



## کارگاه آموزشی شماره (۱)

### روش علمی و اندازه‌گیری

دفتر تألیف کتب درسی - ۹۴/۱۱/۲۱

**\* روش علمی: روش مؤثری در تولید دانش جدید است!**

در روش علمی مراحل وجود دارد که بارزترین آن‌ها را می‌توان به این ترتیب نام برد:

۱. مشاهده علمی: استفاده از تمامی حواس پنجگانه - طرح سؤال - نگاه شگفتانه!
۲. فرضیه‌سازی: باید قابل رد کردن باشد!
۳. طراحی آزمایش: دقت به متغیر
۴. نظریه‌پردازی: پیدا کردن مدل بهینه

یک اتفاق ساده و روتین - سوختن کبریت: تمرین کنیم که سؤال علمی بپرسیم:

-  
-  
-  
-  
-  
-  
-  
-  
-

برای بررسی برخی از سؤال‌ها، تمرین فرضیه‌سازی و طراحی آزمایش کنیم.

-  
-

مدل‌سازی در علم - حذف نادرست‌ها



## \* اندازه‌گیری و لزوم آن

آیا توصیف بدون اندازه و عدد شدنی است؟!

کمیت

کیفیت

اندازه واقعی

دقت مورد نیاز در هر کار

کمیت‌های اصلی و فرعی

واحد (یکا) – شرایط واحد استاندارد – استانداردهای موجود

تخمین و جایگاه آن در اندازه‌گیری – معدن الماس

### آشنایی بیشتر با کمیت طول:

الف) کاغذهایی با طول‌های مختلف روی دیوار چسبانده شده است که روی هر کدام حرفی نوشته شده است. بدون اینکه به آن‌ها زیاد نزدیک شوید، کاغذها را به ترتیب طولشان مرتب کنید:

ب) واحدی در اختیارتان قرار می‌گیرد. برآورد کنید که هر کدام از کاغذها چند برابر واحد هستند؟

ج) اندازه بگیرید و مطمئن شوید!

آشنایی با کولیس و ریزسنج

در این قسمت قرار است سعی کنید روشی برای تخمین مواردی که در زیر گفته می‌شود پیدا کنید و طول آن‌ها را تخمین بزنید.

-

-

-



### آشنایی بیشتر با کمیت جرم:

الف) چیزهایی در اختیارتان قرار گرفته است. بدون استفاده از ترازو، سعی کنید آن‌ها را بر اساس سنگینی‌شان مرتب کنید.

ب) با استفاده از ترازو حدس‌تان را بسنجید.

ج) در این قسمت چشمان یکی از هم‌گروهی‌های خود را ببندید و سپس به یکی از مریبان دوره مراجعه کنید!!

خطای فشار در تخمین سنگینی

ترازوهایی مختلف ---- دو کفه ای - فتری ---- تک کفه‌ای

---

### آشنایی بیشتر با کمیت حجم:

الف) لیوان‌هایی در اختیارتان قرار گرفته است، آن‌ها را بر اساس حجمشان مرتب کنید!

ب) نتایج خود را بیازمایید و مطمئن شوید!

ج) ظرف بزرگ‌تری در اختیارتان قرار دارد. سعی کنید که با تعداد مشخصی از لیوان‌ها و ظرف‌ها آن را پر کنید.

د) سنگی روی میز شماست. حجم آن چقدر است؟

ه) یک سیم ظرفشویی درون یک لیوان یک بار مصرف قرار دارد، به نظر شما چند درصد آب لیوان مشابه، در لیوان حاوی سیم ظرفشویی جا می‌شود؟

واحدهای اندازه‌گیری حجم

درک مفهوم یک متر مکعب

---

### آشنایی بیشتر با کمیت زمان:

الف) سعی کنید بدون نگاه به زمان سنج کرنومتر را در زمان مشخصی مثلاً ۲۰ ثانیه نگه دارید. چند بار پشت هم امتحان کنید تا دقیق‌تر بتوانید این کار را انجام دهید.

ب) همان کار بالا را انجام دهید، با این تفاوت که سعی کنید در مورد موضوع مشخصی صحبت معنی‌داری انجام دهید، یا مثلاً از روی متنی بخوانید و آن را درک کنید.

ج) این بار با یک بازی گروهی طرف هستیم! ۵ نفر بیرون کلاس می‌روند. هر فرد در حالت ایده‌آل باید ۳۰ ثانیه داخل بیاید و دقیقاً رأس ۳۰ ثانیه بیرون برود و نفر بعدی وارد شود. یعنی نفرات باید در زمان‌های ۳۰ - ۶۰ - ۹۰ - ۱۲۰ و ۱۵۰ ثانیه جای خود را عوض کنند. حالا یک داور زمان تغییر جای نفرات را ثبت می‌کند. اختلاف زمان‌هایی که گروه‌های خود را عوض می‌کنند با زمان‌های ایده‌آل، امتیاز منفی گروه است.

مثلاً اگر گروه در زمان‌های ۳۷ - ۵۷ - ۱۰۰ - ۱۱۱ و ۱۶۱ جاهای خود را عوض کنند،  $۷+۳+۱۰+۹+۱۱$  امتیاز منفی می‌گیرند.

### آشنایی بیشتر با کمیت دما:

الف) چایی برایتان ریخته می‌شود! حداکثر دمایی که می‌توانید در آن چای را بخورید اندازه بگیرید.

ب) قطعه یخی در اختیار دارید. دمای فریزری که این یخ از آن بیرون درآمده را پیش‌بینی کنید!

ج) به دماسنج‌های جیوه‌ای، الکلی و پزشکی‌ای که روی میزتان است دقت کنید. هر کدام را از لحاظ محدوده اندازه‌گیری و دقت بررسی کنید.

د) سه سطل داریم. درون سمت راستی آب سرد، سمت چپی آب گرم، و وسطی آب ولرم درست کنید. دست چپ خود را در سطل چپی و دست دیگر را در سطل راستی قرار دهید. بعد از حدود یک دقیقه هر دو دست خود را هم‌زمان درون سطل وسط بگذارید. هر کدام از دست‌های شما چه حسی می‌کنند؟

در این قسمت قرار است هر کدام از شماها یک زمان سنج بسازید. وسایلی روی میز وجود دارد که می‌توانید از آن‌ها استفاده کنید. ساعت‌های مختلفی می‌توان ساخت. ساعت شمعی، پاندولی (آونگی)، ساعت آفتابی، ساعت آبی و ساعت شنی از معروف‌ترین آن‌هاست.

برای ساخت ساعت آفتابی می‌توانید از یکی از دستورالعمل‌های پیوست استفاده کنید.

برای ساخت ساعت شنی، می‌توانید از دو بطری که سر به سر به هم چسبانیده شده‌اند استفاده کنید.

در ساخت ساعت آبی ایده‌های زیادی وجود دارد! پیچیده فکر نکنید.

برای ساخت ساعت شمعی به دو شمع شبیه به هم نیازمندید.

ساعت آونگی را سعی کنید طوری بسازید که هر رفت (یا رفت و برگشت) آونگ یک ثانیه طول بکشد.