



# مبانی تفکر در علوم فیزیکی

## تفکر مفهومی

رضا منصوری



## تهیه گزارش به عنوان بخشی از امتحان پایان ترم

- هر دانشجو، علاوه بر گزارش مربوط به امتحان میان ترم، باید گزارشی در مورد یک موضوع مرتبط با درس تهیه کند که به عنوان بخشی از امتحان نهایی خواهد بود.
- من در طی درس موضوع هایی را پیشنهاد می کنم. هر دانشجو می تواند یکی از این موضوع ها را انتخاب کند. شما می توانید خودتان هم موضوعی را پیشنهاد بدهید.
- زمان تحویل هر گزارش بستگی به موضوع و تاریخ قطعی شدن آن دارد.



# تغییر



# تغییر

- به واژه ی تغییر فکر بکنید. یک مثال بزنید که این کلمه (مفهوم) در آن به کار رفته باشد.



# تغییر

- به واژه ی تغییر فکر بکنید. یک مثال بزنید که این کلمه (مفهوم) در آن به کار رفته باشد.
- برای این مثال از تغییر آیا واژه ای دارید؟ فرض کنید این تغییر از چیزی را که شما مثال زده اید "قلنده" بنامیم.

# تغییر

- به واژه ی تغییر فکر بکنید. یک مثال بزنید که این کلمه (مفهوم) در آن به کار رفته باشد.
- برای این مثال از تغییر آیا واژه ای دارید؟ فرض کنید این تغییر از چیزی را که شما مثال زده اید "قلنده" بنامیم.
- حالا آیا به تغییر "قلنده" می توانید فکر بکنید؟ گیریم آن را "چلنده" نام نهاده اند.

# تغییر

- به واژه ی تغییر فکر بکنید. یک مثال بزنید که این کلمه (مفهوم) در آن به کار رفته باشد.
- برای این مثال از تغییر آیا واژه ای دارید؟ فرض کنید این تغییر از چیزی را که شما مثال زده اید "قلنده" بنامیم.
- حالا آیا به تغییر "قلنده" می توانید فکر بکنید؟ گیریم آن را "چلنده" نام نهاده اند.
- حالا تغییر "چلنده" چطور؟ تصویری از آن دارید؟

**تغییر: موضوع یک گزارش دانشجویی**



## مفهوم سرعت و شتاب

- تا زمان دارالفنون تفکیک این دو مفهوم برای ما ایرانیان مبهم بوده است. به نمونه های زیر از کتاب "فیزیک نساوی" توجه کنید:





# تفکر کلامی است

کلام؟

آیا نئاندرتال ها فکر می کردند؟ زبان داشتند؟



# تفکر کلامی است

کلام؟

آیا نئاندرتال ها فکر می کردند؟ زبان داشتند؟

باستان شناسی تجربی

## Skilled Production and Social Reproduction

Aspects of Traditional Stone-Tool Technologies

Proceedings of a Symposium in Uppsala, August 20–24, 2003



# تفکر کلامی است

کلام؟

آیا نئاندرتال ها فکر می کردند؟ زبان داشتند؟

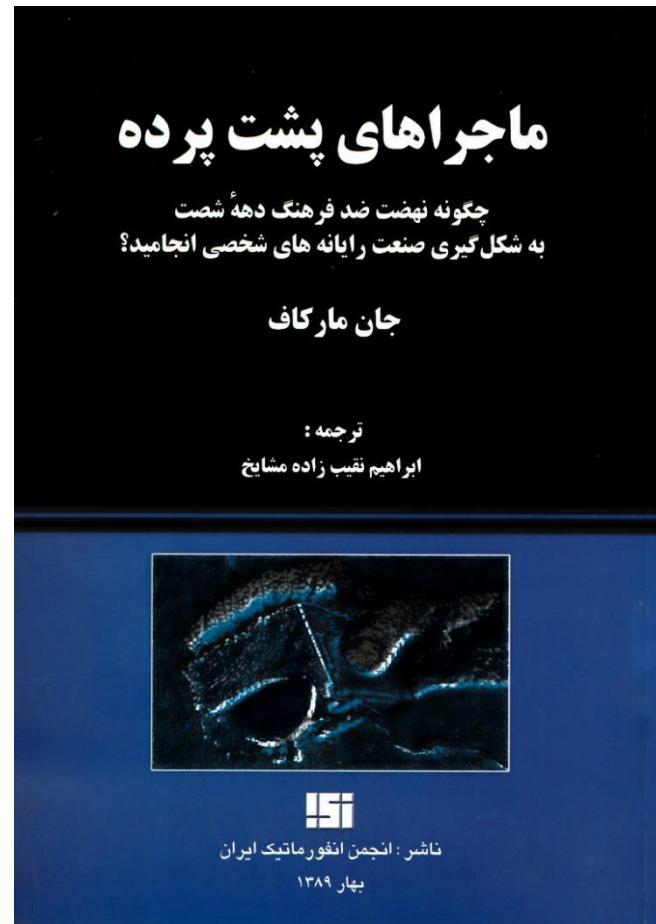
The Power of Picturing Thoughts:

<http://news.harvard.edu/gazette/story/2017/05/visual-images-often-intrude-on-verbal-thinking-study-says/>

see also the original paper An asymmetrical relationship between verbal and visual thinking: Converging evidence from behavior and fMRI, *NeuroImage*, volume 152, 15 May 2017, Pages 619-627, by Elinor Amit, Caitlin Hoeflin, Nada Hamzah, and Evelina Federenko.



# چگونه مفاهیم رایانه شخصی ابداع شد





# ابداع مفاهیم - تحول در ساختار ذهنی

- سهم ما از خلق مفاهیم چقدر است؟
- حتی مفهوم بنیادگرایی، که ظاهراً یکی از مصداق‌های عمده آن در دنیا خود ما هستیم، ابداع ما نیست. متفکران جهان صنعتی آن را ابداع کرده‌اند.
- چون این ابزار ذهنی، یعنی مفهوم، در کلمه متجلی می‌شود تصور می‌کنیم ابداع آن ساده‌تر از ابداع یا اختراع مثلاً اسکوئید یا رایانه است. ابداع این مفهوم‌ها مترادف است با تحول در ساختار ذهنی.
- مفهوم جرم ۲۰۰۰ سال طول کشید تا ساخته شد؛ مفهوم میدان در فیزیک هم حدود ۱۰۰ سال!



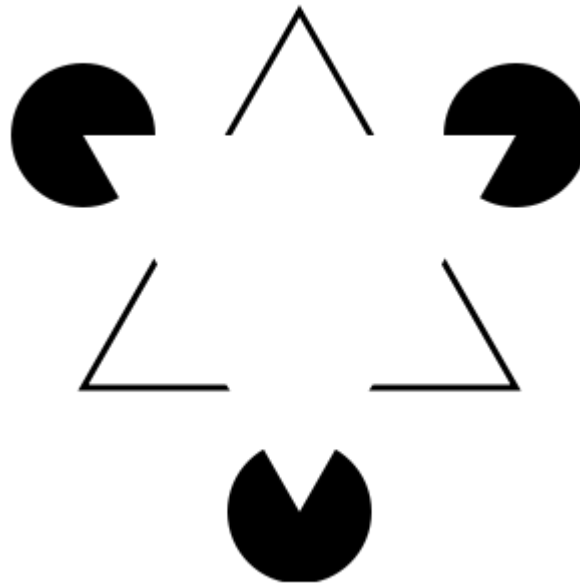
## چند مفهوم را نام ببرید که ابداع ما باشد

- الکل؛
- جبر؛
- جیب (سینوس)، جیب تمام (کسینوس)،...؛
- صفر (در ریاضیات)؛
- تعدادی نام ها و اصطلاحات نجومی (چند ده تا).



# تغییرپذیری ساختار ذهنی

تغییر ساختار ذهنی احتیاج به زمانی بسیار طولانی تر دارد بخصوص برای ملتی مثل ما ایرانیان که فرهنگی طولانی متنوع و سخت جان دارد!







# (۱۹۱۳ - ۱۹۹۳) Gateano Kanizsa



Kanizsa Triangle

مثلث کانیتسا



# تفکر کلامی است

کلام: واژگان، زبان کلامی

زبان ریاضی

زبان تجهیزاتی



# چارچوب تفکر: دو مفهوم کلیدی در علم مدرن

• اجتماع علمی

• گفتمان علم

برای توضیح بیشتر در مورد این دو مفهوم مراجعه کنید به کتاب معماری علم!

**خرد مدرن و تفکر در این چارچوب معنی پیدا می کند**



# درس ششم

## مفهوم سازی در فیزیک

