح برنامه وجود ندارد و تنها می توان برای تکمیل و اصلاح دوره های بعدی مورد استفاده قرار داد.)

فصل سوم

جدول توزیع داده ها و

رسم نمودارها

هدف کلی:

- آشنایی با نحوه تنظیم جداول توزیع فراوانی و رسم نمودارهای مربوطه

هدفهای رفتاری:

از دانشجویان انتظار می رود پس از مطالعه این فصل
بتوانند:

- (1) جدول توزیع فراوانی را برای داده های خام تهیه کنند.
- (2) جدول توزیع طبقه بندی شده برای داده های خام را تهیه کنند.
- (3) محاسبه جدول فراوانی ساده فراوانی، تجمعی و فراوانی نسبی را یاد بگیرند.
- (4) برای داده های خام یا طبقه بندی شده نمودار چند ضلعی را رسم کنند.
- (5) برای داده های خام یا طبقه بندی شده نمودار ستونی را رسم کنند.

جدول توزیع فراوانی داده های خام

- برای اینکه داده های خام را در جدول تنظیم کنیم، مراحل زیر را انجام می دهیم: نمرات یا داده ها را به ترتیب از بزرگ به کوچک از بالا به پایین در ستون X ها ردیف می کنیم.
- ستون بعدی جدول (ستون F) مربوط به فراوانی ساده نمره ها است و نشان می دهد که هر عدد چندبار تکرار شده است.

■ ستون دیگر مربوط به فراوانی تجمعی یا فراوانی تراکمی که برای محاسبه آن فراوانیهای ساده هر نمره را با فراوانیهای ماقبل جمع می کنیم و در مقابل آن طبقه می نویسیم.

■ برای محاسبه فراوانی نسبی هر نمره ، فراوانی ساده آن را بر مجموع کل فراوانی ها (N) تقسیم می کنیم.

■ برای محاسبه فراوانی نسبی تجمعی ، فراوانی نسبی هر نمره را با فراوانی های ماقبل جمع می کنیم.

جدول توزیع فراوانی نمرات طبقه بندی شده

- ▶ دامنه تغییرات (R) داده ها را محاسبه می کنیم که در آن کوچکترین عدد را از بزرگترین کم کرده و با عدد یک جمع می کنیم.
- ▶ تعداد طبقات (K) را تعیین می کنیم. تعداد طبقات را معمولا بین 10 تا 20 انتخاب می کنیم.

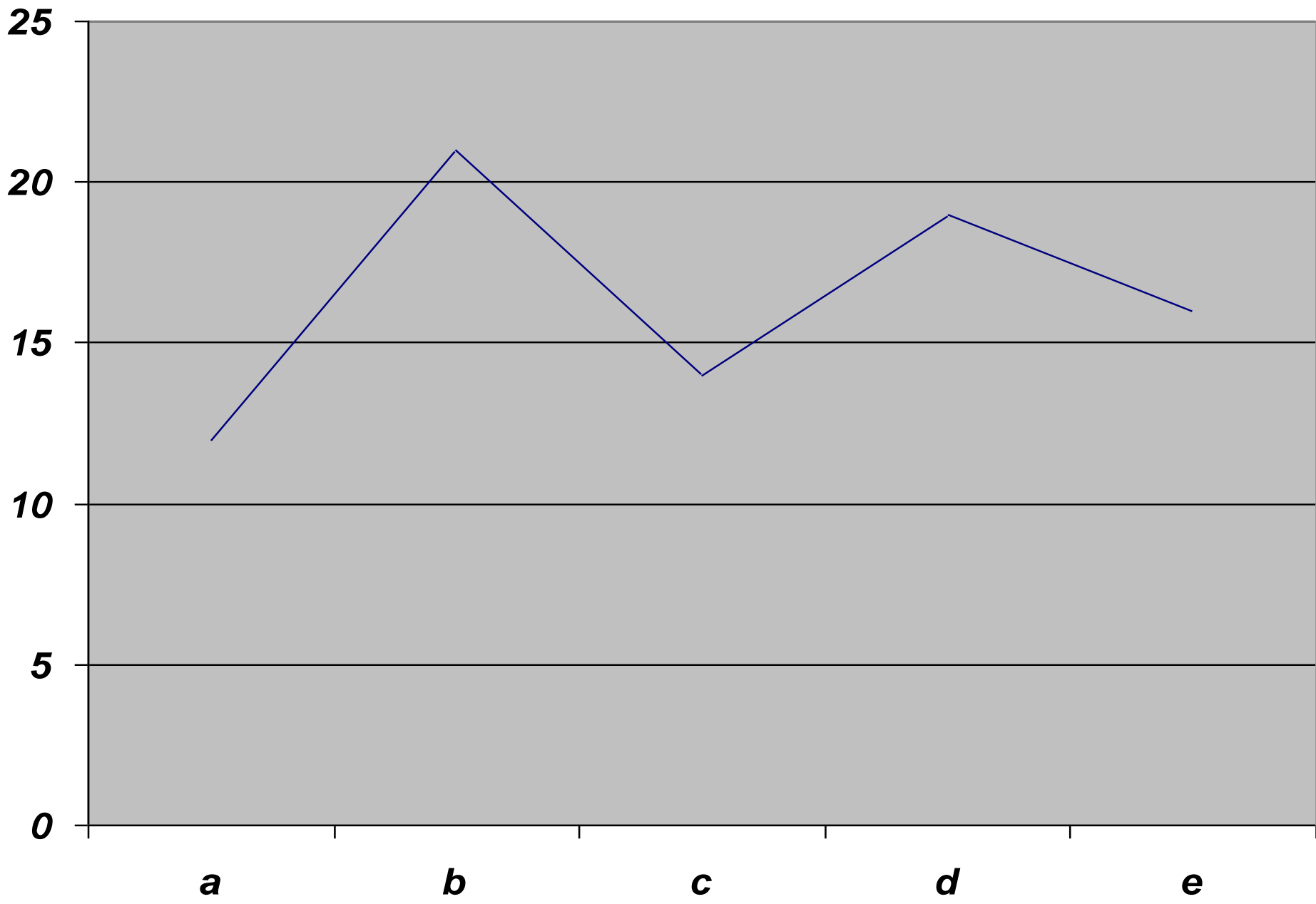
البته در تعیین تعداد طبقات لازم است فاصله طبقات (i) نیز مشخص شود که معمولاً یکی از اعداد 1 , 2 , 3 , 4 , 5 و یا یکی از مضارب 10 به عنوان فاصله طبقات در نظر گرفته می شود.

پس از تعیین تعداد و فاصله طبقات , جدول توزیع نمرات طبقه بندی شده تنظیم می شود.

انواع نمودارها و کاربرد آنها

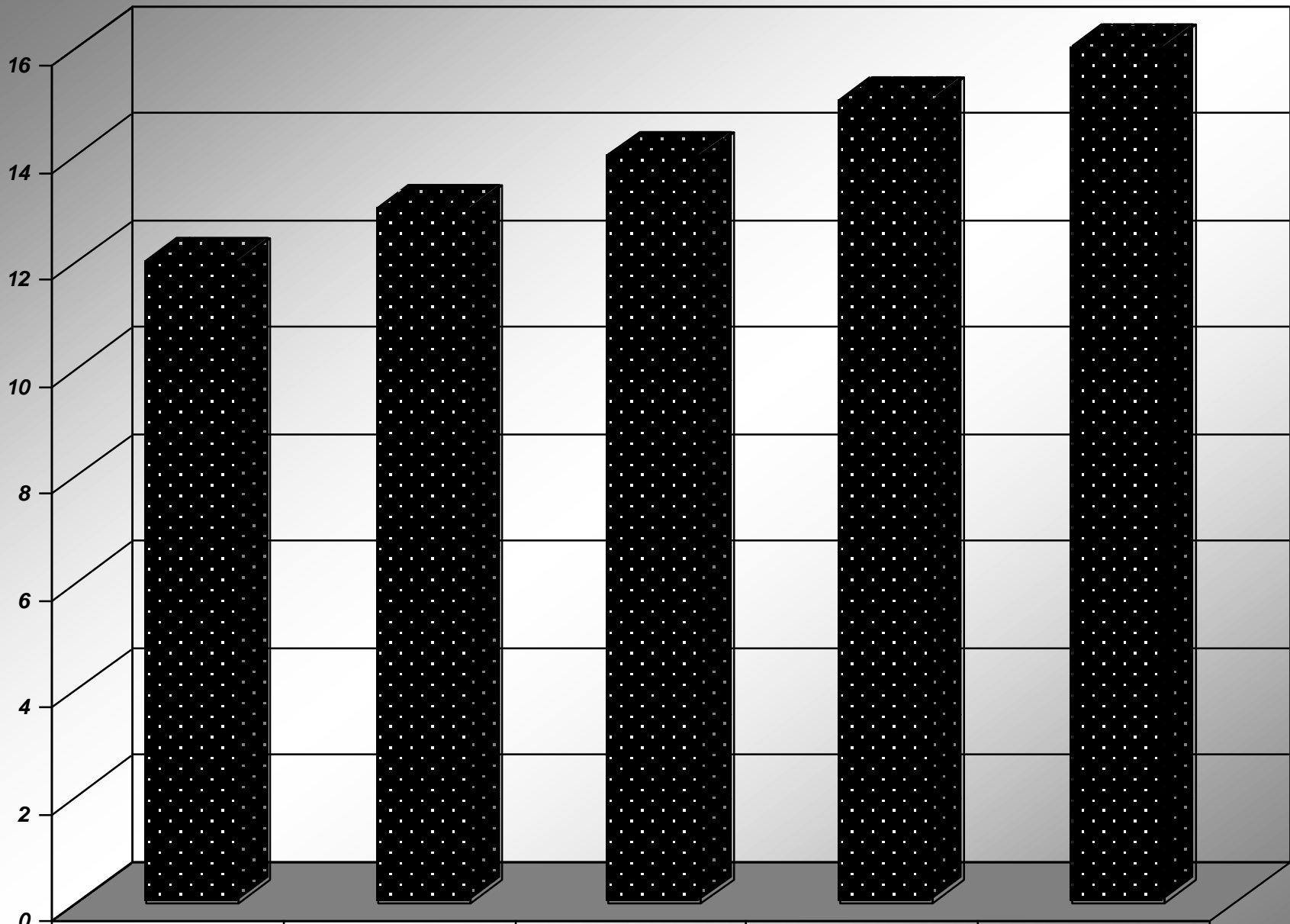
■ نمودار چند ضلعی:

1. نمودار چندضلعی معمولا برای نشان دادن داده های پیوسته بکار می رود.
2. در این نوع نمودار از حدود واقعی (کران پایین و کران بالا) داده ها استفاده می شود.
3. در این حالت چند نوع منحنی را برای مقایسه تفاوتها و تشابهات بین آنها ، می توان در یک نمودار به نمایش گذاشت.



■ نمودار ستونی :

1. نمودار ستونی همان طور که اسمش پیداست از ستونهای مجزا تشکیل شده است.
2. برای رسم آن از خود داده ها یا طبقه ها استفاده می شود.
3. این نوع نمودار برای نشان دادن داه های گسسته و مستقل به کار می رود.



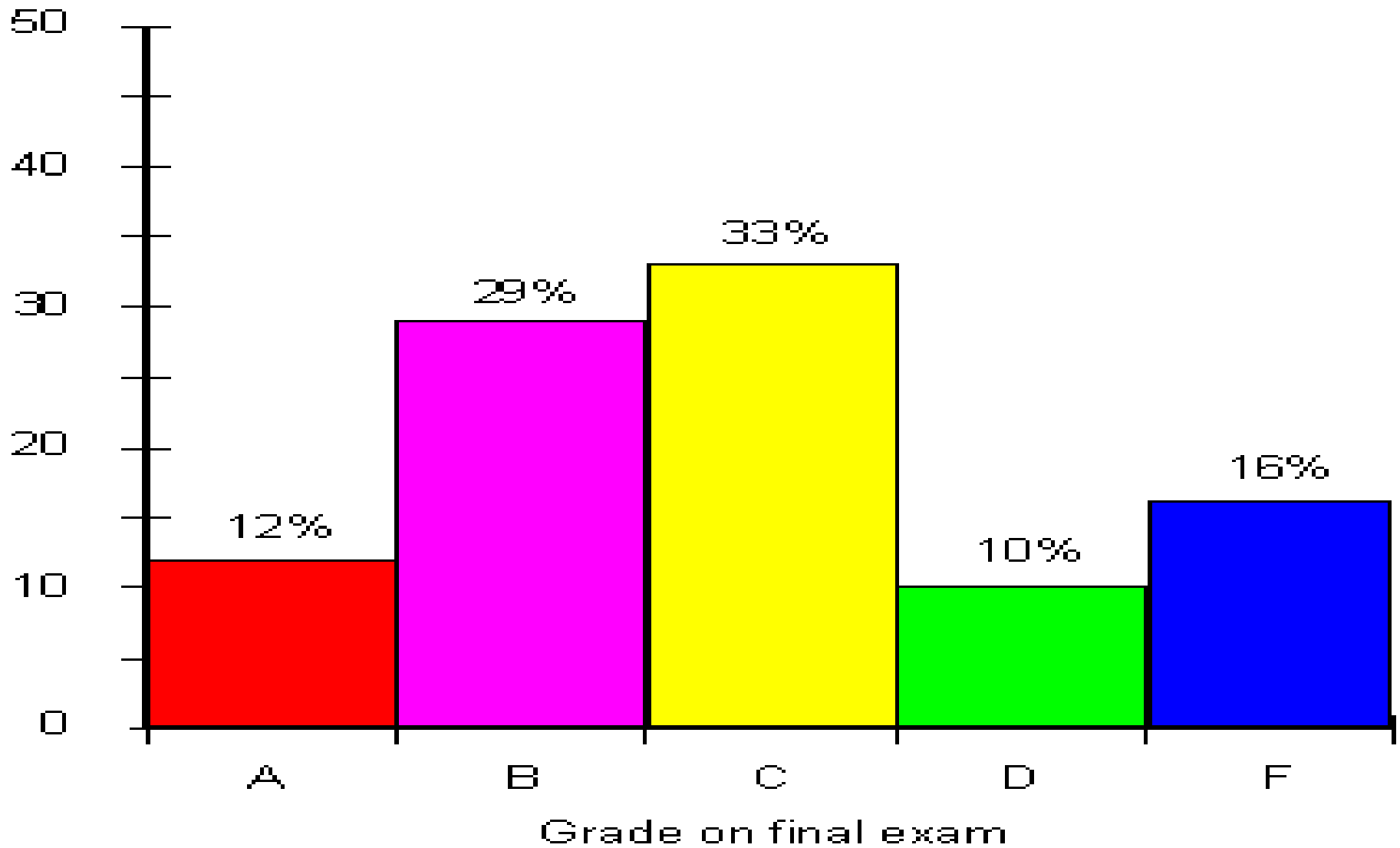
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>
	12	13	14	15	16

■ *Series1*

■ نمودار هیستوگرام:

1. این نوع نمودار همانند نمودار ستونی است ، با این تفاوت که ستونها به هم چسبیده هستند.
2. برای رسم این نوع نمودار از حدود واقعی داده ها یا طبقات استفاده می شود.
3. این نوع نمودار نیز همانند نمودار چندضلعی برای نشان داده های پیوسته به کار می رود.

Percent of students receiving grade



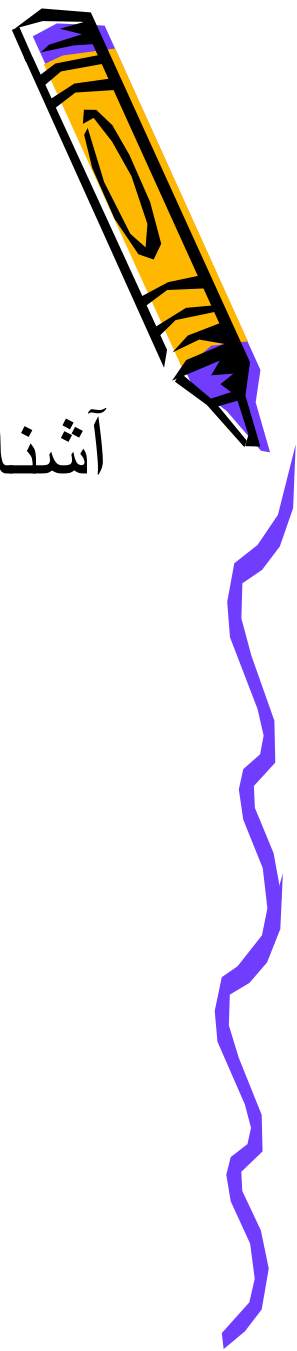


فصل چهارم

شاخص های گرایش مرکزی



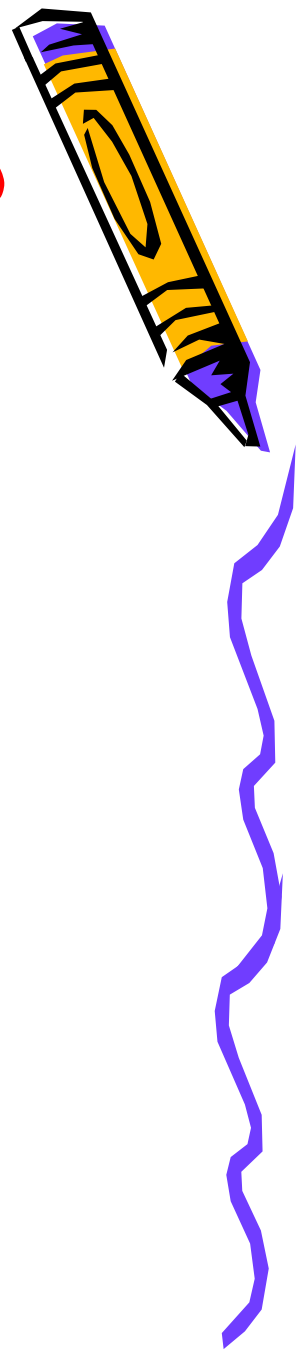
هدف کلی:



- آشنایی دانشجویان با شاخصهای گرایش مرکزی و روشهای محاسبه آنها



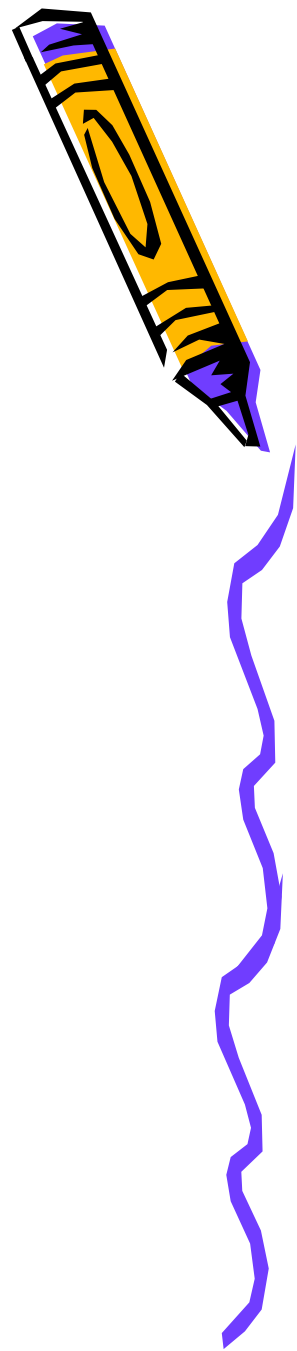
هدفهای رفتاری:



از دانشجویان انتظار می رود پس از مطالعه
این فصل بتوانند:

- میانگین را تعریف کنند.
- روشهای محاسبه میانگین را یاد بگیرند.
- روش محاسبه میانگین کل را یاد بگیرند.





- میانه را تعریف کنند.
- روشهای محاسبه میانه را یاد بگیرند.
- نما را تعریف کنند.
- روشهای محاسبه نما را یاد بگیرند.



میانگین



- همانطور که می‌دانیم، میانگین چند عدد که معمولاً معدل نیز نامیده می‌شود برابر مجموع اعداد بخش بر تعداد آنها به عبارت دیگر، میانگین از رابطه زیر

محاسبه می‌شود؛

$$\bar{X} = \frac{\sum x_n}{N}$$

- مجموع داده‌ها و - میانگین، $\sum x_i$ که در این رابطه تعداد داده‌ها است. N



خواص میانگین



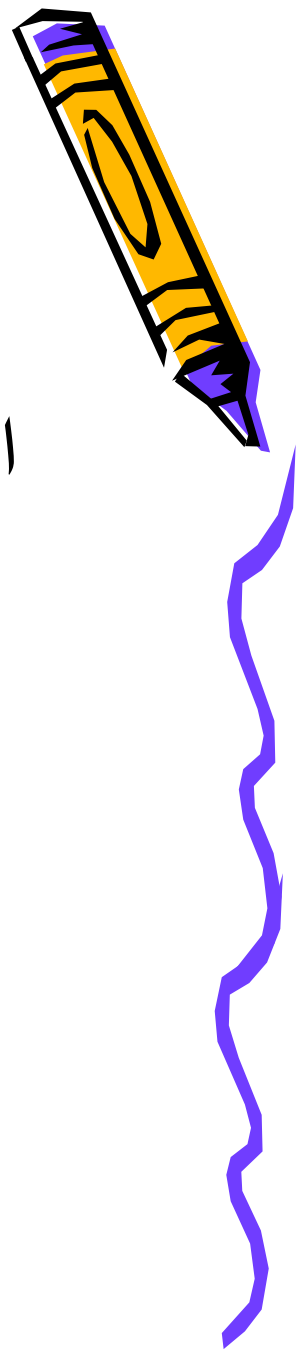
- همیشه حاصلضرب میانگین داده‌ها در تعداد آنها، مساوی جمع کل داده‌ها می‌باشد.
- اگر عدد ثابتی را به تمام داده‌ها اضافه کنیم یا از آنها کم کنیم، به همان نسبت به میانگین اضافه و یا از آن کم می‌شود.





- اگر عدد ثابتی را در تمام داده‌ها ضرب کنیم یا تمام داده‌ها را بر آن تقسیم کنیم، میانگین نیز در آن عدد ثابت ضرب یا بر آن تقسیم می‌شود.
- مجموع اختلاف داده‌ها از میانگین همیشه برابر صفر است.





- اگر فاصله یک سری اعداد از همدیگر برابر باشد میانگین برابر معدل بزرگترین عدد و کوچکترین عدد خواهد بود.



میانگین اعداد طبقه‌بندی شده



- میانگین در اعداد طبقه‌بندی شده با فاصله یک از

رابطه زیر بدست می‌آید:

$$\bar{X} = \frac{\sum f \cdot x}{N}$$

- میانگین، مجموع $\sum f \cdot x$ این رابطه حاصلضرب داده‌ها در فراوانی آنها بوده و تعداد داده‌ها است.

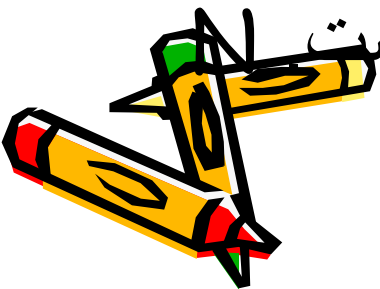




- در اعداد طبقه‌بندی شده با فاصله بیشتر از یک میانگین از رابطه زیر بدست می‌آید؛

$$\bar{X} = \frac{\sum f x_c}{N}$$

- میانگین، مجموع $\sum f x_c$ که در این رابطه حاصلضرب نقطه میانی طبقه‌ها در فراوانی آنها بوده و تعداد داده‌ها است



محاسبه میانگین میانگینها



- اگر چند گروه جداگانه داشته باشیم که هر کدام دارای میانگین و تعداد مشخص باشند، میانگین کل آنها بصورت زیر محاسبه می‌شود؛

$$\bar{X} = \frac{N_1 \bar{X}_1 + N_2 \bar{X}_2 + N_3 \bar{X}_3 + \dots}{N_1 + N_2 + N_3 + \dots}$$





- گروهها یکسان (N) در حالت خاصی که تعداد باشد برای محاسبه میانگین کل آنها از رابطه زیر استفاده می شود؛

$$\bar{X} = \frac{\bar{X}_1 + \bar{X}_2 + \bar{X}_3 + \dots}{n}$$

- تعداد گروهها n میانگین کل و X که در این رابطه می باشد.



میانه



- عددی که داده‌ها را به دو نیمه مساوی تقسیم کند، میانه نامیده می‌شود. به عبارت دیگر، میانه عددی است که 50% داده‌ها بزرگتر از آن و 50% داده‌ها کوچکتر از آن است.





- در اعداد طبقه‌بندی نشده که تعداد آنها فرد است، میانه عدد وسطی خواهد بود.
- در اعداد طبقه‌بندی نشده که تعداد آنها زوج است، میانه برابر میانگین دو عدد وسط می‌باشد.
- البته قبل از محاسبه میانه، داده‌ها باید از کوچک به بزرگ مرتب شوند.



محاسبه میانه اعداد طبقه‌بندی شده



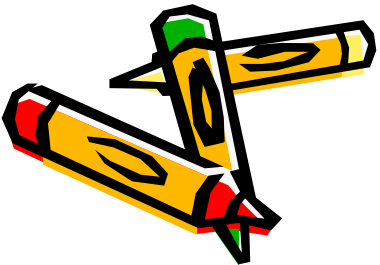
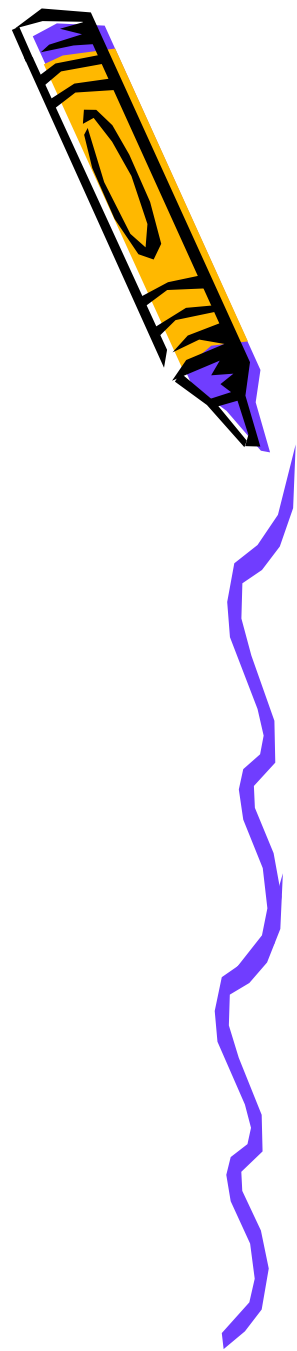
- برای محاسبه میانه اعداد طبقه‌بندی شده از رابطه زیر استفاده می‌کنیم؛

$$Md = L + \left(\frac{\frac{N}{2} - cf}{f} \right) i$$



که در این رابطه،

- میانه داده‌ها است. Md .
- حد پایین طبقه‌ای است که میانه یا نصف L داده‌ها در آن قرار دارد.
- فاصله طبقات است. I .
- مجموع فراوانیهای قبل از میانه یا فراوانی Cf تراکمی طبقه ماقبل میانه است.
- فراوانی ساده طبقه میانه است. f .



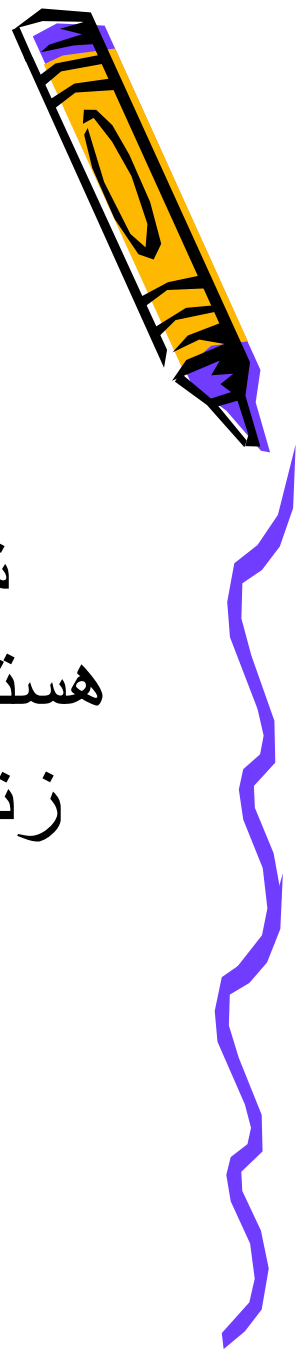
نما



- در یکسری از داده‌ها نما عددی است که بیشتر بین تکرار یا بیشترین فراوانی را داشته باشد. برعکس میانگین و میانه که برای یکسری داده‌ها فقط یک میانگین محاسبه می‌شود، در یکسری از داده‌ها ممکن است نما وجود نداشته باشد (تکرار همه داده‌ها یکسان باشد) و یا بیش از یک نما وجود داشته باشد (چند نمایه).



توزیع نرمال

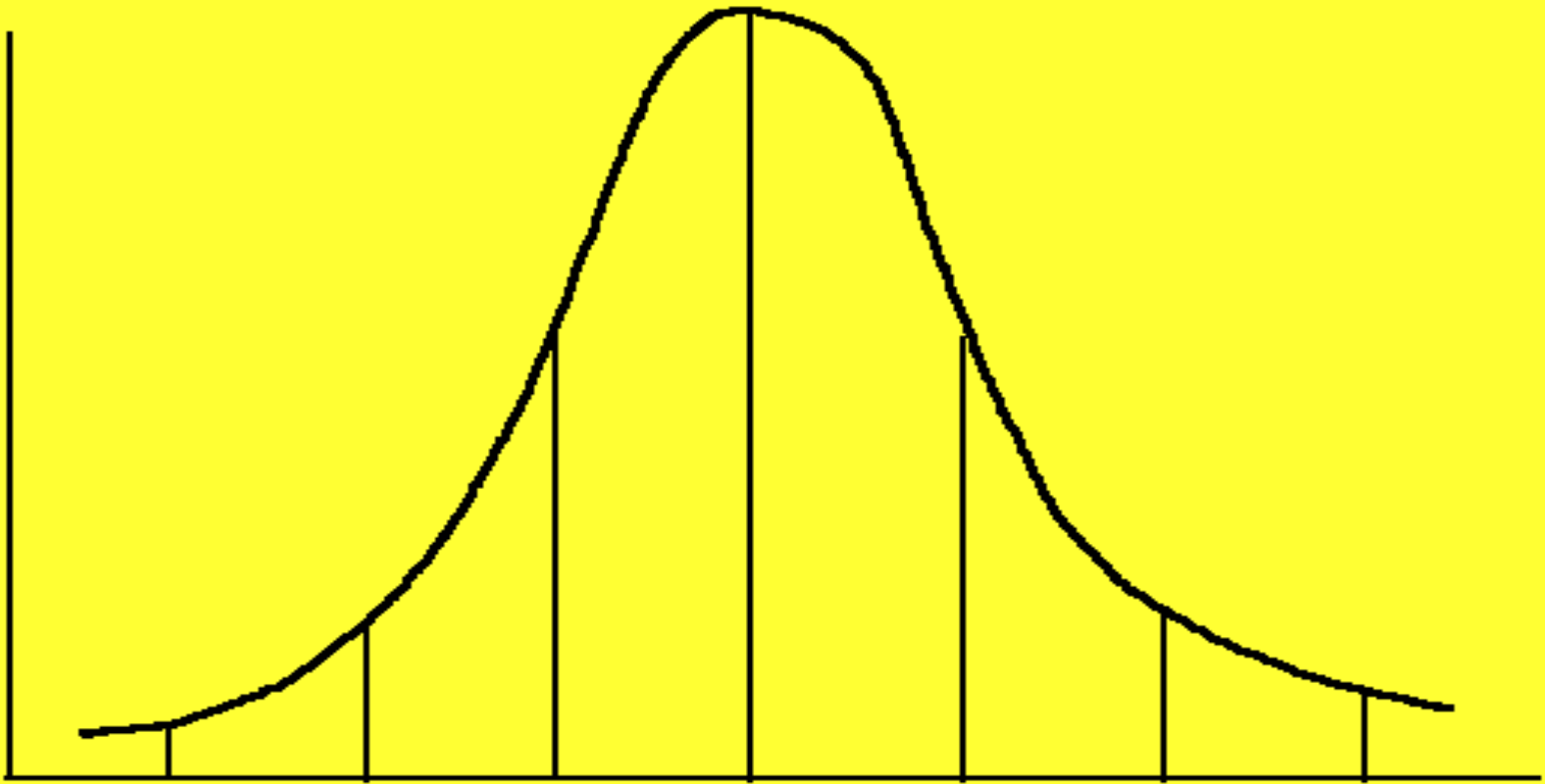


- داده‌هایی که دارای توزیع نرمال باشند، سه شاخص میانگین، میانه و نما با همدیگر برابر هستند. این چنین داده‌هایی دارای منحنی نرمال یا زنگوله‌ای هستند که بلندترین نقطه منحنی همان میانگین، میانه و نما می‌باشد.



Number

$$\bar{X} = Md = Mo$$



mean \pm 1 SD (68%)

mean \pm 2 SD (95%)

mean \pm 3 SD (99.7%)

Parameter

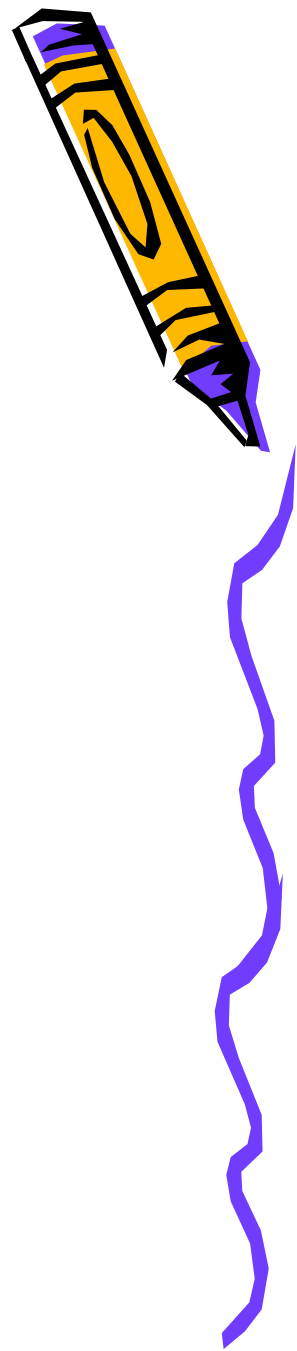




- وقتی توزیع داده‌ها تقریباً نرمال باشد همیشه بین سه شاخص گرایش مرکزی میانگین، میانه و نما رابطه زیر برقرار است :

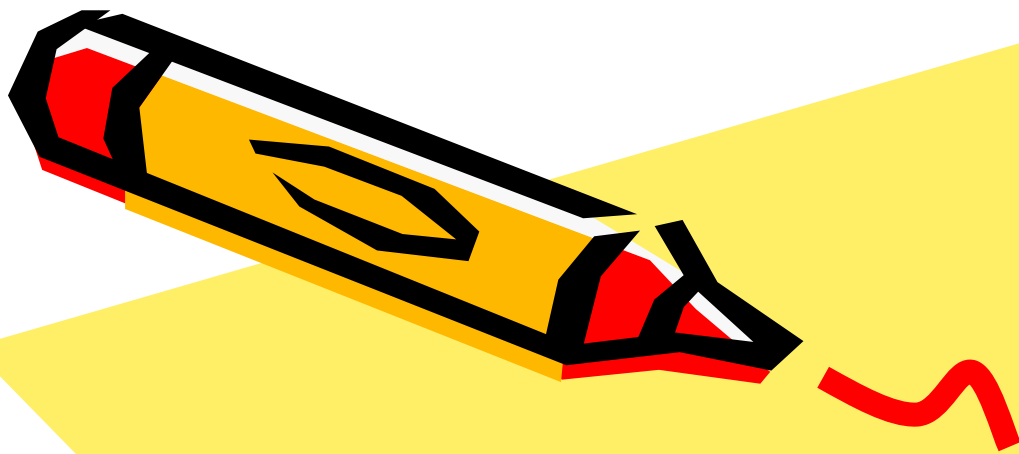
$$\bullet Mo = 3Md - 2X$$





- از بین شاخصهای گرایش مرکزی، میانگین معتبرترین شاخص و نما کم اعتبارترین آنها است.





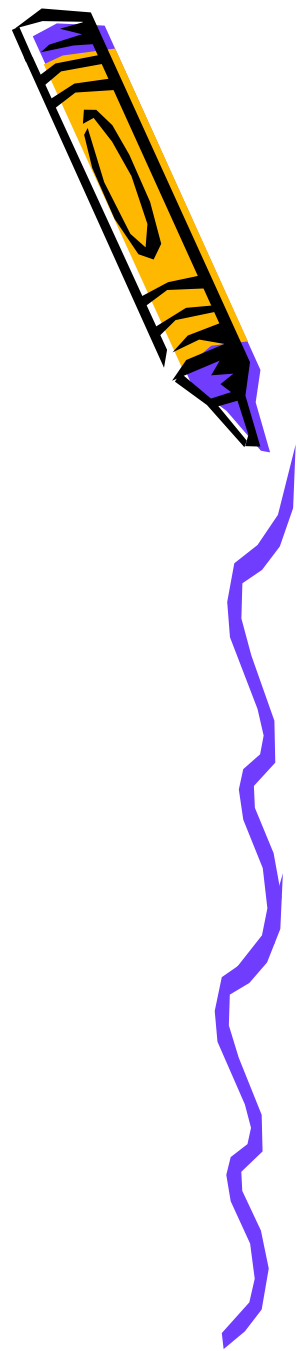
فصل پنجم

شاخص های پراکندگی



هدف کلی:

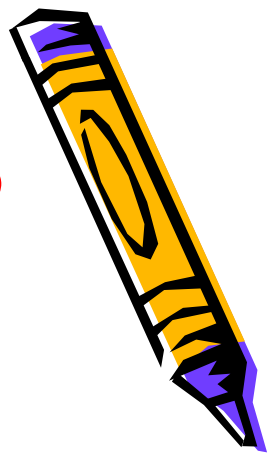
- آشنایی دانشجویان با شاخصهای پراکندگی و روشهای محاسبه آنها

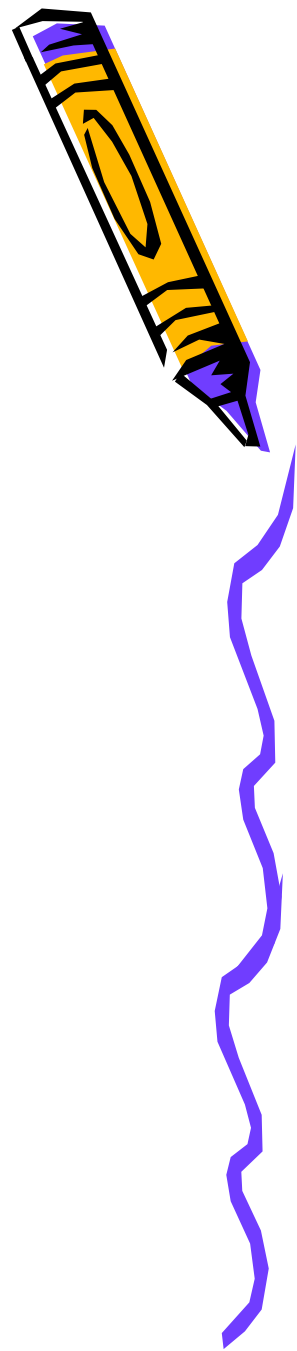


هدفهای رفتاری:

از دانشجویان انتظار می رود پس از مطالعه این فصل بتوانند:

- دامنه تغییرات را تعریف کنند.
- روشهای محاسبه دامنه تغییرات را یاد بگیرند.
- انحراف متوسط را تعریف کنند.

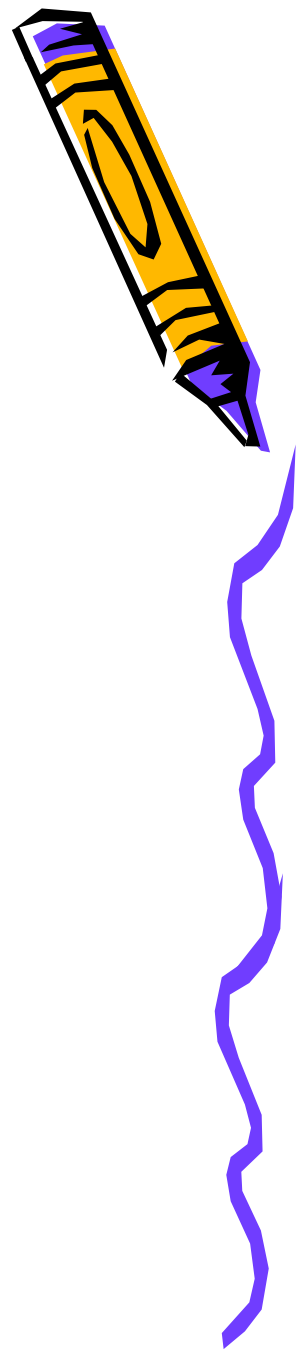




- روش محاسبه انحراف متوسط را یاد بگیرند.
- انحراف چارکی را تعریف کنند.
- روش محاسبه انحراف چارکی را یاد بگیرند.
- واریانس و انحراف معیار را تعریف کنند.
- روشهای محاسبه واریانس و انحراف معیار را یاد بگیرند.
- کاربردهای شاخصهای پراکندگی را بدانند.



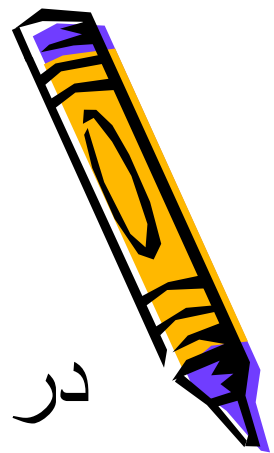
انواع شاخصهای پراکندگی



1. دامنه تغییرات
2. انحراف متوسط
3. انحراف چارکی
4. واریانس و انحراف معیار



محاسبه دامنه تغییرات



- در یکسری از داده‌ها، دامنه تغییرات از حاصل تفریق بزرگترین و کوچکترین به اضافه یک بدست می‌آید. به عبارت دیگر :

$$R = X_{\max} - X_{\min} + 1$$

- دامنه تغییرات ساده‌ترین شاخص پراکندگی است که محدود یا گسترده‌گی داده‌ها را نشان می‌دهد.



محاسبه انحراف متوسط

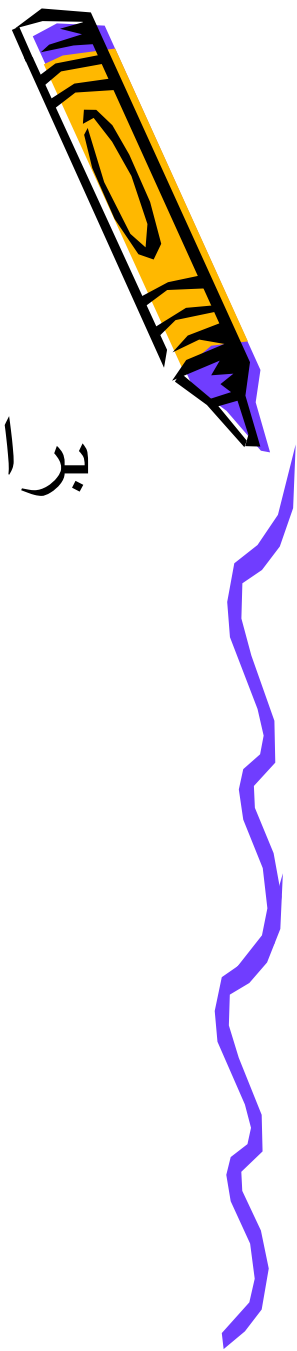


- میانگین قدر مطلق اختلاف داده‌ها از میانگین را انحراف متوسط می‌نامند که از رابطه زیر محاسبه می‌شود؛

$$AD = \frac{\sum |x - \bar{X}|}{N}$$



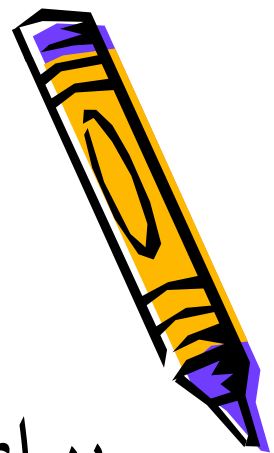
محاسبه چارک اول، چارک سوم و انحراف چارکی



- برای محاسبه چارک اول از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$Q_1 = L + \left(\frac{\frac{N}{4} - Cf}{f} \right) i$$





- برای محاسبه چارک سوم از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$Q_3 = L + \left(\frac{\frac{3N}{4} - Cf}{f} \right) i$$



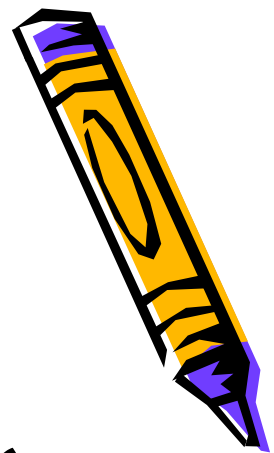


- از طرفی انحراف چارکی از رابطه زیر محاسبه می‌شود :

$$\bar{Q} = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$



محاسبه واریانس و انحراف معیار



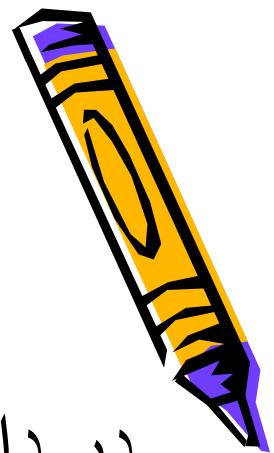
- میانگین مجذور اختلاف داده‌ها از میانگین را واریانس می‌نامند. همچنین جذر یا ریشه دوم میانگین مجذور اختلاف داده‌ها از میانگین را انحراف معیار می‌نامند.

- رابطه محاسبه واریانس
$$\frac{\sum (x - \bar{X})^2}{N}$$

رابطه محاسبه انحراف معیار
$$\sqrt{\frac{\sum (x - \bar{X})^2}{N}}$$



محاسبه واریانس و انحراف معیار

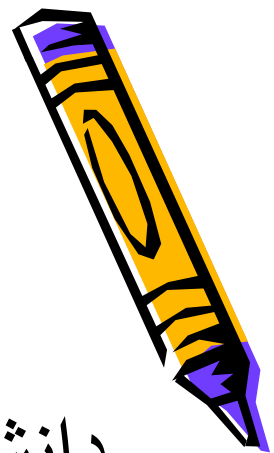


- در داده‌های طبقه‌بندی شده واریانس و انحراف معیار از روابط زیر محاسبه می‌شوند:

- رابطه محاسبه واریانس
$$= \frac{\sum f(x - \bar{X})^2}{N}$$

- رابطه محاسبه انحراف معیار
$$= \sqrt{\frac{\sum f(x - \bar{X})^2}{N}}$$





- دانشجویان باید توجه کنند که میانگین و انحراف معیار دو شاخص مهم در ارزش‌گذاری به داده‌ها می‌باشند. به همین خاطر در محاسبه آنها باید دقت شود.





فصل هشتم

تعریف قدرت ، استقامت و توان عضلانی و انواع
آزمونهای مربوطه





هدف کلی:

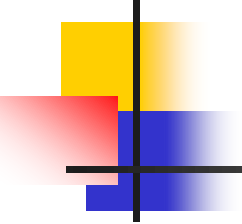
- آشنایی دانشجویان با تعریف و نحوه اندازه گیری قدرت, استقامت و توان عضلانی در ورزش



هدفهای رفتاری:

■ از دانشجویان انتظار می رود پس از مطالعه این فصل بتوانند:

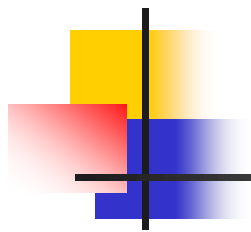
- (1) قدرت را تعریف کرده و انواع آن را توضیح دهند.
- (2) روشهای اندازه گیری قدرت را بشناسند.
- (3) استقامت عضلانی و انواع آن را تعریف کنند.

- 
-
- (4) روشهای اندازه گیری قدرت عضلانی را بشناسند.
 - (5) توان را تعریف کنند.
 - (6) اندازه گیری توان و آزمونهای آن را توضیح دهند.



قدرت عضلانی:

آمادگی یک عضله یا گروهی از عضلات برای اعمال حداکثر فشار به یک مانع ثابت یا متحرک برای یک مرتبه را قدرت عضلانی می نامند. قدرت یکی از عوامل مهم موفقیت در بسیاری از رشته های ورزشی است.

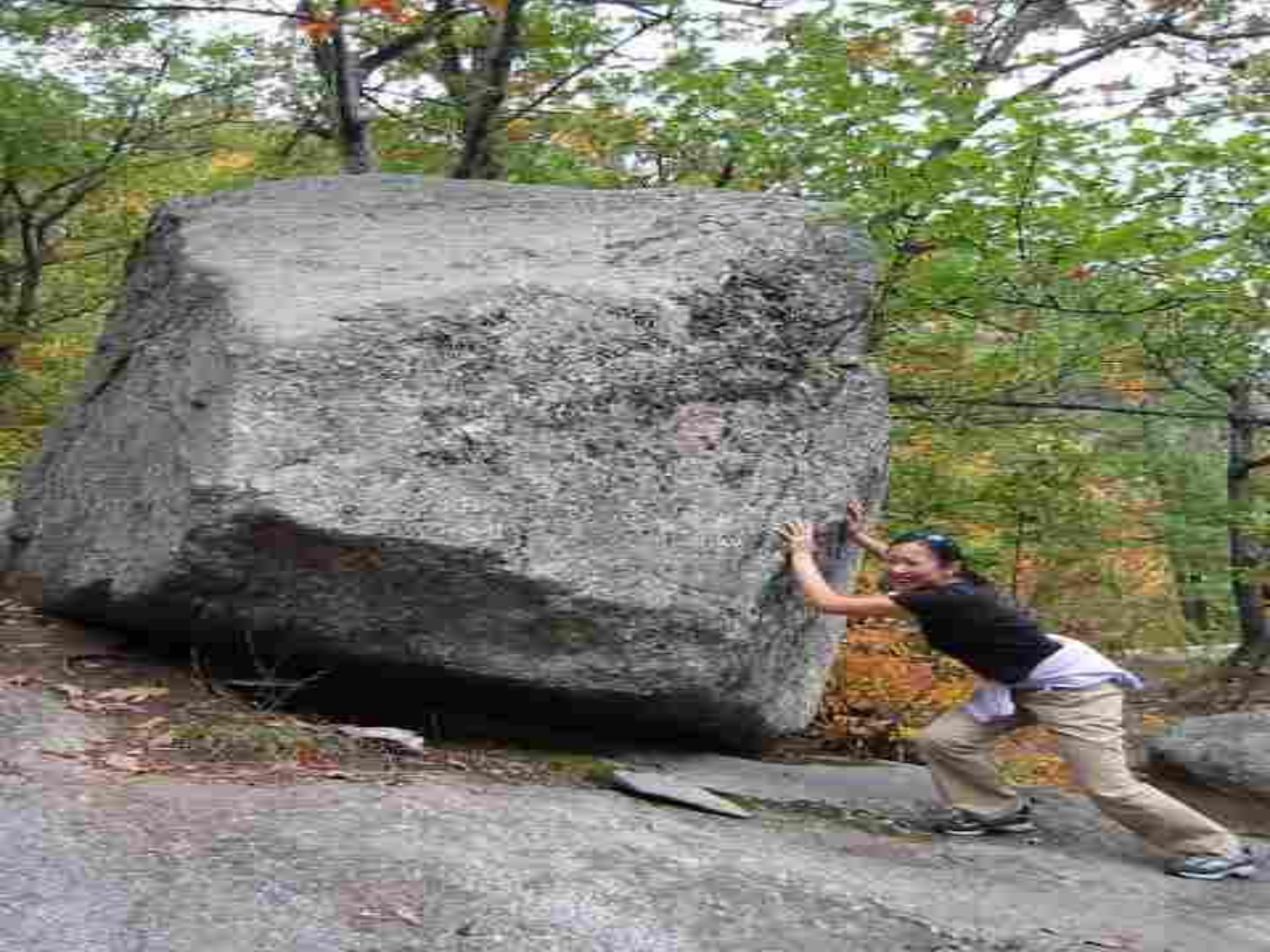


انواع قدرت



1. قدرت ایستا یا ایزومتریک:

قدرت ایستا انقباضهای عضلانی در برابر مقاومت ثابت و غیر قابل حرکت است که در آن ضمن اینکه تنش عضله افزایش می یابد و تغییری در طول عضله یا وضعیت مفصل ایجاد نمی شود.





روش های اندازه گیری قدرت عضلانی ایستا:

- استفاده از دینامومتر (برای اندازه گیری قدرت عضلانی دست ، پا ، شانه ها ، سینه و پشت)
- استفاده از کابل تنسیومتر (برای اندازه گیری قدرت عضلات قسمتهای مختلف بدن)

دینامو متر





2. قدرت عضلانی پویا یا ایزو تونیک:

قدرت عضلانی پویا یا ایزو تونیک شامل انقباضهایی است که طول عضله و وضعیت مفصل مربوطه هنگام بلند کردن جسم تغییر می کند.







قدرت پویا به دو بخش زیر تقسیم می شود:

1. درون گرا (کانسنتریک): که در آن هنگام انقباض طول عضله کوتاه می شود.

2. برون گرا (اکسنتریک): که در آن هنگام انقباض به طول عضله افزوده می شود.



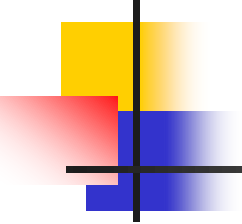
روش های اندازه گیری قدرت عضلانی پویا:

- آزمون یک تکرار بیشینه (برای اندازه گیری قدرت عضلات هر ناحیه از بدن)
- آزمون کشش بارفیکس با حمل حداکثر وزنه برای یک مرتبه (برای اندازه گیری قدرت عضلات کمر بند شانه ای)
- آزمون کشش درازونشست با حمل حداکثر وزنه برای یک مرتبه (برای اندازه گیری قدرت عضلات شکم)

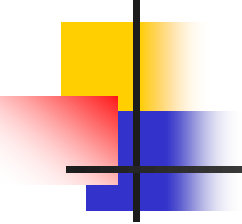


3. قدرت ایزوکنتریک:

قدرت ایزوکنتریک ترکیبی از انقباضهای ایزومتریک و ایزوتونیک است. زیرا نه فقط شامل بیشترین تلاش (مانند ایزومتریک) در تمام زوایای مفصلی است، بلکه در سرتاسر دامنه حرکت مفصل صورت می گیرد (مانند ایزوتونیک).

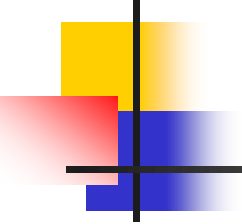


■ اندازه گیری قدرت عضلانی بصورت ایزوکنتریک
به دستگاه ها و وسایل پیشرفته و گران قیمت نیاز
دارد.



■ قدرت عضلانی را می توان به صورت نسبی و مطلق اندازه گیری کرد:

❖ اگر در اندازه گیری قدرت عضلانی هیچ گونه متغیری در نظر گرفته نشود، در حقیقت قدرت مطلق را اندازه گیری کرده ایم.



❖ اگر در اندازه گیری قدرت عضلانی حتی یک متغیر (مانند وزن ، سن ، جنس ، و . . .) را لحاظ کنیم ، اندازه گیری قدرت عضلانی به صورت نسبی خواهد بود.



استقامت عضلانی :

آمادگی یک عضله یا گروهی از عضلات برای تکرار انقباض های معین یا نگهداری یک انقباض در مدت زمان طولانی را استقامت عضلانی می نامند. همان طور که از تعریف استقامت عضلانی بر می آید - همانند قدرت عضلانی - استقامت عضلانی بصورت ایستا (نگهداری یک انقباض) و یا (تکرار انقباض ها) باشد.



روش های اندازه گیری استقامت عضلانی پویا:

- الف - آزمون کشش بارفیکس (ویژه پسران برای اندازه گیری استقامت عضلات کمر بند شانه ای)
- ب - آزمون دراز و نشست (برای اندازه گیری استقامت عضلات ناحیه شکم)
- ج - آزمون شنا روی دست (برای اندازه گیری استقامت عضلات ناحیه بازو و قسمت بالای سینه)



روش های اندازه گیری استقامت عضلانی ایستا:

الف - نگه داری دینامومتر با درصدی از حد اکثر قدرت در مدت زمان طولانی (برای اندازه گیری استقامت عضلانی دست ها)

ب - آزمون یک کشش بارفیکس و نگه داری آن (برای اندازه گیری استقامت عضلات کمر بند شانه ای ویژه دختران)

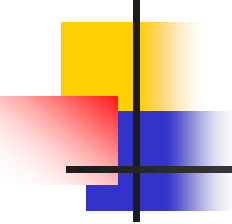
توان :

کار انجام شده در واحد زمان را توان می نامند که به دو عامل قدرت و سرعت بستگی دارد.



روش های اندازه گیری توان:

- الف - پرش جفت (برای اندازه گیری توان عضلانی پاها)
- ب - پرش عمومی یا تست سارجنت (برای اندازه گیری توان عضلانی پاها)
- ج - پرتاب مدیسن بال (برای اندازه گیری توان عضلانی دست ها)

- 
-
- د - آزمون مارگاریا - کالامن (آزمون آزمایشگاهی)
- ه - آزمون دوی 45 متر سرعت (همبستگی بالایی با
آزمون مارگاریا - کالامن دارد ، $r=0/97$).

فصل هفتم

تعریف انعطاف پذیری، تعادل، چابکی
و سرعت و آزمون های مربوطه



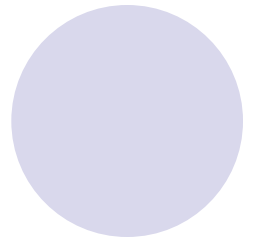
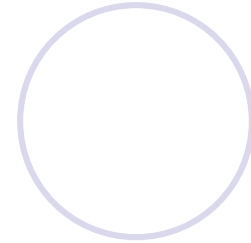
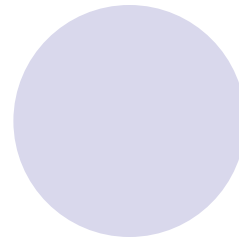
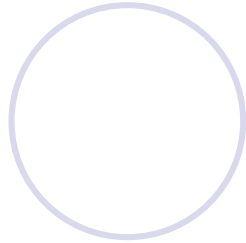
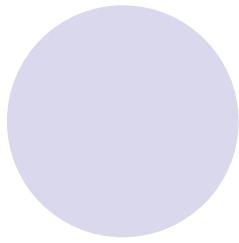
هدف کلی:

- آشنایی دانشجویان با تعریف و نحوه اندازه گیری شاخص های جسمانی انعطاف پذیری ، تعادل ، چابکی و سرعت.

هدف های رفتاری:

از دانشجویان انتظار می رود پس از مطالعه این درس
بتوانند:

- انعطاف پذیری را تعریف کرده و انواع آن را نام ببرند.
- شیوه اندازه گیری انعطاف پذیری و آزمون های مربوط به آن را توضیح دهند.
- تعادل را تعریف کرده و انواع تعادل را توضیح دهند.
- آزمون های اندازه گیری تعادل را نام ببرند.



○ چابکی را تعریف کنند.

○ آزمونهای مربوط به اندازه گیری چابکی و شیوه اندازه گیری آن را توضیح دهند.

○ سرعت را تعریف کنند و انواع گوناگون آن را توضیح دهند.

○ اندازه گیری سرعت و آزمونهای آن را بشناسند.



انعطاف پذیری:

دامنه حرکتی یک مفصل را انعطاف پذیری می نامند. به عبارت دیگر، قابلیت کشیده شدن عضلات به منظور تامین حداکثر دامنه حرکتی برای مفاصل مربوطه را انعطاف پذیری می نامند. انعطاف پذیری به دو صورت ایستا و پویا می باشد.



○ میزان انعطاف پذیری به عوامل زیر بستگی دارد:

- ★ سلامتی مفاصل
- ★ بافت‌های نرم احاطه کننده مفصل
- ★ زردپی‌های مربوط به مفصل
- ★ عضلات و تاندون‌های مربوط به مفصل



روشهای اندازه گیری انعطاف پذیری

- روشهای اندازه گیری مستقیم
- روشهای اندازه گیری غیرمستقیم

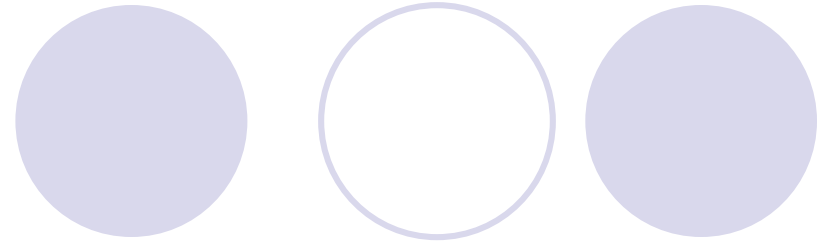
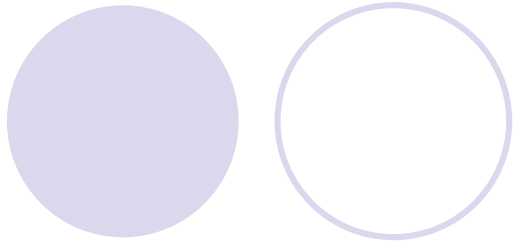


الف – روشهای مستقیم اندازه گیری انعطاف پذیر ایستا:

- (1) استفاده از گونیا متر برای اندازه گیری دامنه حرکت مفصل بر حسب درجه
- (2) استفاده از فلکسومتر (فلکسومتر لیتون) برای اندازه گیری دامنه حرکتی مفصل بر حسب درجه

ب- روشهای غیر مستقیم اندازه گیری انعطاف پذیری ایستا:

- 1- آزمون رساندن دستها در حالت نشسته (sit and reach)
برای سنجش انعطاف عضلات ناحیه پشت و همسترینگ.
- 2- آزمون خوابیدن به شکم و بلند کردن پاها (بدون خم کردن زانوها)
- 3- بلند کردن بالا تنه ، چانه و دستها (بدون بلند کردن کمر)
برای اندازه گیری انعطاف عضلات پشت در بالا تنه و پایین تنه .



- 4- آزمون انعطاف پذیری شانه
- 5- آزمون انعطاف پذیری مچ پا
- 6- آزمون انعطاف پذیری پاشنه



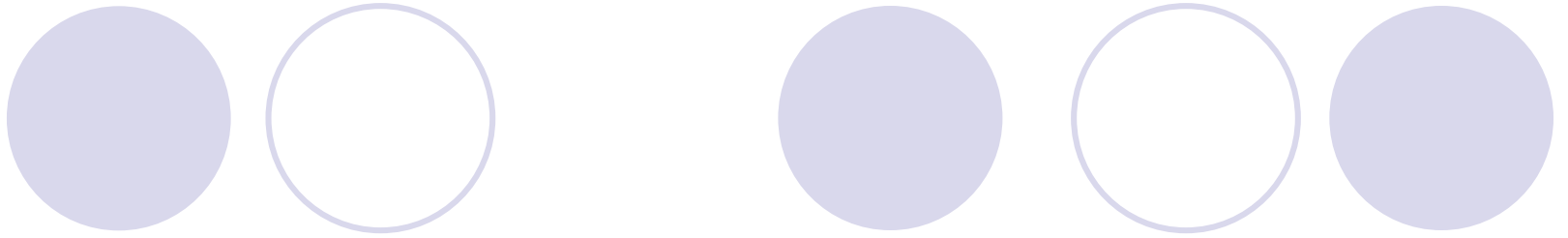
تعادل:

حفظ ثبات و پایداری بدن در وضعیتها و حالت‌های خاص را تعادل می‌نامند.

تعادل می‌تواند به صورت ایستا و پویا باشد.

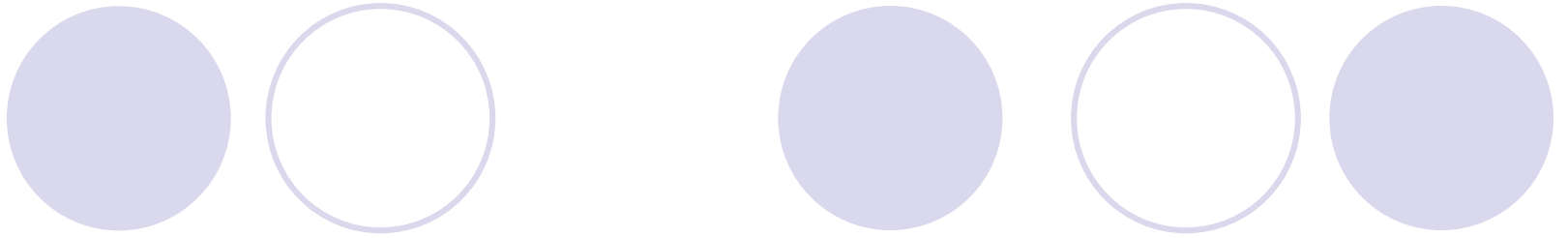
نگهداری وضعیت بدن در حالت ساکن به تعادل ایستا بستگی دارد.

حفظ وضعیت پایداری و تعادل بدن در حین انجام یک حرکت خاص به تعادل پویا مربوط می‌شود.



الف – روشهای اندازه گیری تعادل ایستا:

- آزمون ایستادن روی یک پا (آزمون لک لک یا stork)
- اجرای حرکت فرشته در ژیمناستیک
- بالانس روی دستها
- بالانس سه پایه



ب – روشهای اندازه گیری تعادل پویا:

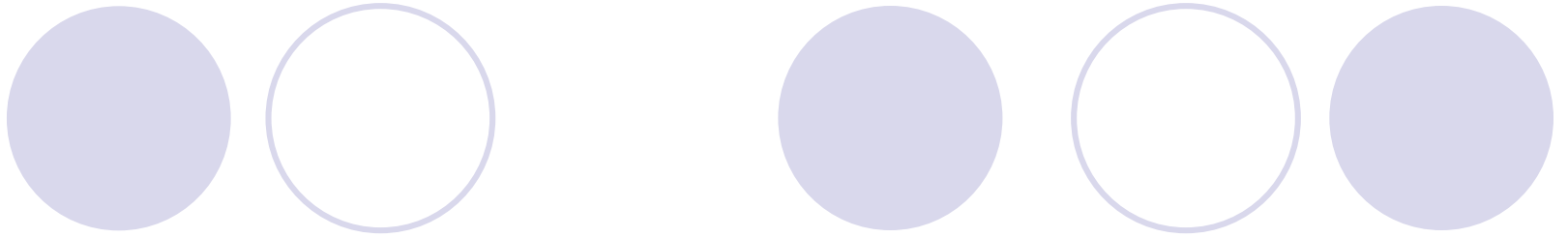
1- راه رفتن روی چوب موازنه

2- راه رفتن روی طناب



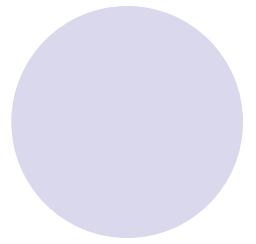
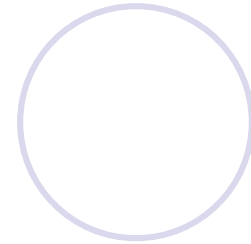
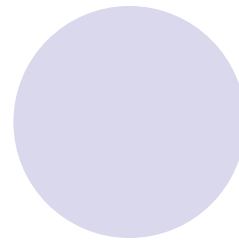
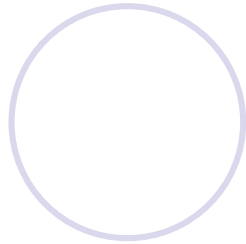
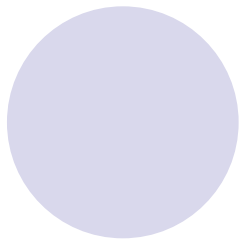
چابکی:

- ◆ چابکی عبارت است از توانایی تغییر سریع مسیر حرکت و سرعت با حفظ تعادل و درک موقعیت.
- ◆ به عبارت دیگر، توانایی تغییر وضعیت و مسیر حرکت بدن به صورت ارادی و در حد اقل زمان را چابکی می نامند.
- ◆ چابکی به دو صورت تغییر وضعیت بدن و تغییر مسیر حرکت بدن می باشد.



الف – روش اندازه گیری چابکی در تغییر شکل بدن:

آزمون پنج مرحله ای نشستن و برخاستن (آزمون بورپی)



ب- روشهای اندازه گیری چابکی در تغییر مسیر حرکت بدن:

- 1- آزمون دوی زیگزاک
- 2- آزمون دوی مارپیچ
- 3- آزمون چابکی ایلی نويز
- 4- آزمون دوی رفت و برگشت
- 5- آزمون دوی بوم رنگ



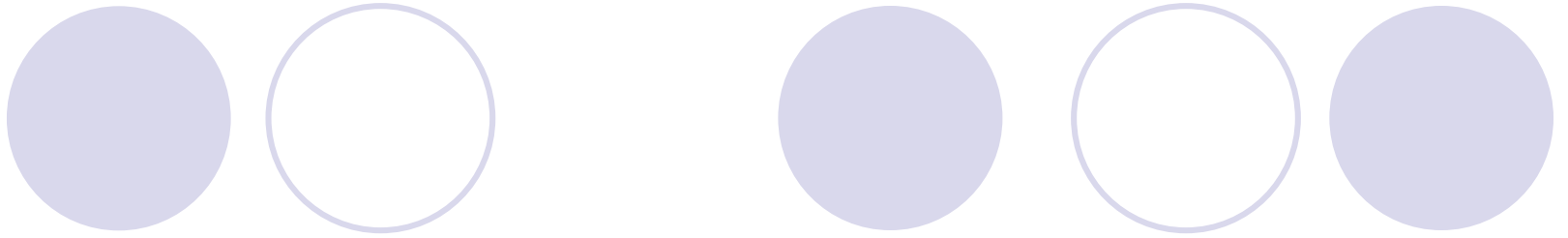
سرعت:

سرعت به زمان نسبی طی شده برای انجام کار اطلاق می شود. به عبارت دیگر، کوتاهترین فاصله زمانی که شخص بتواند بدن یا قسمتی از آن را یک یا چند مرتبه بطور ارادی در فضا به حرکت درآورد، سرعت نامیده می شود.

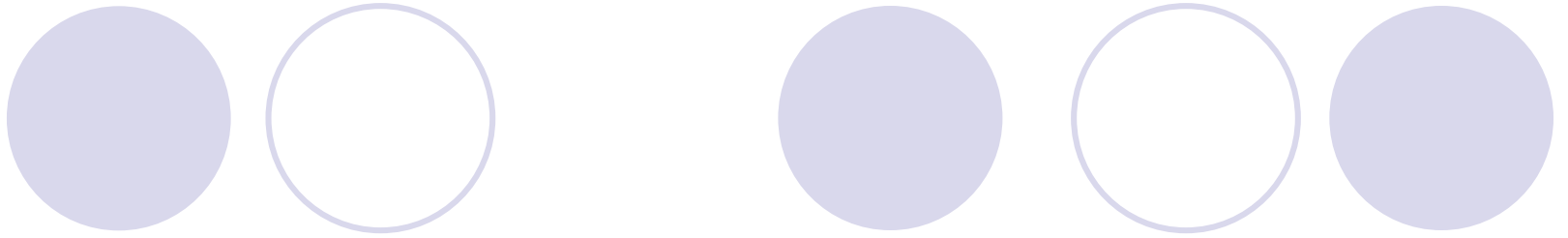


بنابر این سرعت میتواند برای کل بدن یا عضو خاصی از آن در نظر گرفته شود که در این حالت به ترتیب سرعت عمومی و سرعت موضعی نامیده می شود.

سرعت با درصد توزیع تارهای عضلانی (تارهای تند انقباض) ارتباط مستقیم دارد .

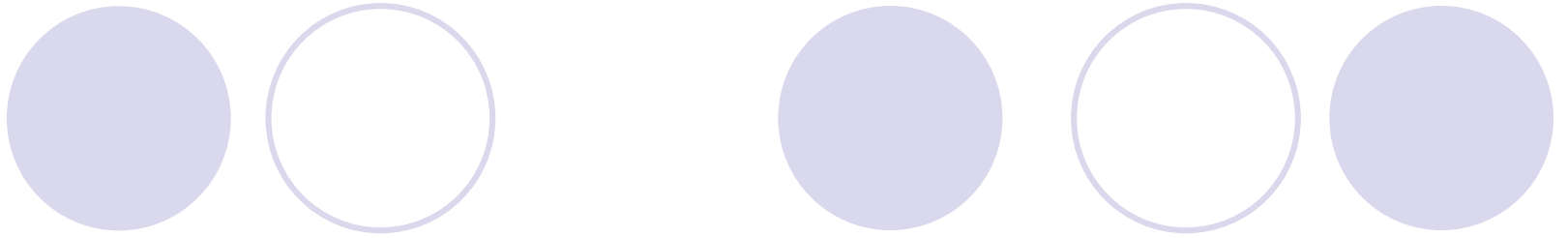


سرعت از دو بخش سرعت عمل (زمان حرکت) و
سرعت عکس العمل (زمان واکنش یا زمان عکس
العمل) تشکیل شده است . سرعت عکس العمل
کوتاهترین فاصله زمانی است که فرد در آن به
محرک یا محرکهای ارائه شده واکنش نشان می دهد .



الف- روشهای اندازه گیری سرعت عمل:

- 1- استفاده از دوهای کوتاه فاصله (مانند 60 متر، 100 متر و ...) برای اندازه گیری سرعت عمومی
- 2- اندازه گیری سرعت اعضای مختلف بدن با استفاده از زمان سنج یا سینماتوگرافی .
- 3- آزمون دوی سرعت 6 ثانیه .



ب - روشهای اندازه گیری سرعت عکس العمل:

1- استفاده از آزمون خط کش (نلسون)

- برای اندازه گیری سرعت عکس العمل انگشت شست و انگشت اشاره

- برای اندازه گیری سرعت عکس العمل انگشت شست

- برای اندازه گیری سرعت عکس العمل پا



ج - روشهای اندازه گیری سرعت عمل و سرعت عکس العمل:

- 1- آزمون خط کش نلسون در صورتی که دستها در فاصله بیش از 30 سانتی متر از هم فاصله دارند.
- 2- آزمون انتخاب پاسخ حرکتی نلسون

فصل هشتم

تعریف آمادگی قلبی - تنفسی و
آزمون های مربوط به آن

هدف کلی:

□ آشنایی دانشجویان با تعریف و روشهای اندازه گیری
آمادگی قلبی - تنفسی

هدفهای رفتاری :

انتظار می رود پس از مطالعه این فصل دانشجویان بتوانند:

- آمادگی قلبی - تنفسی را تعریف کنند.
 - روشهای ارزیابی آمادگی قلبی - تنفسی را بشناسند.
 - روشهای میدانی و آزمایشگاهی برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی (vo_{2max}) را توضیح دهند.
-

آمادگی قلبی - تنفسی :

آمادگی قلبی - تنفسی عبارت است از قابلیت دستگاه‌های گردش خون و تنفس برای هماهنگی با فعالیت مورد نظر و توانایی برگشت سریع به حالت اولیه پس از انجام فعالیت. واضح است که آمادگی قلبی - عروقی ناشی از توانایی قلب به همراه عروق خونی مناسب و عملکرد مطلوب ریه‌ها می‌باشد.

الف - آزمون های میدانی اندازه گیری آمادگی قلبی - تنفسی:

1. آزمون 12 دقیقه دویدن - راه رفتن کوپر
 2. آزمون پله هاروارد
 3. آزمون پله استراند
 4. آزمون پله کویین
-

ب - روشهای آزمایشگاهی اندازه گیری آمادگی قلبی - تنفسی:

1- آزمون بروس (روی تردمیل انجام می شود.)

2- آزمون بالک (روی تردمیل انجام می شود.)

فصل نهم

ضریب همبستگی بین دو متغیر

هدف کلی:

- آشنایی با همبستگی و روشهای محاسبه ضریب همبستگی بین دو متغیر

هدفهای رفتاری:

پس از مطالعه این فصل دانشجویان باید بتوانند:

- 1- همبستگی را تعریف کنند.
- 2- حالت‌های مختلف همبستگی بین دو متغیر را بشناسند.
- 3- روش‌های محاسبه ضریب همبستگی را توضیح دهند.
- 4- ضریب همبستگی محاسبه شده را تفسیر کنند.

همبستگی:

■ تمام متغیرهایی که در پیرامون ما وجود دارند ، اگر به صورت جفت جفت در نظر گرفته شوند ، هر جفت متغیر ممکن است با همدیگر ارتباط داشته باشند و همچنین هر جفت متغیر ممکن است هیچ گونه ارتباطی با همدیگر نداشته باشند. به عنوان مثال طول قد و طول گامهای هر فرد دو متغیری هستند که با همدیگر ارتباط دارند.

از طرفی نوع خون (گروه خونی) و سرعت دویدن
دو متغیری هستند که هیچ گونه ارتباطی با همدیگر
ندارند.

■ در حالتی که دو متغیر با همدیگر ارتباط دارند ، این
ارتباط می تواند به صورت مستقیم یا مثبت و
معکوس یا منفی باشد.

همبستگی مستقیم یا مثبت :

■ در حالتی که دو متغیر با همدیگر ارتباط مستقیم دارند ، افزایش یکی باعث افزایش دیگری و کاهش یکی باعث کاهش دیگری می شود.

■ به عنوان مثال میزان تمرین و میزان پیشرفت:

هر چه میزان تمرین بیشتر باشد ، میزان پیشرفت هم بیشتر خواهد شد.

بر عکس اگر فرد کمتر تمرین کند ، کمتر پیشرفت می کند.

همبستگی معکوس یا منفی :

در حالتی که دو متغیر با همدیگر ارتباط معکوس دارند ، افزایش یکی باعث کاهش دیگری و بر عکس خواهد شد. به عنوان مثال میزان خستگی و دقت، هر چه میزان خستگی بیشتر باشد، دقت کاهش می یابد. همچنین هر چه خستگی کم باشد میزان دقت بیشتر می شود.

❖ ضریب همبستگی بین دو متغیر همیشه بین مثبت یک ($+1$) و منفی یک (-1) خواهد بود. در صورتی که ضریب همبستگی به $+1$ نزدیک شود، همبستگی بین دو متغیر از نوع مستقیم و شدت آن بالا خواهد بود. همچنین هر چه ضریب همبستگی به منفی یک نزدیکتر شود، شدت همبستگی از نوع معکوس افزایش می یابد.

در صورتی که ضریب همبستگی محاسبه شده صفر باشد ، به منزله این است که بین دو متغیر هیچ گونه ارتباطی وجود ندارد.

The end