

بنام خدا

برنامه ریزی و مدیریت پژوهش  
(بخش اول تا پنجم)

سید حمید جلالی نائینی

دیماه ۱۳۹۷

محتوای این اسلایدها بگونه‌ای تدوین شده است که بطور غیرحضوری نیز قابل استفاده باشد.

---

«الْعِلْمُ سُلْطَانُ مَنْ وَجَدَهُ صَالٍ وَ مَنْ لَمْ يَجِدْهُ صِيلَ عَلَيْهِ»  
علم سلطان است. هر کس آن را یافت، با آن حمله/غلبه/تحکم  
کند و هر کس آن را نیافت، بر او حمله/غلبه/تحکم کنند.

خطاب به کمیل فرمودند: «ای کمیل! هیچ حرکتی نیست جز  
آن که تو در آن، نیازمند دانشی هستی.»

امیرالمؤمنین (ع)

بخش اول این ارائه در تاریخ ۹۶/۱۱/۲۹ در جلسه گروه هوافضا و در تاریخ ۹۷/۳/۲۷ در جلسه شورای دانشکده مکانیک دانشگاه تربیت مدرس (در مدت زمان اختصاص یافته ۲۰ دقیقه) ارائه شده است (۲۰ اسلاید).

بخش اول و دوم این ارائه در تاریخ ۹۷/۱/۲۹ در پژوهشگاه هوافضا (در مدت زمان اختصاص یافته ۵۰ دقیقه) ارائه شده است (۳۳ اسلاید).

خلاصه‌ای از بخش اول و دوم به همراه بخش سوم این ارائه در تاریخ ۹۷/۳/۲ در پژوهشگاه ماهواره (در مدت زمان اختصاص یافته ۴۵ دقیقه) ارائه شده است (بخش اول تا سوم شامل ۵۳ اسلاید).

بخش اول تا چهارم این ارائه در تاریخ ۹۷/۴/۲۰ در پژوهشگاه فضایی (در مدت زمان اختصاص یافته ۱۰۵ دقیقه) ارائه شده است (۱۲۵ اسلاید).

بخش اول تا پنجم این ارائه به مناسبت هفته پژوهش در تاریخ ۹۷/۱۰/۴ در انجمن هوافضای ایران به مدت ۵ ساعت برای علاقمندان ارائه شده است.

استاد ارجمند جناب آقای  
دکتر غلامحسین لیاقت  
استاد تمام مهندسی مکانیک  
دانشگاه تربیت مدرس  
و رئیس انجمن مهندسی  
ساخت و تولید ایران

بسم الله الرحمن الرحيم  
مطلب بسیار ارزنده که خدمت آقای دکتر جباری نائینی  
در خصوص مدیریت خروجی و ارتباط دانشگاه با صنعت  
(محیط تولد ناختم) تهیه نموده اند را مطالعه نموده و آن را  
بسیار مفید و قابل استفاده برای اساتید  
نموجویدان بسیار شگفتاوار و بسیار ارزشمند  
گردد و قلم (مستند) کرد  
حمت الله بن، مطلبی که در  
شده را در قالب کتابی  
در آئینه زد  
شاهد است  
با احترام  
دکتر غلامحسین لیاقت  
مهر

## فهرست عناوین اصلی

|     |                                                        |   |
|-----|--------------------------------------------------------|---|
| ۷   | ..... مقدمه                                            | ■ |
| ۳۵  | ..... تاریخچه                                          | ■ |
|     | □ تاریخ علم و فناوری (ذکر گزیده‌هایی)                  |   |
|     | □ انقلابهای صنعتی                                      |   |
|     | □ دانشگاه‌های نسل اول تا چهارم                         |   |
| ۱۵۹ | ..... تعریف پژوهش، آموزش پژوهش، پژوهش کاربردی          | ■ |
| ۱۷۱ | ..... ارتباط صنعت و دانشگاه (طرح سؤالات و نظرات متضاد) | ■ |
| ۱۷۷ | ..... تفکر چند بعدی/سیستمی                             | ■ |
| ۱۷۹ | ..... دسته‌بندی پژوهش                                  | ■ |
| ۱۸۴ | ..... سطوح آمادگی فناوری (TRL)                         | ■ |

## فهرست عناوین اصلی (ادامه)

- مدیریت استفاده از ظرفیتهای تخصصی اعضای هیأت علمی .... ۱۹۰
- برنامه‌ریزی پژوهش با توجه به شرایط کشور ..... ۲۰۰
- نقش مدیران میانی ..... ۲۲۵
- حمایت از بین‌المللی شدن نشریات معتبر داخلی ..... ۲۳۱
- مسیر صنعتی شدن ..... ۲۴۵
- آسیب‌شناسی عملکرد صنعت ..... ۲۶۵
- پیشنهاداتی برای تقویت ارتباط صنعت و دانشگاه ..... ۲۸۷
- سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه ..... ۳۰۷
- جمع‌بندی و پیشنهادات ..... ۳۳۱
- پیوستها ..... ۳۵۰

## مقدمه

### سؤالات مطرح در جامعه علمی و مدیران کشور:

- وظیفه و جایگاه دانشگاه، صنعت و دولت چیست؟
- نحوه تعامل این سه بخش چگونه باید باشد؟
- مسیر صنعتی شدن کشور کدام است؟ نقش یا وظیفه دولت، صنعت و دانشگاه در آن چیست؟
- با توجه به موارد مذکور، سمت و سوی پژوهشها چگونه باید برنامه‌ریزی شود؟
- پیشنهاد ورود به این مباحث چیست؟ (تاریخچه، دلایل جاماندگی کشور، تعریف و دسته‌بندی پژوهش، سطوح آمادگی فناوری و ...)

- آیا وظیفه دانشگاه تولید علم است و بس؟
- علم چیست؟ فناوری چیست؟
- نقش هر یک در پیشرفت و توسعه کدام است؟
- اگر وظیفه دانشگاه تولید فناوری هم نیست، پس چرا لغت فناوری در نامگذاری بسیاری از دانشگاهها خودنمایی می کند؟  
(University of Technology)



## چرا ارتباط صنعت و دانشگاه در کشور در حد مطلوب نیست؟ مواردی که بطور نمونه اظهار می شود:

- دانشگاهها بر اساس نیاز صنعت شکل نگرفته اند (بجز چند رشته و گرایش).
- بخش اعظم صنعت کشور وارداتی است (و همچنین، واحد R&D ندارند)
- دانشگاهها با صناعی که بخش R&D ندارند، زبان مشترکی نداشته و نمی توانند ارتباط برقرار کنند.
- بخش عمده مقالات اساتید دانشگاهها مستخرج از پروژه های صنعتی و مورد نیاز کشور نیست.
- مدیریت پژوهش در کشور، روند هدفمند و منسجمی را در طی نیم قرن گذشته نداشته است.

---

■ **پیشنهاد:** کلیه نظرات صاحب‌نظران دانشگاه و صنعت در خصوص دلایل نقصان روابط دانشگاه و صنعت در کشور تدوین شده و با تحلیلی جامع، سهم هر عامل معین گردد تا در برنامه‌ریزی مد نظر قرار گیرد.

## طرح سؤال:

■ اگر ملاک ارزیابی دانشگاهها، الزام استخراج مقالات از پروژه‌ها باشد، رتبه دانشگاهها چگونه خواهد شد؟

■ در شرایط فعلی، چه برنامه‌ای را برای پژوهش دانشگاهی باید اتخاذ نمود؟

- برای ارتباط سازمانها و صنعت با دانشگاه نیاز است که این دو مجموعه با نوع فعالیتهای یکدیگر آشنا شوند.
- برای این منظور، راهنمای کوتاهی با عنوان «**فعالیتهای اساتید دانشگاهها**» در وبگاه انجمن هوافضای ایران از طریق آدرس [www.ias.ir](http://www.ias.ir) قابل دسترسی است.
- آگاهی از مجموعه فعالیتهای اساتید، سبب برداشت صحیح و برنامه‌ریزی متناسب و مؤثرتر مدیران در خصوص ارتباط سازمانها و صنایع با دانشگاه خواهد شد.

## مباهات به موارد نادرست (ذکر نمونه)

- سطح متون درسی ریاضی در مدارس کشور بالاتر از مدارس کشورهای غربی است و این از موارد مباهات برای نظام آموزشی کشور شمرده می‌شود.
- مباهات موقعی بجا خواهد بود که در موارد دیگر آموزشی عقب‌تر نباشیم.
- این سطح از ریاضی ممکن است در آینده مورد نیاز (شغلی) کمتر از یک درصد از محصلین قرار گیرد، که این یک درصد، خود به تنهایی توانایی جبران آن را در مدارج دانشگاهی دارند.
- محتوای آموزش باید بر مبنای نیازهای آتی اکثریت محصلین از لحاظ اجتماعی، شغلی، فرهنگی، بهداشتی و ... باشد (از آموزش قوانین راهنمایی و رانندگی، بهداشت و امنیت فردی، تفکیک زباله، استفاده صحیح از فناوری، حفظ محیط زیست و نحوه مصرف گرفته تا کار گروهی، منافع اجتماعی، مسئولیت فردی و اجتماعی؛ به پیوست رجوع شود).

---

جوامعی که در آموزشِ مواردِ مذکور ضعیف عمل کنند، فرهنگشان به تدریج توسط شبکه‌های تلویزیونی و مجازی پربیننده شکل می‌گیرد.

البته با توجه به این که اغلب کارهایمان افراط و تفریط است و یا از این طرف می‌افتیم و یا از آن طرف، محتملاً متون درسی ریاضی در مدارس ترقیق شده، ولی موارد مورد اشاره اصلاح نشود و لذا آن یک مزیت را هم از دست دهیم.

## مثال نمونه

- وقتی که متقاضیان با نمرات منفی در کنکور قبول می‌شوند و متقاضیانی که کنکور نداده‌اند نیز مجاز به انتخاب رشته می‌شوند،
- وقتی که اکثر افراد (خودشان یا به اصرار والدین) می‌خواهند مدرک دکتری بگیرند.
- وقتی که افرادی که شغل ندارند، علاقمند به تحصیل در مقطع دکتری می‌شوند،
- وقتی تعداد کثیری از افرادی که در کنکور (در دانشگاه و رشته مورد علاقه‌شان) قبول نمی‌شوند، راهی ادامه تحصیل در خارج (از جنوب شرقی آسیا تا اروپای شرقی و غربی و آمریکای شمالی) می‌شوند (با تبعات ارزی، اجتماعی، ارزشیابی مدارک، ایجاد شغل پس از بازگشت و ...)،

■ وقتی که تقاضا برای گسترش دانشگاهها بویژه بخش غیردولتی همچنان رو به افزایش است،

■ وقتی که تعداد صندلی‌های خالی در دانشگاهها سال به سال بیشتر می‌شود،

■ وقتی که بیش از نیمی از دانشجویان دکتری، صلاحیت قبولی در امتحان جامع دکتری را ندارند و باید اخراج شوند، عملاً به آنها ارفاق می‌شود،

تحت چنین شرایط متضادی (بطور نمونه)، یک راهکار جواب نمی‌دهد؛ بلکه باید بیش از ۱۰ تا ۱۵ راهکار اندیشید که در مجموع در کنار هم و با سعه صدر در طول زمان، جواب دهد.

بعلت مشکلات فراوان و عدم شکیبایی جامعه، بعضاً مسئولان به ناچار در فکر یک راه حل سریع هستند.

## ارزیابی ساده

- بعضی افراد در صرف غذا، مقداری از غذا را در نهایت در بشقاب خود باقی می‌گذارند و بعد می‌گویند: موقع کشیدن غذا فکر می‌کردم می‌توانم بخورم، ولی بعدش دیدم که نمی‌توانم!
- آنوقت همین افراد به هر موضوعی ایراد می‌گیرند که چرا برای آن برنامه‌ریزی مطلوبی نشده است!



## ساماندهی رشته‌های دانشگاهی

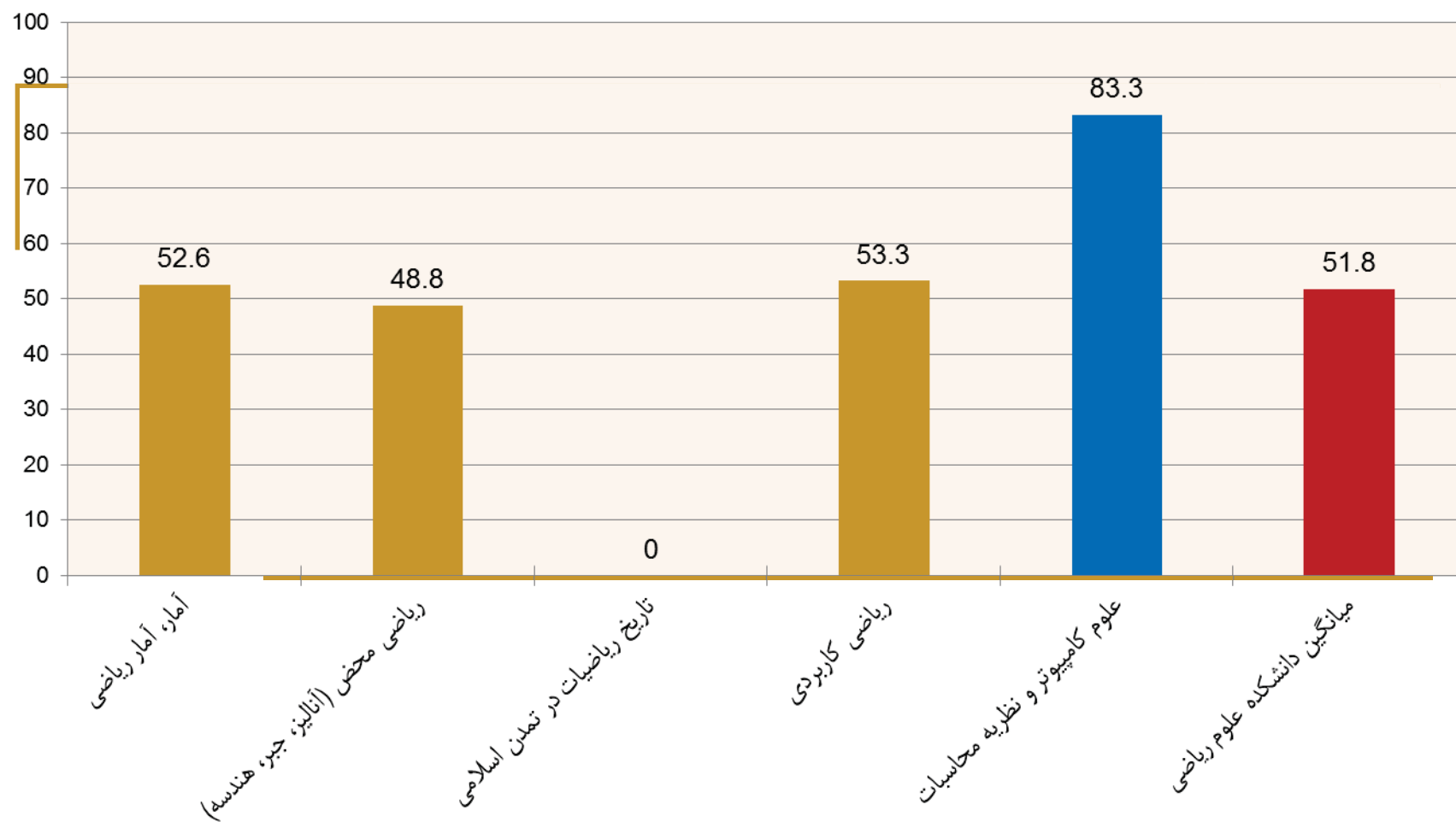
- لازمه برنامه‌ریزی، داشتن آمار معتبر است.
- مدت کوتاهی است که دانشگاهها در حال جمع‌آوری اطلاعات نحوه اشتغال فارغ التحصیلان خود هستند، که کار قابل تقدیری است.
- برای برنامه‌ریزی تنها این آمار کافی نبوده و باید توجه داشت که بعضاً ممکن است تحلیل اشتباهی نیز بدست دهد.
- آمار و اطلاعات باید از وزارتخانه‌های هدف نیز فراهم شود.
- باید دقت شود که قیاس باطل و ناقص بویژه توسط رسانه‌ها و به تبع آن بخشی از مدیران صورت نگیرد.

## طرح پایش اشتغال دانش آموختگان در یکی از دانشگاه‌های معتبر کشور (سال ۹۷) – نمونه طرح پرسشنامه

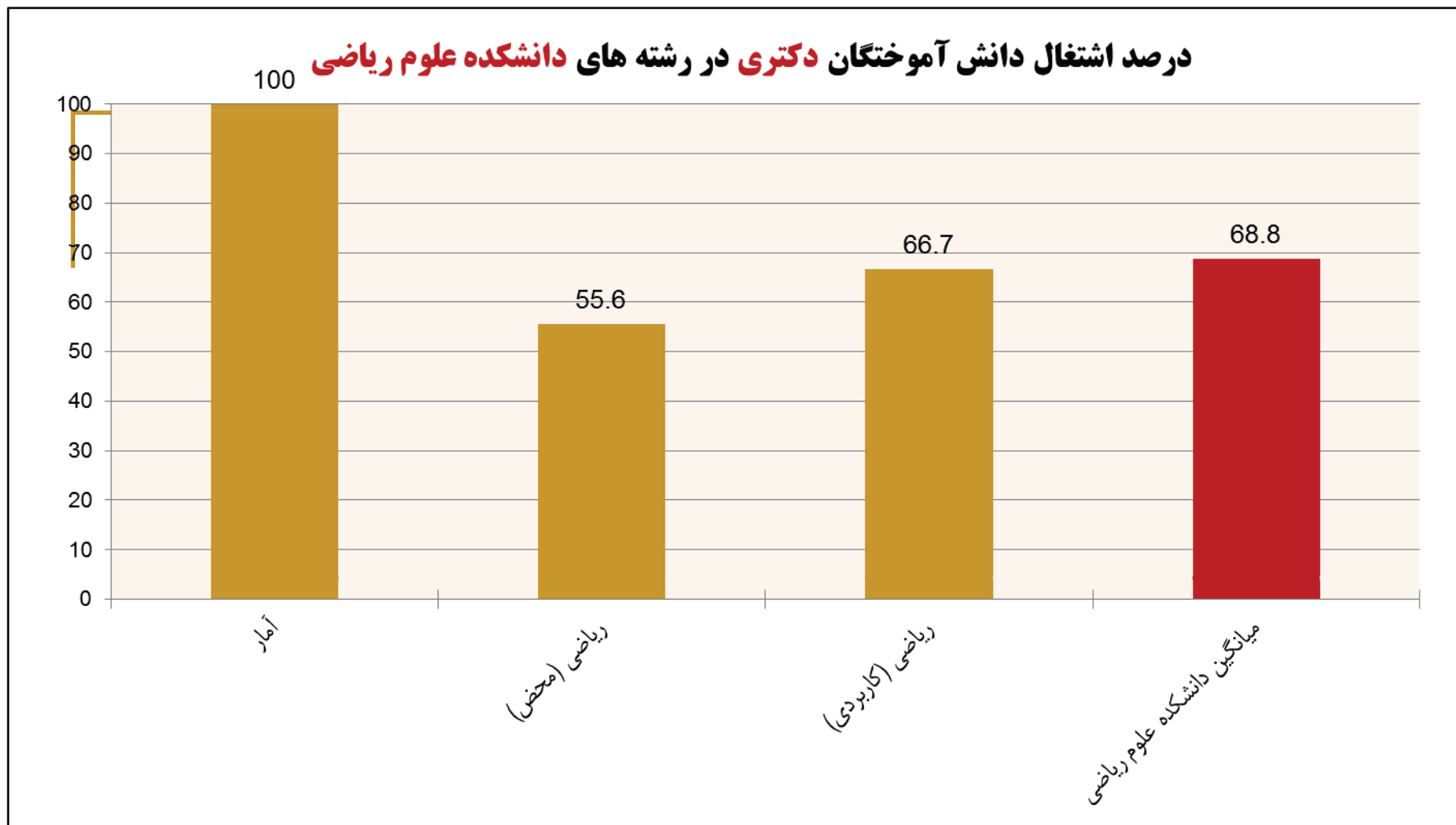
### طرح پرسشنامه پایش اشتغال دانش آموختگان

| ردیف | سوالات                                                                                                                | پاسخ‌ها                                                                                                                                                                      |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱    | آیا قبل از شروع به تحصیل در دانشگاه ، شاغل بوده اید؟                                                                  | <input type="radio"/> خیر<br><input type="radio"/> بله، شاغل مرتبط با رشته تحصیلی<br><input type="radio"/> بله، شاغل غیرمرتبط با رشته تحصیلی                                 |
| ۲    | آیا هم اکنون پس از فراغت از تحصیل از دانشگاه ، شاغل هستید؟                                                            | <input type="radio"/> خیر<br><input type="radio"/> بله، شاغل مرتبط با رشته تحصیلی<br><input type="radio"/> بله، شاغل غیرمرتبط با رشته تحصیلی<br><input type="radio"/> دانشجو |
| ۳    | اگر هم اکنون شاغل به کار هستید نوع اشتغال شما چگونه است؟                                                              | <input type="radio"/> تمام وقت<br><input type="radio"/> نیمه وقت<br><input type="radio"/> پاره وقت                                                                           |
| ۴    | در صورت تمایل، توضیحات و نظرات خود را در مورد رشته تحصیلی، نظام آموزشی دانشگاه، وضعیت اشتغال و هر موضوع دیگر بنویسید: |                                                                                                                                                                              |

## درصد اشتغال دانش آموختگان کارشناسی ارشد در رشته های دانشکده علوم ریاضی



این اسلاید توسط آقای مهندس زهرایی برای استفاده در این مجموعه در اختیار نگارنده قرار گرفته است. اطلاعات کنونی بر اساس ۲۵٪ جامعه هدف (دانش آموختگان از مهر ۱۳۹۰ تا شهریور ۱۳۹۵ یکی از دانشگاههای معتبر) تنظیم شده و در حال تکمیل است.



این اسلاید توسط آقای مهندس زهرایی برای استفاده در این مجموعه در اختیار نگارنده قرار گرفته است. اطلاعات کنونی بر اساس ۲۵٪ جامعه هدف (دانش آموختگان از مهر ۱۳۹۰ تا شهریور ۱۳۹۵ یکی از دانشگاههای معتبر) تنظیم شده و در حال تکمیل است.

---

امروزه همهٔ امور باید مبتنی بر تحقیق و پژوهش باشد.

---

تعریف علم، فلسفه و فناوری

روشهای علمی

ابطال پذیری علمی

در دست تدوین

## منشأ لغوی فلسفه

■ ظاهراً لفظ **فیلسوف** از مخترعات فیثاغورث است به این معنی که در یونانی، حکیم یعنی خردمند را سوفوس و حکمت را سوفیا می‌گفتند. فیثاغورث گفت ما هنوز لیاقت آن را نداریم که خردمند خوانده شویم و لیکن چون خواهان حکمت هستیم باید ما را فیلسوفوس خواند یعنی **دوستدار حکمت** و همین لفظ است که فیلسوف شده و **فلسفه** از آن مشتق گردیده است. [از کتاب سیر حکمت در اروپا]

■ انجمن ادبی یکی از شهرهای فرانسه مسئله‌ای میان دانشمندان طرح کرد که در آن باب رساله بنویسند و جایزه بگیرند و مسئله این بود: «آیا تجدید عهد علم و ادب و هنر برای تهذیب مردم سودمند بوده یا زیان رسانیده است؟» ژان ژاک روسو در این مسابقه شرکت کرد و جایزه را برد و آوازه‌اش بلند. ... «مختصر اینکه مردم عالم و هنرمند می‌شوند اما آدم نمی‌شوند.» [همان]



■ «تأکید بر تجربه، اندیشه تازه از راه رسیده‌ای نبود. ... در انتساب این روش به ریاست کل خزانه‌داری انگلیس، **فرانسیس بیکن** (۱۵۶۱ تا ۱۶۲۶)، گاهی اغراق شده است.»

■ «کسانی که روش علمی را بکار می‌برند، با فرانسیس بیکن هم عقیده‌اند که مبنای اعتقاد علمی نهایتاً بایستی تجربی باشد. تنها ضامن موثق و قابل قبول در نزد دانشمندان این است که نتایج آزمایش با چنان دقت و تفصیلی منتشر شود که آنها بتوانند با تکرار آزمایش، ثبوت آن را تأیید کنند. آثار فرانسیس بیکن دیدگاه تجربی را در میان دانشمندان ترویج داد، اما او نه پایه‌گذار اصلی دیدگاه تجربی است و نه تنها مسبب گسترش آن.»

لوئیس ویلیام هلزی هال، تاریخ و فلسفه علم، ترجمه عبدالحسین آذرنگ، انتشارات  
سروش، چاپ سوم، ۱۳۷۶

■ علم سده‌های ۱۷، ۱۸ و ۱۹، مکان، زمان و ماده را مفهومی‌های اساسی خود قرار داد.

■ نظریه نسبیت و نظریه کوانتوم در اوایل سده ۲۰، نارسایی مفهومی‌هایی را که علم مدتها مسلم انگاشته بود، باز نمودند. زیر ستونهای استوار خالی شده بود.

■ جز در موضوع در مقیاس اتمی و کلان کیهانی، پیش‌بینی‌های مشاهده‌پذیر نظریات جدید با پیش‌بینی‌های نظریات قدیم مطابقت دارد. اما علم نیوتونی هنوز برای بسیاری مقاصد، از جمله مقاصد مهندسی عادی، کافی است.

لوئیس ویلیام هلزی هال، تاریخ و فلسفه علم، ترجمه عبدالحسین آذرنگ،  
انتشارات سروش، چاپ سوم، ۱۳۷۶

■ «با پایان گرفتن سده نوزدهم که نظریه گرانش از ۲۰۰ سال آزمایشهای گوناگون سرفراز بیرون آمد، بیش از هر نظریه علمی دیگر درباره اش اتفاق نظر حاصل شد. شاهدهایی که آن نظریه را تأیید می کرد مقاومت ناپذیر بود، اما این نظریه در آغاز سده بیستم از بیخ و بن دستخوش تغییر شد. اصول ابدی هیچ جایی در علم ندارد.»

لوئیس ویلیام هلزی هال، تاریخ و فلسفه علم، ترجمه عبدالحسین آذرنگ،  
انتشارات سروش، چاپ سوم، ۱۳۷۶

■ «به متخصصی که درباره کمتر و کمتر، بیشتر و بیشتر می‌داند، بیش از پیش وابسته شده‌ایم. نتیجتاً جامعه فکری معاصر به جامعه‌های کوچکتری تقسیم خواهد شد. هر جامعه به قلمرو محدود خود سرگرم خواهد بود و از آنچه در قلمروهای دیگر می‌گذرد غافل خواهد ماند. دانشمندان عادت کرده‌اند که بدون ملاحظه مسائل انسانی راه تکنیکی خود را دنبال کنند»

لوئیس ویلیام هلزی هال، تاریخ و فلسفه علم، ترجمه عبدالحسین آذرنگ،  
انتشارات سروش، چاپ سوم، ۱۳۷۶

---

■ «ضرورت مبرمی هست که یگانگی از دست رفته زندگی عقلی باز گردد. اگر این یگانگی باز نیاید، بزودی از بیشتر جنبه‌های خوب تمدن غربی محروم خواهیم شد.»

لوئیس ویلیام هلزی هال، تاریخ و فلسفه علم، ترجمه عبدالحسین آذرنگ،  
انتشارات سروش، چاپ سوم، ۱۳۷۶

- توصیه‌ها و الزامات بهداشتی به مراکز تغذیه مبنی بر استفاده از ظروف یکبار مصرف پلاستیکی برای عدم شیوع بیماریهای مسری است و البته از این بُعد صحیح است.
- اما در استفاده مراکز تغذیه از این ظروف برای غذاها یا مایعات داغ یا اسیدی (چای، قهوه، آبمیوه‌های اسیدی که سرطانزا می‌شود) منعی اعمال نشده است.
- استفاده از مواد پلاستیکی و میکروپلاستیکها و ورود به چرخه تغذیه حیوانات و انسان، عواقب شناخته شده و ناشناخته‌ای دارد. این موضوع سبب شده است که اتحادیه اروپا مرحله به مرحله محدودیتهایی در استفاده از آنها اعمال کند.

---

■ موضوعی که زمانی از لحاظ علمی توصیه می‌شد، هم‌اکنون  
بشدت منع می‌شود؛ زیرا در ابتدا همه ابعاد مسئله بررسی نشده  
یا قابل بررسی نبوده است.

■ این نوع مثالها فراوان است، که با این استدلال که علم اثبات  
کرده است، جامعه به پذیرش آن متمایل می‌شود.

- جمع‌آوری داده‌ها در بخشی از مسائل و موضوعات علمی، ممکن است نیاز به چند قرن زمان داشته باشد تا یکبار تجربه در موضوع، حاصل شود و برای این که بصورت نظریه درآید، نیاز است تا بارها تجربه شود. در این میان ممکن است:
  - چند نسل به تباهی رود،
  - خسارات جبران ناپذیری بوجود آید،
  - نسل انسان از بین رود.



## آیا علم می‌تواند به چالش‌های زیر پاسخ دهد؟

- هوش مصنوعی ربات انسان‌نما تا کجا پیش رود؟ آیا بدون ناظر انسانی و مستقل هم (بطور نمونه در صحنه نبرد) عمل کند؟ اگر بنا به تصمیم خود، انسان بیگناهی را کشت، مسئولش کیست؟ اگر تصمیم به حذف نسل انسان گرفت چگونه؟
- جنین از هفته چندم، موجودیت انسانی با حقوق انسانی خواهد داشت؟ سقط جنین تا هفته چندم مجاز باشد؟
- اگر نسل یک جاننداری آنقدر زیاد شود که اکوسیستم را برهم زند، آیا می‌توان بخشی از آنها را نابود کرد؟ اگر نسل انسان اکوسیستم را برهم زد چگونه؟

- چرا انسان برای بقا خود را مجاز به کشتن حیوانات می‌داند؟
- کشتن حیوانات در چه صورتی و برای چه مصارفی مجاز است؟
- موارد مربوط به شبیه‌سازی انسان،
- اعدام در چه مواردی مجاز است؟
- انسان در چه سنی کودک محسوب می‌شود؟ آیا فرد زیر هجده سال کودک تلقی می‌شود؟
- اگر کسی یک روز قبل از هجده سالی یا یک روز پس از هجده سالی جرمی را مرتکب شود، مجازات او باید فرق کند؟ ظرف دو روز این کودک فرد عاقلی شده است؟

# تاریخچه

- تاریخ علم و فناوری (ذکر گزیده‌هایی)
- انقلابهای صنعتی
- دانشگاههای نسل اول تا چهارم

---

■ ما چون مقلد هستیم، نیازی به تاریخ و فلسفه علم و فناوری احساس نمی‌کنیم. [دکتر محمدجواد ناطق]

■ دانشجویان، محققین و صاحب‌نظران هر رشته‌ای باید تاریخچه آن را بدانند.

## تاریخ علم و فناوری (ذکر گزیده‌هایی)

- متأسفانه بسیاری از کتب دنیای باستان بویژه منابع بابلی، مصری و ایرانی از بین رفته است.
- با کشفیات باستان‌شناسی و ترجمهٔ نسخ خطی شرقی به انگلیسی و فرانسوی، اظهارات پژوهشگران، بویژه پژوهشگران غربی، در خصوص تاریخ علم و فناوری رو به تعدیل و اصلاح است.
- پژوهشگران شرقی نیز وارد این مطالعات شده‌اند. بعلاوه، با گذشت زمان، از تعلق و تعصب پژوهشگران غربی نیز (بطور میانگین) کاسته شده است.

- به نقل از حسن پیرنیا در ایران باستان، «چه نظری که در یک قرن پیش راجع به ملل مشرق قدیم حکمفرما بود و تصور می‌کردند که ملل مزبوره از هم جدا زیسته با یکدیگر ارتباطی نداشته‌اند، اساس حکومتها بر استبداد صرف بود، حرکتی در تمدنها وجود نداشت و غیره و غیره، تماماً امروز از میان رفته یا دارد می‌رود.»
- متأسفانه در مقاطع تحصیلی کشور و کتب درسی مربوطه، نه تنها حق مطلب در خصوص تاریخ علم و فناوری ایران ادا نمی‌شود، بلکه فاصله بسیار زیادی نیز با آن دارد.
- بسیاری از کشورها دارند برای خود، تاریخ تمدن می‌سازند؛ اما در ایران، تاریخ مستند تمدن، علم و فناوری کشورمان مورد غفلت قرار گرفته و حتی افراد با تحصیلات عالی نیز کمتر از آن مطلع هستند.

## پی‌یر روسو در تاریخ علوم می‌نویسد:

- «... ما را مجبور می‌سازد که بگوییم معلومات سومری جنبه علمی نداشته و هدف آن استفاده در عمل بوده است.»
- «اطلاق نام علم واقعی بر نتایج تجربی و عملی مصریان صحیح نیست.»
- «اگر محرک علم همان کنجکاوی بی‌غرض است که فقط بخاطر لذت فکری عمل می‌کند و هیچگونه نفع عملی و مادی را در نظر ندارد، آیا اکتشافات طالس درباره هندسه را نمی‌توان ذراتی از علم واقعی دانست؟ مثلاً چه نوع علاقمندی عملی ممکن بود او را وادار کند که درباره تساوی زوایای متقابل به رأس مطالعه کند؟»

■ آدولف برودبک ۱ به سال ۱۸۹۳ میلادی، کتابی راجع به تأثیر فرهنگ و جهان‌بینی ایرانی بر فلاسفه یونانی نوشت و در آن بر بهره‌گیری افلاطون از آرای ایرانیان قبل از اسلام و دین زرتشت تأکید کرد.

■ وی می‌گوید: باید پذیرفت که احتمال دارد که زرتشت، استاد سقراط فیلسوف یونانی و استاد فیثاغورث ریاضیدان بوده باشد.

از مقدمه دکتر سید حسن امین بر دانشنامهٔ تاریخ جهان



■ کیش مهر یا آیین میترائیسم، پیش از کیش زرتشتی در حوزه تمدنی ایران رایج بود. این دین در زمان اشکانیان، دین برتر ایرانیان بود.

■ میترائیسم، یک قرن پیش از میلاد مسیح قدرتمندانه وارد امپراتوری روم شد و مراسم آیینی و نمادهای اعتقادی آن با سرعت در سراسر اروپا گسترش یافت، تا آن که در نیمه قرن سوم میلادی به اوج شکوفایی رسید و سرانجام در ۲۷۴ میلادی، روز ۲۵ دسامبر سالگرد تولد میترا توسط کلیسای روم زادروز عیسی مسیح (جشن کریسمس) اعلام شد.

■ به نوشته پلوتارک، آیین میترا، نخست توسط لژیون‌های رومی پمپه ... به روم آورده شد.

■ «می‌دانیم که گاه مهر را در حال زایش از میان درخت سرو، رسم کرده‌اند. این بدان جهت است که درخت سرو همیشه سبز و وقف خورشید بوده است.»

■ «از یاد نبریم که از دیر زمانی پیش، عیسویان به هنگام برپا داشتن زادروز مسیح و برگزاری جشن نوئل تحت تأثیر شدید آئین مهری، درخت سرو و کاج را در خانه‌ها و بیشتر جایها به نشانه بزرگداشت زایش حضرت مسیح آذین می‌بندند.»

نقل از کتاب «کاوش رصدخانه مراغه و نگاهی به پیشینه دانش ستاره‌شناسی ایرانی»  
تألیف دکتر پرویز ورجاوند، انتشارات امیرکبیر، تهران، ۱۳۶۶.

- نیبرگ (Nyberg) منکر است که پیروان گاتاها، در زمان زرتشت، صلاحیت تفکر در معنویات را داشته باشند و بدینسان نیبرگ در این مورد دارای عقیده‌ای است که کاملاً عکس عقیده لومل، که دین زردشت را یک رشته اندیشه‌های فلسفی می‌داند. [کریستنسن]
- تاریخ زرتشتی شدن سرزمین ماد بدرست معلوم نیست، همینقدر می‌دانیم که در زمان داریوش و خشیارشا قوم ماد زردشتی بود، درحالیکه پارسها از یک نوع مزداپرستی غیرزردشتی پیروی می‌کردند. [همان]

- گاتها قدیمترین و مقدس‌ترین بخش اوستا و سروده‌هایی است که از دیرباز از سخنان حضرت زردشت (ع) دانسته شده است.
- برای آنکه مطالب را مختصر کرده به شکلی درآورند که مردم بتوانند به حافظه بسپرنند متوسل به شعر می‌شدند. این طرز نگارش بویژه در میان اقوام هند و اروپائی متداول بوده است. [لغتنامه دهخدا]
- گاتها از حیث صرف و نحو و زبان و فکر با دیگر قسمتهای اوستا فرق دارد و نیز بسا لغاتی که در آن استعمال شده در دیگر بخشها نیامده و مطابق آنها را در قدیمترین کتب مذهبی برهمنان باید جست. گاتها روزی جزو کتاب بسیار بزرگی بوده و لابد همان است که مورخ یونانی هرمیپوس از آن سخن رانده است [همان].

## جرج سارتن در کتاب خود می‌نویسد:

■ «اگر زرتشت پیامبر ایرانی در سدهٔ هفتم پیش از میلاد ظهور کرده باشد، آن قرن آغاز تمدنی جدید، از نوعی بسیار عالی به نظر می‌رسد، تمدنی که هنوز در دنیای امروز نیرویی زنده است.»

■ «آشور بانیپال که از ۶۷۷ شاه آشور (و از ۶۴۷ شاه بابل) شده تا به هنگام مرگش در ۶۲۶ حامی بزرگ دانش بود. بخش مهمی از کتابخانهٔ سلطنتی او هنوز باقی است. این کتابخانه نه تنها حاوی کتابهای دستوری، واژه‌نامه‌ها و بایگانی‌های تاریخی است، بلکه در عین حال تعدادی متون پزشکی، گیاه‌شناسی و شیمیایی دربردارد.

مقدمه‌ای بر تاریخ علم (جلد اول)، ترجمهٔ غلامحسین صدری افشار، چاپ دوم، پائیز ۱۳۸۳

## رُتَن در تاریخ علم کمبریج می‌نویسد:

«یونانیان ادعا می‌کردند که ریاضیات خود را توسط طالس از مصریان دریافت کرده‌اند. هرودت، ارسطو و شاگردش اودموس که تاریخچه‌ای بر ریاضیات نگاشته است، همگی مدعی هستند که طالس پس از سفری به مصر این موضوع را به یونان آورد. اودموس جلوتر هم می‌رود و مشخص می‌کند که طالس با خود چه آورده است. او چند قضیه در هندسه نظری را نام می‌برد؛ ولی اطلاعات کنونی ما از ریاضیات مصریان اجازه نمی‌دهد که فرض کنیم آنها در هندسه، صاحب نظریاتی بوده‌اند.»

«قابلیت مصریان در ساختن بناها و مجسمه‌های عظیم به خودی خود علم نیست. چیزی در کار بوده است که ما اینک آن را اصول مکانیک می‌خوانیم»

---

■ فیثاغورث در جوانی از مصر و بابل دیدن کرد؛ و شاید همین دیدار بود که به او انگیزه داد، ریاضیات بخواند و اعلام کند «همه چیز عدد است». [رنان]

■ «اودوکسوس شاگرد افلاطون بود ولی فقط برای مدتی کوتاه. ... به مصر رفت و چندی در هلیوپلیس ماند. گفته‌اند او در آنجا یک چرخه هشت ساله تقویم را محاسبه کرد. وقتی به ایونی بازگشت مدرسه‌ای ... باز کرد ... مردی پرافتخار شد.» [همان]

## پی‌یر روسو می‌نویسد:

- «آنان قضیه مجذور وتر مثلث قائم الزاویه را که ... هزار و پانصد سال بعد از آن بوسیله فیثاغورث کشف شد، بکار می‌بردند.»
- «افلاطون در ایتالیا و مصر گشتی زد و فقط دوازده سال بعد یعنی در ۴۰ سالگی تصمیم گرفت که به آتن مراجعت و در آنجا مکتبی ایجاد کند.»
- «اقلیدس نابغه‌ای بود که اصولاً ذوق تدوین و تنظیم داشت... اما این تنظیم اکتشافات سابق به هیچوجه دلیل بر آن نیست که او خود دارای اکتشافاتی باشد ...»



## لوئیس ویلیام هلزی هال در تاریخ و فلسفه علم می نویسد:

- «علم یونانی در میان مردم ایونی ساکن آسیای صغیر پیدا شد، زیرا پیشه بازرگانی مردم ایونی آنها را به مراوده با مردم مصر، فینیقیه و بابل واداشته بود.»
- «هیچیک از اعضای انجمن فیثاغورثی نسبت به آنچه کشف می کرد، حقی نداشت. دانش، ملک همه اعضا بود و افتخار پیشرفت دانش تنها به انجمن تعلق می گرفت.»
- «نمی دانیم خود فیثاغورث چه کارهایی را به انجام رسانده است. مقررات انجمن او بگونه ای بود که جداساختن آثار فیثاغورث از آثار سایر فیثاغورثیان ناممکن است.»

## توجه

- آسیایی‌ها یونان را به خاطر سرزمین ایونیه Ionia (بخشی از کرانه غربی آسیای صغیر) و مردم آن (ایونی‌ها)، یونان نامیدند.
- خود یونانی‌ها به یونان، هِلِن می‌گویند.
- رومی‌ها یونان را بخاطر طایفه‌ای از یونانیها (Graecians) که منسوب به گرک یا شهر Graia است، Graecia نامیدند. منشأ لغت انگلیسی Greece از همین لغت لاتین است.

## هرودوت (در حدود سال ۴۸۵ ق.م. در زمان خشایارشا زاده شد) در تواریخ می‌نویسد:

- «نام تمام خدایان از مصر به یونان رسیده است ... (مگر چند استثنا)»
- «مصریان بودند که بنیانگذار تشریفاتی و دسته‌ها و آداب و شعائر همگانی بودند و آنها را به یونانی‌ها آموختند.»
- «مصریهایی که در نواحی فلاحی آن سرزمین سکونت دارند ... به نظرم داناترین مردمی هستند که تا به حال با آنها برخورد کرده‌ام.»
- مصریان فن پزشکی را به رشته‌های متعدد جداگانه تقسیم کرده‌اند و هر پزشک صلاحیت معالجه یک نوع ناخوشی را دارد ... بعضیها در معالجه چشم، بعضیها دندان و برخی نیز درباره معده سر رشته دارند و عده‌ای نیز به معالجه بیماریهایی که علت آن درست روشن نیست می‌پردازند.»

## تواریخ هرودوت (ادامه)

- «همین پادشاه [پادشاه مصر] اراضی را به قطعات متساوی تقسیم کرد و به هر کس قطعه‌ای داد ... و شاید بدین جهت بوده که علم هندسه پیدا شده و از آنجا به یونان رسیده است.»
- «مصریان نخستین قومی هستند که به جاودانگی روح اعتقاد دارند و ... موضوع تناسخ ... می‌گویند کل دورهٔ این سیر و تناسخ سه هزار سال است. بعضی نویسندگان یونانی این نظریه را اقتباس و به نام خود قلمداد کرده‌اند. من اسامی این حضرات را می‌دانم اما از افشای نام آنان خودداری می‌کنم.»
- در بابل ... با تلمبه که با زور بازوی برزگران از آن استفاده می‌شود ... آبیاری مصنوعی رایج است.

## جرج سارتن در کتاب خود می‌نویسد:

■ «دربارهٔ ریاضیات فیثاغوری، مخصوصاً دربارهٔ به اصطلاح قضیهٔ فیثاغورث و راجع به منشأ شرقی معارف فیثاغوری، آثار فراوانی در دست است. شکی نیست که طالس و فیثاغورث ناقلان اصلی معارف مصری و بابلی به یونان بودند.»

■ «کتاب سوشروتا [پزشک هندی، احتمالاً سدهٔ ششم ق.م.] یکی از بزرگترین آثار از نوع خود در منابع مکتوب سانسکریت است. این کتاب، مخصوصاً از لحاظ جراحی مهم است و تعدادی از اعمال جراحی (شامل عمل آب مروارید، برداشتن فتق، سزارین، و سنگ مثانه و غیره) را توصیف می‌کند و حاوی قدیم‌ترین گزارش از جراحی پلاستیک و کاربرد آهن‌ربا در جراحی است، مشخصات بسیاری از ابزارهای ویژه را شرح می‌دهد؛ و بر آموزش شایسته‌ای که برای تربیت جراحان ماهر لازم است تأکید می‌ورزد.»

## ویل دورانت می‌نویسد:

■ پشل می‌گوید: «اگر اطلاعات فنی مصریان را با آنچه خود داریم مقایسه کنیم، درخواهیم یافت که، پیش از اختراع ماشین بخار، ما تقریباً در هیچ چیز بر آن مردم برتری نداشته‌ایم.»

■ «مهندسی در مصر از آنچه یونانیان و رومیان می‌شناختند و نیز آنچه اروپا قبل از انقلاب صنعتی می‌شناخت، بسیار برتر و بالاتر بود؛ تنها عصر ما بر آن تفوق دارد، و شاید در این گفته نیز به راه خطا رفته باشیم.»

تاریخ تمدن، جلد اول: مشرق زمین گاهواره تمدن، ترجمه احمد آرام، چاپ چهاردهم، ۱۳۷۸، صفحات ۱۹۰ و ۱۹۱

«مطالعه ماشینها توسط یونانیان بیشتر یک هنر بود تا یک فعالیت حرفه‌ای و هدف آنها بیشتر معطوف به تعلیم و تفریح بود تا کاستن از زحمت بشریت. بنابراین فکر و ذکر فلاسفه یونانی مشغول عروسکهای خیمه شب بازی و دستگاههای مکانیکی بود که می‌توانستند از آنها در تئاتر استفاده کنند، مانند چرخ چاه و قرقره که امکان فرود یکی از خدایان در نمایشها را از بالای صحنه (خدای درون ماشین) فراهم می‌کرد.»

سرگذشت مهندسی مکانیک، تألیف آبری برستال، ترجمه دکتر بهروش و همکاران

---

مترجم فرانسوی در پیشگفتار ترجمه تاریخ هرودوت می‌نویسد:

■ «می‌گویند تمامی فرزندگان یونان به مصر سفر کرده‌اند.»

■ افلاطون از زبان یک کاهن مصری خطاب به سولون، خردمندترین آتنی می‌گوید: «شما یونانیان جز کودکانی نیستید ...»

[البته سولون آتنی (که در حدود ۵۵۸ ق.م. درگذشت) قبل از تمدن اسکندرانی و از حکمای سبعة یونان بوده است]

تاریخ هرودوت، ترجمه مرتضی ثاقب‌فر، انتشارات اساطیر، چاپ اول ۱۳۸۹.

---



---

مترجم فرانسوی، آندره بارگه، در پیشگفتار خود می‌نویسد:

■ «نویسندگان دیگری قبل از او یا همزمان با او دربارهٔ همین موضوعات مطالبی نوشته‌اند. دنیس هالیکارناسوسی در سدهٔ یکم میلادی نامهای آنها را ذکر کرده ولی تنها تکه‌هایی از آثار ایشان باقی مانده است که نامدارترینشان هکاتایوس ملطی (حدود ۵۰۰ ق.م.) است که او نیز مورخ و جغرافیدان و در عین حال جهانگرد بود و کتابی به نام زمین دارد. مسلماً هرودوت از آنان چیزهایی اخذ کرده است ولی به عادت یونانیان، نامی از ایشان نبرده است.»

■ «چدن برای یونانی‌ها و رومی‌ها ناشناخته بود. البته چینی‌ها از قرن چهارم ق.م. به بعد، ساخت چدن را آغاز کرده بودند و از آن برای ساخت ابزار کشاورزی، قالب برای ابزار و دیگر کالاها، تندیس‌گری و اسلحه استفاده می‌کردند... باور این که چینی‌ها در ساخت و استفاده از چدن، ۱۳ قرن جلوتر از جهان غرب بودند بسیار دشوار است؛ اما براستی چنین بوده است.»

سرگذشت مهندسی مکانیک، تألیف آبری برستال، ترجمه دکتر بهروش و همکاران

■ تاریخ نگاران کنفسیوسی پس از امپراتور «چه این شی هوانگ» (۲۶۰-۲۱۰ ق.م.) او را خودبزرگ‌بین بیرحم معرفی کرده‌اند؛ توصیفی که می‌توان آن را به دو کار منفور در دوران حکومتش نسبت داد. اولی **سوزاندن بسیاری از متون کلاسیکی** بود که مقامات رسمی برای استدلال علیه تصمیم‌هایش از آن استفاده می‌کردند و دومی ادعای **زنده به گور کردن ۴۶۰ دانشمندی** که با او مخالف بودند. ... او چین را برای نخستین بار متحد کرد.

■ ابوسهل<sup>۱</sup> پسر نوبخت در کتاب النهمطان در شرح کارهایی که اردشیر بابکان برای جمع‌آوری آنچه از کتابهای ایرانی که پس از حمله اسکندر در اطراف پراکنده شده بود بدان دست زده نوشته است که: «اردشیر کسانی را به سرزمین هند و چین و روم در طلب کتابهایی که آنها داشتند و استنساخ آنچه از کتابها به آن دیار افتاده بود، فرستاد و پسرش شاپور نیز کار او را دنبال کرد تا همه آن کتابها به فارسی درآورده شد [الفهرست]»

■ ابوسهل در خزانه الحکمه هارون الرشید خدمت می‌کرد و نوشته‌هایی را هم از فارسی به عربی برگرداند [الفهرست].

## تمدن اسکندرانی

- شهر بندری اسکندریه به دستور اسکندر مقدونی در شمال مصر ساخته شد و در دوره بطلمیوسیان (جانشینان وی در مصر) پایتخت بود.
- تمدن اسکندرانی منسوب به شهر اسکندریه مصر است.
- با جنگهای اسکندر، علم از آتن ریشه کن شد، اما در جایی از نو ریشه کرد که آئین نامه افلاطونی مجری نبود تا به دانشمندان تکلیف کند «اجرام آسمانی را به حال خود واگذارند» یا آنها را از پژوهش در مقاطع مخروطی باز دارد. [لوئیس هلزی هال]
- اسکندرانیها در عرصه فکری از حس تناسب و تعادل برخوردار بودند و نمی گذاشتند نفوذ ریاضیات و فلسفه نظری بدون جهت از قلمرو خاص خود تجاوز کند. کتابخانه اسکندریه بخش فلسفه نداشته است. [همان]

- بطلمیوس با رفتار خود نسبت به انتصاب فردی مصری برای کتابخانه اسکندریه، راه دستیابی به دانش مصری را هموار ساخته بود.
- در همان ایام، آمیزش فرهنگهای یونانی و عبرانی با ترجمه یونانی عهد عتیق و با نظارت بطلمیوس ملقب به فیلادلفوس مورد تشویق قرار گرفت.
- اقلیدس از افلاطون متأثر بود، اما مرعوب او نبود. او با این عقیده افلاطون که ارزش ریاضیات برای خود ریاضیات است، مطمئناً موافق بود، اما هیچ نشانه‌ای در دست نیست که مخالفت اقلیدس را با کاربردهای عملی ریاضیات نشان دهد.
- اقلیدس کتاب جداگانه‌ای هم درباره مقاطع مخروطی تألیف کرده است و این نشان می‌دهد اقلیدس بر خلاف افلاطون، به دلیل تعصبی که در مخالفت با منحنیهای «مکانیکی» وجود داشته، پیشرفت ریاضیات را سد نکرده است.

## باتری در زمان اشکانیان در ایران اختراع شد.

- پروفیسور ناصر کنعانی کتاب «باتری اشکانی» را در سال ۲۰۰۴ به زبان انگلیسی منتشر کرد.
- این کتاب توسط محمد شاهمیری در سال ۱۳۸۸ ترجمه شده و ناشر آن کتاب سبز است.
- این کتاب به زبانهای روسی، آلمانی، فرانسه، ژاپنی، اسپانیایی ترجمه شده است.

■ کاربرد واقعی تعدادی از اشیای باستانی مکشوفه از دوران اشکانیان که با قدمت ۲۰۰۰ ساله، به شکل یک معمای مهندسی و چالش برانگیزترین گفتگوهای روز دنیا در سالهای ۱۹۳۸ تا ۲۰۰۴ درآمد بود، سرانجام با تلاش دانشمند ایرانی، پروفسور ناصر کنعانی در آلمان رمزگشایی شد. وی اثبات می‌کند که: «توانایی مهندسان ایرانی در دوره اشکانیان بدان پایه بود که از اختلاف پتانسیل موجود میان فلز مس و آهن و جداکننده‌هایی از جنس قیر در ظروف سفالین، برخوردار از یک محلول الکترولیت، برق تولید کنند. از کاربردهای مهم این باتری، پوشش‌دهی طلا و نقره بر اشیاء ساخته شده از سایر مواد فلزی بوده است». [همان]



■ ... خشایارشا بر منطقه مرتفعی که جهازات و عمده قوای دریایی دیده می‌شد .... بر تختی از زرناپ جلوس نمود و در اطراف خود منشیان متعدد فراخواند تا آنچه از جزئیات جنگ می‌بینند بنویسند.

[حیات مردان نامی تألیف پلوتارک، ترجمه رضا مشایخی، ققنوس، ۱۳۷۹]

---

■ تمیستوکلیس سردار یونانی... به دستور خاص شاه، سخنان عقلای ایران را در آنچه مربوط به حکمت مخفی که سحر و جادو نامندش بشنید. [حیات مردان نامی تألیف پلوتارک، ترجمه رضا مشایخی، ققنوس، ۱۳۷۹]

■ و در ترجمه‌ای دیگر به فارسی آمده است «اجازه داد که از درسهای مجوسیان یاد بگیرد»

■ لذا برای تبیین دقیق باید به اصل متن کتاب پلوتارک مراجعه کرد.

(لغت مجیک و مجوس از مغ می‌آید. همانطور که کریستنسن می‌گوید: از هنرهای مغان تفأل بود، چون به آتش مقدس می‌نگریستند، از آینده خبر می‌دادند و بوسیله حسابهای نجومی زایجه طالع می‌گرفتند)

- «چنانکه در زمان هخامنشیان مرسوم بود، دربار ساسانیان نیز سالنامه‌های رسمی داشت. تصور می‌رود مؤلف یا مؤلفان **خودای نامگ** از مندرجات این سالنامه‌ها استفاده کرده‌اند. خودای نامگ در آخر عهد ساسانیان و شاید در زمان یزدگرد سوم تدوین شده است.»
- «نلدکه ثابت کرده است که این تاریخ پهلوی مأخذ عمده تواریخ عربی و فارسی است، که از سرگذشت ایران قبل از اسلام سخن می‌رانند. عنوان این کتاب را، که پهلوی است به عربی سیرملوک العجم یا سیرالملوک نوشته‌اند و در فارسی آن را به **شاهنامه** ترجمه کرده‌اند.»
- «**آیین نامگ** نیز خصوصیات تشکیلات دولت و جامعه ایران را قبل از عهد ساسانیان و در عصر شاهنشاهی این سلسله در برداشته و قواعد فن جهانداری را ذکر می‌کرده است.»

■ «در ترکستان چین در ناحیه تورفان قطعات بسیار از اثر دینی مانویان بدست آمده که به خط سریانی ... نوشته شده و همه کلمات آن بصورت ایرانی خالص است.»

■ «آگاهیها از زبان اشکانی و ساسانی، که آنها را اصطلاحاً «زبانهای ایرانی میانه» می‌گویند، در نتیجه اکتشافاتی که در ۲۵ سال اخیر در ترکستان چین صورت گرفته، بی‌اندازه وسیع شده است.»

■ «ظاهراً مینیاتوری را مانویان از کشور ساسانی به ترکستان نقل کرده‌اند.»

- عهد بزرگ تمدن ادبی و فلسفی ایران با سلطنت خسرو اول انوشیروان آغاز می‌شود. [کریستنسن]
- ترجمه کتب هندی، سریانی و یونانی به زبان پهلوی در دوران انوشیروان،
- مشهورترین مدرسه طب، مدرسه گندی شاپور بود که پس از انقراض ساسانیان نیز باقی ماند و در قرون نخستین اسلامی مرکز مهم علم طب بشمار می‌رفت. [کریستنسن]
- امپراتوری ساسانی میانجی فرهنگ هندی بود. [تاریخ ایران کمبریج]
- دین مانی در سده هشتم میلادی دین رسمی اویغورهای ترک در ترکستان چین گردید. [تاریخ ایران کمبریج]

---

کریستنسن در کتاب ایران در زمان ساسانیان می‌نویسد:

- «... از روی این روایت معلوم می‌شود که در میان اشراف، ظرافت و نزاکتی شبیه رسوم قرن هیجدهم اروپا متداول بوده است.»
- «هیأت این دو شخص [شاپور دوم و سوم در طاق بستان] ... بسیار شبیه تصویر صلیبیون و شوالیه‌ها و اسقفهای اروپای قرون وسطی است.»
- «دستاری که شاه [خسرو پرویز] دست را با آن پاک می‌کرد. "چون چرکین می‌شد آن را در آتش می‌افکندند، آتش چرک را پاک می‌کرد، ولی آن را نمی‌سوخت [بلعمی]" ظاهراً این دستار از پنبه کوهی بوده است.»

## تخت طاقدیس (از کتاب کریستنسن)

■ این سریری بود از عاج و ساج که صفائح و نرده‌های آن از سیم و زر بود. ۱۸۰ ذراع طول و ۱۵۰ ذراع عرض داشت. آسمانه این تخت از زر و لاجورد بود و صور فلکی و کواکب و بروج سماوی و هفت اقلیم و صور پادشاهان و هیئتهای آنان را، در مجالس بزم و ایام رزم و هنگام شکار، بر آن نقش کرده بودند. در آن آلتی بود برای تعیین ساعات روز ... [ثعالبی]

■ قیصر هرقل پس از انهزام پرویز در سال ۶۲۴ وارد کاخ کنزک شد. «... این تخت به کره بزرگی شباهت داشت، مانند آسمان و در پیرامون آن خورشید و ماه و ستارگان بودند. در این گنبد به فرمان دشمن خدا (یعنی خسرو) آلاتی تعبیه کرده بودند که قطراتی چون باران فرو می‌ریخت و آوایی رعدآسا به گوش می‌رسانید» [کِدرنوس]

## تخت طاقدیس از کتاب کریستنسن (ادامه)

- فردوسی گوید این سریری کهن بود که در عهد خسرو پرویز آن را از نو ساختند.
- هرتسفلد رسالهٔ بدیعی در باب تخت طاقدیس نگاشته است. رأی وی این بوده که طاقدیس تختی مثل سایر تختها نبوده، بلکه ساعتی بزرگ بوده است.
- «می‌توان استنباط کرد که ... سایبانِ گنبدمانندِ متحرکی داشته، که بر آن سیارات هفتگانه و دوازده برج و اشکال مختلف قمر را نقش کرده و آلتی تعبیه نموده بودند که در اوقات معین باران می‌باریده و بانگِ رعد می‌کرده است.»
- هرقل (هراکلیوس) آن کاخ و ساعت و آتشکده را ویران کرد.



## ذکر چند گزیده (ادامه)

- ژرژ ژان می نویسد که «متجاوز از هزار سال مهارت خواندن و نوشتن عملاً در انحصار راهبان بود. ... در اواخر سده دوازدهم انحصار تقریبی کلیسا در زمینه تعلیم و تدریس رو به ضعف نهاد و کاتبان غیرروحانی، که با راهبان همکاری داشتند، شروع به سازماندهی صنفی و تأسیس کارگاه کردند. آنان برای طبقات متوسط شهری نوظهور از مدارک رسمی و کتابها نسخه برداری می کردند [ترجمه اکبر تبریزی].»
- پس از انقراض امویان (۱۳۲ ه. ق.) و تأسیس سلسله بنی عباس و انتقال مرکز خلافت به بغداد، با تأسیس بیت الحکمه، نهضت ترجمه کتب سایر ملل آغاز و سبب گسترش علوم مختلفه و شکوفایی تمدن مسلمانان در دوران هارون و مأمون عباسی شد.

## بَلاذُری (سده دوم و سوم ه ق) در فتوح البلدان:

«وقتی خالد بن عبدالله قسری که از سوی هشام بن عبدالملک خلیفه اموی کارگزار او در عراق بود از خلیفه اجازه می‌خواست تا پلی بر روی دجله - در جایی که مناسب تشخیص داده بودند - بسازد، هشام به او نوشت اگر این کار شدنی بود، ایرانی‌ها کرده بودند. و چون خالد اصرار ورزید، هشام به این شرط با او موافقت کرد که اگر این کار درست از آب درنیامد، زیان آن را خود برعهده گیرد. خالد هم با هزینه‌ای سنگین آن را ساخت و چون دیری نپایید که طغیان آب آن را ویران ساخت، هشام هم به عنوان جریمه تمام هزینه آن را از او گرفت.»

نقل از کتاب تاریخ و فرهنگ ایران تألیف دکتر محمد محمدی ملایری، انتشارات توس، چاپ دوم، ۱۳۷۹

## سرپرسی سایکس در تاریخ ایران می‌نویسد:

■ بواسطه کفایت، کاردانی و نیز سرپرستی علم و ادب آنها [خاندان ایرانی برامکه، خالد بن برمک و یحیی بن خالد و پسران او فضل و جعفر] بود که خلافت عباسیان به اوج کمال رسید.

## گسترش علوم با توجه به نیاز در تمدن دوران اسلامی

- تمام فعالیتهای فکری مسلمانان [اعراب مسلمان]، آن هم به معنی وسیع کلمه، شاید به استثنای شعر و ضربالمثل، از قرآن آغاز شده است.  
[تاریخ اسلام کمبریج، جلد دوم، ترجمه تیمور قادری]
- گسترش علوم با توجه به نیاز مسلمانان، در ابتدا، قرائت و کتابت قرآن و نقل احادیث و احکام بود. بطوری که در ابتدا لفظ قُرْآن (قاریان قرآن) برای فقهاء بکار می‌رفت [ابن خلدون].
- در ادامه با توجه به اسلام آوردن غیرعرب‌زبانان، علم صرف و نحو و لغت عرب گسترش یافت.
- با توجه به نحوه تقسیم ارث و تقسیم بیت‌المال، محاسبه خراج اراضی کشاورزی و زمان اخذ آن و تعیین جهت قبله، نیاز به علم جبر، مساحی و هندسه، نجوم و جغرافیا لازم شمرده شد.

---

■ در منابع تاریخ علم، مستشرقین از دوران خلافت مأمون عباسی، به «دوران طلایی تمدن مسلمانان» یاد می‌کنند.

■ اگر با توجه به شرایط آن روزگار، امام رضا (ع)، آن سیاست مدارا را دنبال نمی‌کردند، این دوران به اصطلاح طلایی در تمدن مسلمانان بوقوع نمی‌پیوست.

به پیوست رجوع شود

## محمد بن موسی خوارزمی (حدود ۱۶۶ تا ۲۳۵ هجری)

- ریاضیدان، منجم و جغرافیدان، اهل خوارزم که به روایتی در جوانی به دربار مأمون در مرو راه یافت و در سال ۲۰۴ هجری همراه وی رهسپار دارالخلافه بغداد شد.
- جرج سارتن نیمه اول قرن نهم میلادی را «عصر خوارزمی» نامگذاری کرده است. وی معتقد است که اگر همه جهات در نظر گرفته شود، خوارزمی را باید یکی از بزرگترین ریاضیدانان همه اعصار بشمار آورد.
- ترجمه لاتین کتاب جبر و مقابله خوارزمی بیش از پنج قرن در دانشگاه‌های اروپا تدریس می‌شد.
- ترجمه یکی از کتب او به لاتین سبب شد تا دستگاه عددنویسی رومی در اروپا به عددنویسی عربی (در اصل هندی) تغییر یابد.
- الگوریتم از نام او گرفته شده است.

## بنو موسی

- فرزندان موسی بن شاکر (محمد، احمد و حسن) که به بنو موسی یا بنوشاکر معروفند، به امر مأمون در بیت الحکمه پرورش یافتند.
- از برجسته‌ترین دانشمندان و مهندسان قرن سوم هجری،
- کتاب الحیل تألیف بنو موسی است که در آن یکصد دستگاه شرح داده شده است که عمدتاً به صورت خودکار و با استفاده از خواص مکانیکی سیالات عمل می‌کنند.

نقل از دانشنامه جهان اسلام، مقاله بنو موسی، تألیف محمدجواد ناطق و فرید قاسملو، ۱۳۹۲

## در کتاب تاریخ اسلام کمبریج آمده است:

توصیف زیبای گریگوری تومتورگوس (حدود ۲۷۰-۲۱۳ ه.ق.) از محیطی که خودش در آن پرورش یافته است، به حق تصویری صحیح از عراق اسلامی ارائه می‌دهد:

«هیچ مسئله‌ای جلویمان را نمی‌گرفت، هیچ چیز از چشمهای ما پنهان و از دسترسی‌مان به دور نمی‌ماند. ما اجازه داشتیم تا با هر نوع آموزه و تعلیمی آشنا شویم، چه آموزه یونانی و چه متعلق با بربرها، چه مادی و چه معنوی، چه الهی و چه انسانی. ما با اعتماد کامل از این آموزه‌ها عبور می‌کردیم.»



## در کتاب تاریخ اسلام کمبریج آمده است:

- معتضد خلیفه عباسی (۲۹۰ ه ق) در کاخ خویش جایگاهها و منازلی را برای تمامی شعب علوم و برای استادانی که در ازای تدریس در آنجا مستمری دریافت می کردند، برپا کرد. مقامات غیررسمی نیز این حرکت خلیفه را نصب العین خویش قرار دادند.
- در موصل نیز یک دارالعلم با یک کتابخانه وجود داشت که طلاب و محصلان نه تنها می توانستند بدون پرداخت هیچ شهریه ای تحصیل علم کنند، حتی کاغذ نیز در اختیارشان گذارده می شد.
- در زمان فاطمیان در قاهره، غنی ترین کتابخانه های اسلامی تأسیس گشت ... کتابخانه ای که از دیگر کتابخانه ها سر بود، **دارالحکمه** (تأسیس ۳۹۶) نام داشت ... تعدادی از کتابداران حقوق بگیر در این مرکز خدمت می کردند و به علما و محققان برای آنکه بتوانند مطالعاتشان را دنبال کنند، مقرری پرداخت می گردید.

■ دربار ابوالعباس خوارزمشاه در جرجانیه (گُرجانچ) از آنرو که بزرگترین و نامدارترین دانشمندان روزگار در آنجا گرد آمده بودند، همچون فرهنگستان علوم در آن عصر برجستگی ویژه و نمایان یافته، که بیرونی یکی از هموندان آن مرکز علمی (به همراه ابن سینا، ابونصر عراق، ابوالخیر خمار و ابوسهل مسیحی) و هم رایزن سیاسی خوارزمشاه بوده است.

[مقدمه مترجم بر آثار الباقیه بیرونی، پرویز اذکایی]

■ «در دو قرن اول اسلام، شعر فارسی از رونق افتاد؛ زیرا خریداری نداشت ... در عوض ذوق و قریحهٔ ایرانی در همسویی با جریانات حاکم بر روزگار، میل به اشعار عربی پیدا کرد. کافی است که نگاهی به *یتیمۃ الدهر* ثعالبی بیندازیم. در این کتاب نام بیش از ۱۲۰ شاعر ایرانی عربی‌سرا با نمونه‌هایی از اشعار آنها دیده می‌شود.»

■ وجود بیش از ۲۰۰۰ واژه فارسی که تمدن عباسی آنها را به وام گرفته است [آذرنوش، ۱۳۸۵]

حکمت‌های ایرانیان باستان در منابع عربی، تألیف وحید سبزیان‌پور و پیمان صالحی، یاردانش، ۱۳۹۴.

■ «شاهنامه فردوسی از تعداد لهجه‌های فارسی و زبانهای فرعی‌تر ایرانی کاست و آنها را به وسیله‌ای صرف برای ارتباطات شفاهی بدل ساخت، و در بسیاری از مناطق جای این نوع زبانها و لهجه‌ها را گرفت.»

[تاریخ اسلام کمبریج، ترجمه تیمور قادری]

■ «ظاهراً قدیمی‌ترین نسخه خطی که به زبان فارسی موجود است، کتاب الأبنیه عن حقائق الأدویه تألیف ابومنصور موفق بن علی هروی و به خط اسدی طوسی شاعر است، مورخ ۴۷۷ ه. ق. که در کتابخانه ملی اتریش نگهداری می‌شود.»

نقل از درآمدی بر تاریخ برنامه‌ریزی فرهنگی در ایران معاصر تألیف دکتر محمدعلی اکبری، دفتر پژوهشهای فرهنگی، چاپ اول، ۱۳۹۳.

- منصور بن نوح سامانی هنگامی که خواست تفسیر طبری را از عربی به فارسی برگرداند، خود را ناچار دید که از علمای ماوراءالنهر، قلمرو فرمانروایی خود، دربارهٔ جواز آن کار فتوی بخواهد و فتوای علمای ماوراءالنهر در این باب نقطهٔ عطفی بود ... راه زبان فارسی را در علوم قرآنی و انواع معارف اسلامی باز کرد ... و هم آن را با خود به سرزمینهای دوردست چین و خاور دور برد. [تاریخ و فرهنگ ایران، دکتر محمدی ملایری]
- در سال ۳۵۲ ه. ق. به فرمان منصور بن نوح سامانی، ابوعلی محمد بلعمی به ترجمهٔ کتاب تاریخ طبری همت گماشت.
- ترکان سلجوقی تا پایان کار خود، از فارسی به عنوان زبان رسمی و از زبان عربی برای آثار علمی استفاده می کردند. [تاریخ اسلام کمبریج]

## ابوریحان بیرونی (۳۶۲ تا حدود ۴۴۰ هجری)

- دانشمند برجسته ایرانی و جامع الاطراف،
- صاحب آثار پرشماری در ریاضیات، نجوم، داروشناسی، کانی‌شناسی، جغرافیا و هندشناسی،
- مسلط به زبانهای خوارزمی، فارسی، عربی و سانسکریت،
- آشنا با زبانهای سریانی، عبری و یونانی،
- مهمترین کتب وی: التنجیم، آثار الباقیه، قانون مسعودی، تحقیق ماللهند، الجماهر فی معرفه الجواهر و الصیدنه فی الطب

## بعضی از کارهای ابوریحان بیرونی

- قاعدهٔ تسطیح کره برای ترسیم نقشه‌های جغرافیایی،
- اختراع ابزاری برای محاسبهٔ وزن مخصوص،
- محاسبهٔ شعاع کرهٔ زمین (با اختلاف ۱۰۰ کیلومتر)،
- ساخت کرهٔ جغرافیایی (نیم کره) که بر روی آن شهرها با طول و عرض جغرافیایی و فواصل شهرها آمده است.
- پیش‌بینی خشکی معمور در آنسوی کرهٔ زمین (آمریکا)؛ بطوریکه پیشینیان معتقد بودند که تنها یک ربع شمالی کرهٔ زمین مسکون و معمور است؛ اما وی معتقد بود که این موضوع علتی طبیعی ندارد.

## ابوسعید سجزی (۴۱۵-۳۴۰ هجری) و عقیده به حرکت وضعی کره زمین

■ ابوریحان بیرونی می‌نویسد: «از ابوسعید سجزی اسطرلابی از نوع واحد و بسیط دیدم که از شمالی و جنوبی مرکب نبود و آن را اسطرلاب زورقی می‌نامید و او را به جهت اختراع آن اسطرلاب تحسین بسیار کردم چه اختراع آن متکی بر اصلی است قائم به ذات خود و مبنی بر عقیده مردمی است که زمین را متحرک دانسته و حرکت یومی را به زمین نسبت می‌دهند و نه به کره سماوی و بدون شک این شبهه‌ای است که تحلیلش دشوار و رفع و ابطالش مشکل است. مهندسان و علمای هیئت که اعتماد و استناد ایشان بر خطوط مساحیه است، در نقض آن شبهه چیزی (گفتنی) ندارند زیرا چه حرکت یومی را از زمین بدانند و چه آن را به کره سماوی نسبت دهند در هر دو حالت به صناعه آنان زیانی نمی‌رسد و اگر نقض این اعتقاد و تحلیل این شبهه امکانپذیر باشد، موکول به رأی فلاسفه طبیعیدان است.»



## نکات:

- ارائه فرضیه حرکت وضعی زمین در قرن چهارم،
- عقیده عده‌ای (مردمی) به این موضوع و نه یک نفر،
- برخورد ابوریحان به مسئله با روش علمی امروزی،
- پایبندی محاسباتی به نظریه قبلی زمین کروی ساکن تا نقض آن (و البته محتمل دانستن نقیضه نظریه قبلی)،
- تا آن زمان، نظریه زمین کروی ساکن و فرضیه جدید، نتایج یکسانی در محاسبات نجومی داشته است.
- جایگزینی فرضیه جدید به شرط جواب دادن به ایرادات نظریه قبلی،
- در آن زمان، نقضی برای فرضیه جدید (حرکت وضعی) نبوده و پذیرش آن موکول به تحلیل و رأی فیزیکدانان شده است.

## محاسبهٔ اختلاف سوم حرکت ماه

■ در قرن نوزدهم بحث مفصلی در آکادمی فرانسه در گرفت که سالها بطول انجامید. موضوع بحث عبارت بود از این که محاسبهٔ اختلاف سوم حرکت ماه که آن را واریاسیون نامند و تا آن موقع به «تیکو براهه» نسبت داده می‌شد، از اکتشافات بوزجانی بوده و در کتاب «مجسطی» او آمده است. این بحث جنجال بزرگی برانگیخت و از ۱۸۳۶ تا ۱۸۹۲ بطول انجامید.

■ «توصیف یونانیان از حرکتهای آسمانی، در برابر توصیف کوپرنیک و کپلر کودکانه می‌نماید، اما اگر دربارهٔ همان توصیف در متن زمان خود داوری شود، دستاورد شکوهمندی از تخیل، مشاهده و تبحر هندسی و حامل اصلهای بنیادین یک نوع روش ریاضی نوین و مهم است.»

■ «نظریات اخترشناسی هیپارخوس و بطلمیوس به طرز کاملاً منطقی با واقعیتهای شناخته‌شده سازگاری داشتند و به همین سبب به راستی علمی بودند.»

- «نظام بطلمیوس که به تدریج حک و اصلاح گردید، تا زمان کوپرنیک نیازهای اخترشناسان را بر می آورد.»
- «اما این نظریه به اندازه‌ای پیچیده شده بود که جمع و جور کردنش دیگر امکان نداشت.»
- «بطلمیوس می دانست اگر موافق عقیده هراکلیئوس، فرض را بر پایه گردش زمین به گرد محور خود می گذاشت، حرکتهای شبانروزی افلاک ساده تر فهمیده می شد.»
- «اما تا چند مدتی پس از کوپرنیک، نظریه گردش زمین به دور خود پذیرفته همگان قرار نگرفت.»

## الفهرست تألیف ابن ندیم

- ابن ندیم: کتابشناس، فهرست‌نگار و محقق بغدادی شیعی مذهب سده چهارم ه. ق.
- کتاب الفهرست نه تنها به مثابه دانشنامه‌ای است که تاریخ فرهنگ، ادبیات و مذهب را از ادوار قبل از اسلام تا عصر نویسنده به شکل بدیعی به تصویر می‌کشد، بلکه خصوصیات کتابشناسی نیز دارد.
- این کتاب شامل فهرستی از کلیه آثار است که به زبان عربی توسط نویسندگان عرب و غیرعرب تألیف شده بود.
- الفهرست شامل ده بخش است که این بخشها در ادامه آمده است.

۱. کتب مقدس مسلمانان، یهودیان و مسیحیان، همراه مقدمه‌ای در باب خط و زبانهای ملل مختلف،
۲. نحو و لغت،
۳. تاریخ، انساب و موضوعات وابسته به آن،
۴. شعر و شاعران،
۵. علم کلام و متکلمان،
۶. فقه، حدیث، فقها و محدثان،
۷. فلسفه و علوم قدیم،
۸. افسانه، سحر و جادو و ...
۹. مذاهب و ادیان غیرالهی،
۱۰. کیمیا

## نظامیه‌ها

«دو سده قبل از آن که نخستین دانشگاه اروپایی در بولونیا تأسیس شود (نزدیک به هزار سال قبل)، خواجه نظام‌الملک (۴۸۵-۴۰۸ ه.ق.)، در نیشابور، اصفهان، بغداد و دیگر شهرهای با اهمیت، مدارس عالی یا دانشگاه‌هایی تأسیس کرد. این مدارس عالی که از نظر تشکیلات و اداره با هم در ارتباط کامل بودند و شبیه سامانه‌ی امروزی Campus System اداره می‌شدند، به افتخار نام او نظامیه نام گرفتند.»

۵۰۰۰ سال مهندسی ایرانی، فرزین رضاییان، ۱۳۹۳

---

«در واقع، نظامیه‌ها الگویی شدند برای دانشگاه‌های آینده، و همانگونه که می‌دانید در نظامیه‌ها به دانشجویانی که به درجات بالاتر می‌رسیدند، جایزه و عبا و عمامه افتخار می‌دادند. عموم مورخین باور دارند که کلاه و ردای فارغ‌التحصیلی که در دانشگاه‌های غربی به فارغ‌التحصیلان داده می‌شود از این سنت شرقی ریشه گرفته است و تاریخ آن به هزار سال پیش و به شرق می‌رسد.»

دکتر ریچارد فرای، دانشگاه هاروارد

۵۰۰۰ سال مهندسی ایرانی، فرزین رضاییان، ۱۳۹۳



## بدیع الزمان جزری

- از مهندسان سده ششم و مؤلف کتاب **الجامع بین العلم والعمل النافع فی صناعة الحیل** است که سندی مهم در تاریخ فناوری محسوب می شود.
- دستگاههایی که او تشریح کرده ... پس از چند سده در اروپا به عنوان اختراع جدید ثبت شده است.
- انتقاد جزری از بعضی از دانشمندان و حکمای پیش از خود:

«در درستی یا نادرست آنچه با صنعت سر و کار دارد، با آزمون می توان دآوری کرد.»

به پیوست ه رجوع شود.

- تأسیس شهر علم در نزدیکی تبریز به دست رشیدالدین فضل‌الله (مقتول بسال ۷۱۸ ه.ق.)، وزیر اعظم ایلخانیان،
- چنانکه از وقف‌نامه او بر می‌آید، در این شهر، اجتماعی متنوع از دانشوران، متخصصان، پزشکان و مهندسان گرد آمده بودند.
- «... اختصاص مواجب روزانه، حق بازنشستگی، هزینه خرید لباس سالانه، پول خرید صابون و شیرینی برای همه دانشمندان اختصاص داده‌ایم.»

۵۰۰۰ سال مهندسی ایرانی، فرزین رضاییان، ۱۹۹۳

## خواجه نصیرالدین طوسی (۶۷۲-۵۹۷ ه. ق.)

- فیلسوف، حکیم، فقیه شیعی، منجم، ریاضیدان و وزیر هولاکو مغول،
- تأسیس رصدخانه مراغه و کتابخانه معظم آن،
- با گردآوری دانشمندان و کتب، نقش مهمی در انتقال علوم پیش از مغول به آیندگان ایفا کرد.
- معرفی مثلثات برای اولین بار به عنوان دانشی مستقل،
- ارائه روابط مثلثات مسطح و کروی،
- شارح و مدافع نظریات ابن سینا در برابر فخر رازی،
- ترجمه کتابهای مثلثات او به زبانهای اروپایی (فرانسه) در قرن ۱۶ میلادی،

■ در کتاب عرفات العاشقین چنین نقل شده است (اوایل قرن ۱۱ ه.ق):  
«وقتی که ملاحده خواجه [خواجه نصیرالدین طوسی] را حبس کردند، مشهور است از کاغذ و نی به جهت اطفال و مردم آنجا کاغذ بادبادک و فرفرک و غیره ساختن گرفت و بدین سبب نی و کاغذ و سریش بسیار جمع نمود و دو بال عظیم جهت خود ساخته در وقت فرصت بر خود بسته پرواز کرد و چهار فرسخ پرید.» [فارغ از احتمال اغراق در مسافت مذکور]  
... چنین امری چند قرن بعد به اعتباری برای بار نخست در اروپا توسط میکِل آنژ به مورد آزمایش گذارده می‌شود.

## ابن خلدون در مقدمه معروف خود می‌نویسد:

«از شگفتی‌هایی که واقعیت دارد این است که بیشتر دانشوران ملت اسلام، خواه در علوم شرعی و چه در دانشهای عقلی، بجز در موارد نادری غیرعرب‌اند و اگر کسانی از آنان هم یافت شوند که از حیث نژاد عرب‌اند، از لحاظ زبان و مذهب تربیت و مشایخ و استادان عجمی هستند.»

«به جز ایرانیان کسی به حفظ و تدوین علم قیام نکرد از این رو مصداق گفتار پیامبر (ص) پدید آید که فرمود: اگر دانش بر گردن آسمان درآویزد، گروهی از مردم فارس بدان نائل می‌آیند و آنرا بدست می‌آورند.»

«از سوی دیگر اعراب تنها به امور کشورداری توجه داشتند و پرداختن به دانش را حقیر می‌شمردند... اما علوم عقلی (مانند ریاضیات، نجوم، پزشکی و جز آن) نیز به ایرانیان اختصاص یافت و اعراب آنها را نیز رها کردند و جز ایرانیان عربی‌دان کسی از این علوم آگاهی نداشت.»

■ «... و این دانشها همچنان در شهر متداول بود تا روزگاری که تمدن و عمران در ایران و بلاد آن کشور مانند عراق و خراسان و ماوراءالنهر مستقر بود، ولی همین که شهرهای مزبور به ویرانی رفت و تمدن و عمران که از اسرار ایزدی در پدید آمدن دانش و صنایع است از آن سرزمین دور شد  
«...»

ترجمه محمد پروین گنابادی

## نابودی کتب ایرانی (ذکر نمونه)

- قباد (پدر انوشیروان) کتب دینی مزدکیان را سوزاند. [کریستنسن]
- ساسانیان بیشتر گزارشهای رسمی پارتیان (اشکانیان) را از میان بردند. [تاریخ ایران کمبریج]

بطوری که فردوسی در شاهنامه می گوید:

چو کوتاه شد شاخ و هم بیخشان      نگوید جهان دیده تاریخشان  
از ایشان جز از نام نشنیده‌ام      نه در نامه خسروان دیده‌ام

- تازیان بیشتر بایگانیهای شاهنشاهان ساسانی را نابود کردند. [تاریخ ایران کمبریج]

- عبدالله بن طاهر (حاکم ایرانی خراسان و ماوراءالنهر) در سال ۲۱۳ هجری دستور داد که هر جا کتاب مجوس [منظور کتب ایرانیان قبل از اسلام] می‌بینند، نابود سازند. [جرجی زیدان]
- محمود غزنوی کتابخانه‌های خوارزم و کتابخانه ذیقیمت مجدالدوله دیلمی در ری را به آتش کشید.



## نمونه‌های دیگر به نقل از جرجی زیدان

- هولاکوی مغول در فتح بغداد به سال ۶۵۶ هجری، دستور داد تمام کتابهای کتابخانه‌های بغداد را نابود سازند.
- «موقعی که فرنگیان در زمان جنگ صلیبی، طرابلس شام را گشودند، به فرمان کنت برترام سان ژیل کتابخانه شهر را آتش زدند ... سه میلیون کتاب در آن کتابخانه بوده است.»
- «اسپانیولی‌ها که در اواخر قرن پانزدهم مسلمانان را از اسپانی بیرون کردند، کتابخانه‌های آن را آتش زدند.»
- «امپراتوران روم پس از مسیحی شدن دستور دادند، بتخانه‌های مصر را ویران سازند و کتابهای آن را بسوزانند.»

- بطور نمونه، از ۱۶۰ کتاب ابوریحان بیرونی تنها کمتر از یک چهارم آن باقی مانده است. [از مقدمه مترجم آثارالباقیه، پرویز اذکائی]
- «مصریه‌ها، بابلیه‌ها و آسوریه‌ها، وقتی که شهری را از دشمن می‌گرفتند، در موقع غارت از فرط تعصب آثار آنرا بر می‌انداختند تا از اشخاص نامی دشمن اثری باقی نماند.» [ایران باستان، حسن پیرنیا]
- در مثالی دیگر، کریستنسن می‌نویسد: «در روسیه مقدار کثیری از ظروف نقره ساسانی بدست آورده‌اند، ولی در ایران چیز قابلی کشف نشده است. ظاهراً علتش آن است که این کشور چند بار پایمال چپاول و غارت قبایل حریص شده است.»

## نقش اندلس بر ملل مغرب زمین سقوط اندلس:

- سقوط تولدو (طلیطله) در سال ۱۰۸۵ میلادی،
- سقوط ساراگوسا (سرقسطه) در سال ۱۱۱۸ میلادی،
- سقوط لیسبون در سال ۱۱۴۷ میلادی،
- سقوط مایورکا در سال ۱۲۳۰ میلادی،
- سقوط کوردوبا (قرطبه) و والنسیا در سال ۱۲۳۶ میلادی،
- سقوط سبیا در سال ۱۲۴۸ میلادی،
- سقوط گرانادا (غرناطه) در سال ۱۴۹۲ میلادی و خاتمه حکومت ۷۸۰ ساله مسلمانان.

## نهضت ترجمه در طلیطله

■ اندک زمانی پس از سقوط طلیطله، نهضت فرهنگی عظیمی در آنجا بوجود آمد که بزرگترین مشغولیت آن ترجمهٔ انبوه کتابهایی بود که فاتحین مسلمان در خزانه‌های خود انباشته بودند.

■ مترجمین:

□ دانشمندان مسلمان و علمای یهود،

□ جویندگان مسیحی یا یهودی که روانه اسپانیا شده و به فرا گرفتن زبان عربی پرداخته بودند.

■ مدرسه مترجمین تولدو با حمایت اسقف اعظم رایموند تولدوئی (او در این فکر بود که تالی بیت الحکمه بغداد را در تولدو تأسیس نماید)، او از سال ۱۱۲۵ تا ۱۱۵۲ اسقف اعظم ایالت تولدو بود.

■ «باید دانست که سند علم در این روزگار نزدیک است از میان مردم مغرب برافتد و منقطع شود از اینرو که به عمران آن سرزمین خرابی راه یافته و دولتهای آن کوچک و ضعیف شده‌اند.»

■ «... همچنین اخباری بما رسید که در این روزگار بازار علوم فلسفی در سرزمین رم از ممالک فرنگ و دیگر نواحی شمالی رونقی بسزا دارد و بقایای آن علوم در آنجا از نو رواج یافته و دم به دم رو به ترقی و تجدید می‌رود. محافل آموزش آن علوم متعدد و کتب آنها جامع و دانندگان آنها فراوانند و طالبان بسیاری در جستجوی فرا گرفتن آنها هستند و خدا به آنچه در آن سرزمین می‌گذرد دانایتر است.»

مقدمه ابن خلدون (۸۰۸-۷۳۲ ه ق)، ترجمه محمد پروین گنابادی

## ژرژ ژان در کتاب «تاریخچه الفبا و خط» می‌نویسد:

■ «تاریخ اختراع کاغذ بوسیلهٔ چینیها معلوم نیست و شاید در سدهٔ دوم میلادی بوده باشد ... چینیها این فن خود را به کلی سَرّی نگاه داشتند و تا سدهٔ هشتم به مهاجمان مغول بروز ندادند و سپس مغولها آن را در سمرقند به ایرانیها آموختند و از آنجا بوسیلهٔ بارزگانان عرب به اسپانیا و سیسیل رسید. در سدهٔ سیزدهم مراکز عمدهٔ کاغذسازی در اروپا تأسیس شد.» [ترجمه اکبر تبریزی]

■ «تا آن زمان [اواخر سده ۱۲ میلادی]، نشر کتاب در انحصار طبقه اعیان و روحانیت بود، که برای طبقه اول کاری تفنی و تجملی بود و طبقه اخیر نیز به ضبط و پخش رساله‌های دینی علاقه نشان می‌داد. تهیه و تولید کتاب در همین خلاصه می‌شد. ولی تولید کتاب با نگارش رساله‌ها و متون فلسفی، منطقی و نجومی جدید گسترش یافت و نویسندگانی از قبیل دانتی شروع به **تألیف به زبان خودشان** کردند. تألیفاتی از این نوع به دست افراد بیشتری می‌رسید. افرادی که سواد داشتند ولی زبان لاتین نمی‌دانستند. چنین بود که برای نخستین بار طبقات متوسط به ادبیات و کتاب دسترسی پیدا کردند.» [همان]

- به منظور تأمین تقاضاهای جدید، تعداد کارگاههای کاتبان افزایش یافت و تولید متنوع‌تر شد. از آن پس، هر نوع کتاب منتشر می‌شد – کتابهای آشپزی، آموزشی، پزشکی، نجوم و حتی داستان. حکایت‌های عشقی عقیف، از قبیل آواز دولان خواهان بیشتری داشت.
- تأسیس دانشگاه‌های غیر کلیسایی، منبع مهم کار برای نسخه‌پردازان در رونویسی از متون معتبر و موثق گردید.
- در سده سیزدهم مراکز عمده صنعت کاغذسازی در اروپا تأسیس شد.
- بیشتر آنها [ناشران اروپا] پس از سال ۱۵۵۰ زبان لاتین را کنار گذاشتند و ترجیح دادند که متون کلاسیک یونانی و لاتین را به زبانهای ملی خودشان چاپ و منتشر کنند.»



■ «برای نخستین بار در حدود سال ۱۴۴۰ میلادی در آلمان، کتابهایی با حروف چاپی قابل جابجایی چاپ شد؛ اما صنعت چاپ، در سالهای بعد با بیشترین قوت در ایتالیا ادامه یافت؛ تعداد ماشینهای چاپی که در سال ۱۵۰۰ میلادی در اروپا استفاده شد، به ۱۰۵۰ دستگاه می‌رسید.»

ایتالیا ۵۳۲ دستگاه، آلمان ۲۱۴ دستگاه، فرانسه ۱۴۷ دستگاه،  
اسپانیا ۷۱ دستگاه، هلند ۴۰ دستگاه، انگلستان ۱۳ دستگاه،

سایر نقاط اروپا ۳۳ دستگاه

■ «در حدود سال ۱۵۰۰، کشورهای پیشرفته غربی در دستاوردهای مکانیکی، بسیار پیشرفته‌تر از جوامع پیش از خود شدند.» [همان]

■ «قرنهای شانزدهم و هفدهم دوران واقعی تولد علم مهندسی بودند. تا آن زمان، مهندسی، هنری بر اساس قوانین تجربی بود که سینه به سینه از نسلی به نسلی دیگر منتقل می‌شد و بیشتر از روشهای آزمون و خطا بدست می‌آمد.» [همان]

(جزری می‌نویسد: هر علم که با صنعت سر و کار دارد «علم صناعی» اگر در عمل مورد بررسی قرار نگیرد، در درستی یا نادرستی آن تردید وجود خواهد داشت. لذا من بخشهایی از کارهای پراکنده آنان را گرد آوردم و از تحقیقات آنان اصولی بدست آوردم و فنونی لطیف استنباط نمودم که به آسانی می‌توان به آنها راه یافت.) [الحیل، ترجمه دکتر ناطق و همکاران]

## نقش اکتشاف مسیرهای دریایی جدید

- در سال ۱۴۸۰ میلادی، ایزابلا و فردیناند اعلام کردند که قصد دارند به جنگ گرانادا، آخرین پادشاهی مورها (مسلمانان) در اسپانیا بروند.
- در سال ۱۴۹۲ میلادی، گرانادا پس از یک سال و نیم محاصره تسلیم شد.
- پاپ هم لقب پادشاهان کاتولیک به آنها داد.
- ایزابلا حالا که «در راه خدا» به چنین دستاوردی رسیده بود، برای فعالیتهای دیگر هم وقت داشت. او و فردیناند که پذیرفتند که در «ماجراجویی هند» نخستین سفر تراپلوسی کریستف کلمب حمایت کنند؛ سفری که به شکل گیری امپراتوری جهانی اسپانیا انجامید.
- آنها که رقیب پرتغالی ها بودند می خواستند از پرتغالی ها سبقت بگیرند.

- در ابتدا هنری شاهزاده پرتغالی در ۱۴۱۵ شهر مسلمان‌نشین سِبته در ساحل شمالی افریقا را فتح کرد. سال بعد، او مدرسه‌ای دریانوردی در ساگرس تأسیس کرد تا دریانوردان پرتغالی مرکزی برای اکتشافاتشان داشته باشند. آنها در این مدرسه مهارت‌های مسیریابی، دریانوردی و نقشه‌کشی را می‌آموختند تا بتوانند در دریاها سفر کنند. هر سال او از سفری دریایی به جنوب، با هدف شناسایی ساحل افریقا پشتیبانی می‌کرد و در هر سفر هم، بیش از سفرهای قبل، به جنوب می‌رفتند.
- دریانوردان هنری در ۱۴۱۸ تا ۱۴۲۰ جزایر مادیرا و در ۱۴۲۷ تا ۱۴۳۱ هم جزایر آزور را کشف کردند ... وقتی دریانوردان با طلا و برده به وطن برگشتند، سفرهای اکتشافی به افریقا سخت رونق گرفتند. هنگام مرگ هنری در ۱۴۶۰، پرتغالی‌ها رود سنگال را کشف کرده بودند و بطرف خلیج گینه در شرق رفته بودند.

- لذا محاسبات، مسافت‌سنجی و تهیه نقشه‌های دریانوردی، افزایش دانش جغرافیا، نجوم، ناوبری و افزایش توانایی‌های خود برای سفرهای دریایی اکتشافی با همراهی ریاضیدانان در آن زمان اهمیت داشته است.
- بارتمه دیاز در سال ۱۴۸۷ به دماغه امید نیک رسید و متوجه شد با دور زدن قاره آفریقا می‌توان به هند رسید. لذا واسکودو گاما دریانورد پرتغالی از این طریق به هندوستان رسید. این کشف افق‌های جدیدی را برای کشورهای اروپایی گشود.
- تجارت پرسود بویژه ادویه، محرکی برای تلاش و تکاپو و ایجاد مسیر جدید تجاری برای رسیدن به هند و به تبع آن لزوم تقویت قدرت دریایی با تقویت علم و فناوری و سرمایه‌گذاری برای نیل به حصول آن بوده‌است.

■ رسیدن اروپائیان به هندوستان از طریق دور زدن قارهٔ افریقا نیاز به قدرت دریایی بیشتری داشت. به علاوه، امنیت این خطوط دریانوردی نیز باید حفظ می‌شد، لذا توجه و سرمایه‌گذاری در قدرت دریایی افزایش یافت و با این قدرت دریایی، کشورهای اروپایی شروع به تأسیس مهاجرنشین، پایگاه‌های نظامی و تصرف بخش‌هایی از جنوب و جنوب شرقی آسیا نمودند.

■ «حملات ناوگان اروپایی به کشتی‌های بازرگانان عرب در دریای سرخ و اقیانوس هند روزافزون گشت» و «به تدریج، تجارت (نزدیک به هشتصد ساله) آنان را در اختیار گرفتند.» [دانشنامهٔ تاریخ جهان].

■ در این بین، اروپائیان به فکر مسیر میانبر و کوتاه‌تر برای رسیدن به هند و جنوب شرق آسیا از طریق مسیر غربی بودند و سفرهای اکتشافی به سمت غرب آغاز و ندانسته سبب کشف قارهٔ آمریکا توسط کریستف کلمب در سال ۱۴۹۲ شد.

- «در سال ۱۴۹۴ کشورهای اسپانیا و پرتغال با امضای عهدنامه‌ای قرار گذاشتند که زمینهای کشف شده و سرزمینهایی که در آینده کشف خواهد شد، به مالکیت کشور کشف‌کننده برسد و دولتهای دیگر حق مداخله در این موارد را نخواهند داشت. ... پرتغال در عرض مدت کوتاهی به یکی از ثروتمندترین کشورهای اروپا مبدل می‌شود ... پادشاه پرتغال هم هنرمندان و دانشمندان را به تدریس تشویق می‌کند و برای دانش پژوهان و طالبان علم و هنر، کمک هزینه مالی می‌دهد [همان].»
- کشف قاره آمریکا سبب تولید ثروت و قدرت زیادی برای کشورهای اروپایی شد و به تدریج معادلات آن زمان و حتی پس از آن را تغییر داد.
- این ثروت و قدرت سبب توجه بیشتر آنها به علم و فناوری و سرمایه گذاری بیشتر برای قدرت دریایی و نظامی و توسعه سلاحهای جدید برای نزاعهای آتی شد.

- افزایش قدرت دریایی، سرمایه‌گذاری در فناوریهای مورد نیاز و قدرت دریایی نظامی، تصرف مناطقی از جنوب و جنوب شرقی آسیا و قاره آمریکا و ایجاد مهاجرنشین‌های متعدد و پایگاههای نظامی، بازارهای وسیع برای مصنوعات اروپایی، دسترسی به مواد اولیه ارزان، تجارت فیمابین، مراودات بین‌المللی و قراردادهای تجاری با کشورها و متحدان جدید و حتی سود سرشار فروش اسلحه با قیمتهای گزاف به بومیان، از جمله دستاوردهای کشف مسیر جدید دریایی بود. با این کشف به تعبیر دانشنامه تاریخ جهان «غرب مرکز تجارت جهان شد.»
- از موارد دیگر می‌توان به تجارت پرسود برده (نخستین گروه بردگان افریقایی در سال ۱۵۱۰ وارد قاره آمریکا شدند)، افزایش استطاعت مالی برای استخدام سرباز بیشتر یا مزدور و تصرف سایر نقاط (بویژه با این مزدوران) و همچنین توسعه فرهنگ و زبان اروپائیان اشاره نمود.



## ظهور انجمنهای علمی در سده هفدهم

### ■ تأسیس انجمن علمی سلطنتی (لندن ۱۶۶۲)

- مرکزی برای گردهمایی روشنفکران و اهل علم،
- کلیه این گروه زندگی خود را وقف کارهای علمی می‌کنند و هدف آنها پیشرفت دانش می‌باشد.
- تأسیس کتابخانه، آزمایشگاه و سایر لوازم جهت انجام کارهای علمی،
- جلوگیری از مناقشات علمی،
- معاف از مالیات و از نظر سیاسی وابستگی نداشته و مستقل بوده،
- بیشتر بر روی علوم مورد استفاده عمومی همچون دریانوردی و مهندسی تکیه داشته و علم اقتصاد و بازرگانی هم از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

---

■ تأسیس آکادمی علوم در فرانسه (۱۶۶۶)

■ آکادمی علوم در روسیه (۱۷۲۵)

■ آکادمی علوم برلین (۱۷۷۰)

■ «نهضت پایه‌گذاری انجمنهای دانش آموختگان که در آنجا بتوان در مورد موضوعهای علمی بحث کرد، از صد سال پیش [از تأسیس انجمن علمی سلطنتی لندن] در ناپل شروع شده بود و در سال ۱۶۰۳ به رم و سپس به فلورانس گسترش یافت، کشیده شد.»

سرگذشت مهندسی مکانیک، آبری برستال، ترجمه دکتر بهروش و همکاران

---

## واقعه جالب

- پتر کبیر تزار روسیه به انگلستان رفت تا در کشور خود کارخانه کشتی سازی دایر کند (۱۶۹۸ میلادی).
- تزار روسیه برای یادگیری صنعت و آموزش، مدت‌ها در سراسر اروپا به تجسس و تکاپو مشغول بود تا روسیه را به شیوه غربی اداره کرده و کشورش را شبیه غرب بسازد [البته از لحاظ آموزش و صنعت].
- شخص تزار همچون یک نجار معمولی، در کارگاه کشتی سازی کار می کرد.
- تزار روسیه از سه ایالت پروس و فرانسه هم دیدن کرد.

برگرفته از دانشنامه تاریخ جهان، جروم برن، ترجمه دکتر محمود زنجانی، ۱۳۸۹

■ «پاره‌ای از نویسندگان فرنگی چنان پنداشته‌اند که اعراب یا مسلمانان چیزی بر علم نیفزودند و فقط آن را از زبان یونانی ترجمه کرده‌اند، و اتفاقاً در این پندار خود تعصب می‌ورزند، پاره‌ی دیگر از آن نویسندگان معتقدند که عربها علم را به بدی ترجمه و نقل کرده و از آن راه زیانی به عالم دانش و فرهنگ وارد آورده‌اند. این افکار و عقاید در دوره‌ی تعصب پدید آمده و تاکنون کسی از مسلمانان یا عربها به انتقاد این عقیده برخاسته است [به سال تألیف کتاب توجه شود]. فقط بعضی از خاورشناسان با انصاف فرنگی بطور مختصر اشاره کرده‌اند که مسلمانان نه تنها علم را ترجمه کرده‌اند بلکه چیزهایی هم بر آن افزوده‌اند.»

جرجی زیدان (۱۹۱۴-۱۸۶۱)، ترجمه علی جواهر کلام

■ لوئیس هال در کتاب تاریخ و فلسفه علم می‌نویسد: «تقریباً ریشه همه اندیشه‌های مهمی که پشتوانه علم نوین است در علم یونانی است.» وی مهمترین دوره‌های پیشرفت علمی را چهار دوره یونانیان اسکندرانی، دوره انقلاب علمی در سده هفدهم، دوره مادیگرایی در سده نوزدهم و دوره نوین که هم اکنون در آن هستیم، ذکر می‌کند.

■ از طرف دیگر، واندرواردن در کتاب تاریخ جبر می‌نویسد: «نوشتن تاریخ جبر در کشورهای اسلامی در توان من نیست. هر سال انتشارات جدیدی درباره این موضوع در عرصه ظاهر می‌شود. گمان می‌کنم که هنوز زمان نگارش تاریخ جامع ریاضیات اسلامی فرا نرسیده باشد. بنابراین خود را به سه تن از جالب توجه‌ترین مؤلفان محدود می‌کنم که آثار عمده آنها با ترجمه‌های امروزی در دسترس است.»

---

همانطور که اشاره شد،

- با کشفیات باستان‌شناسی و ترجمهٔ نسخ خطی شرقی به انگلیسی و فرانسوی، اظهارات پژوهشگران، بویژه پژوهشگران غربی، در خصوص تاریخ علم و فناوری رو به تعدیل و اصلاح است.
- با گذشت زمان، از تعلق و تعصب پژوهشگران غربی نیز (بطور میانگین) کاسته شده است.
- بعلاوه، پژوهشگران شرقی نیز وارد این مطالعات شده‌اند.

---

■ نمونه‌ای دیگر از اظهار نظرهای شگفت‌آور:

«تردیدی نیست که دولت هم از لحاظ منشأ تاریخی و هم در نظریه پردازی متفکرانه، ابزاری غربی برای سازماندهی و ادارهٔ جمعیت‌های انسانی است.» آنتونی لانگلوئا

نقل از دانشنامه روابط بین‌الملل و سیاست جهانی، مارتین گریفیتس،  
ترجمه علیرضا طیب، نشر نی، ۱۳۸۸.

## مروری بر تاریخچه زبان بین‌المللی علم

■ تا قرن دهم پ. م. مشتی از پادشاهان کوچک آرامی بر شامات و شمال بین‌النهرین حکومت می‌کردند و زبان آرامی کم‌کم جای زبان اکدی را به عنوان زبان بین‌المللی خاورمیانه می‌گرفت.

[دایره‌المعارف مصور تاریخ جهان، آدام دیویس، ترجمه الهام شوشتری‌زاده، ۱۳۹۵]

■ امپراتوری‌های آشوری و پارس (هخامنشی) هم از زبان آرامی استفاده می‌کردند [همان]. امپراتوری پارس در مکاتبات خود با ملل دیگر از زبان آرامی استفاده می‌کرد. البته به نظر تا قبل از سقوط امپراتوری پارس، زبان واحدی به عنوان زبان علم در دنیا نبوده است.

■ سریانی، عربی و عبری از شاخه‌های زبان آرامی هستند. تورات گوید که بنی‌اسرائیل در ۱۵۰۰ ق. م. زبان عربی را بی‌ مترجم می‌فهمیدند.  
[ایران باستان، حسن پیرنیا]



- خط و زبان آرامی اثر مهمی در تاریخ باقی گذاشت؛ زیرا چند کتاب از عهد عتیق به همین خط و زبان نوشته شد. [اثر ژان]
- پس از سقوط امپراتوری هخامنشی توسط اسکندر مقدونی، زبان یونانی به زبان بین‌المللی تبدیل شد.
- پس از ظهور مسیح و تعطیلی آکادمی در آتن به دستور امپراتور روم شرقی، زبان علم از یونانی به سریانی (سوریه باستان) منتقل می‌شود.
- رنان اصل لغت عبری را ۵۰۰ ریشه و سکیت اصل تمام السنه اروپایی را ۴۰۰ ریشه می‌داند. [اوایل دورانت، تاریخ تمدن، ترجمه احمد آرام]
- پس از گسترش اسلام، زبان عربی نزدیک به ۸ قرن زبان علم دنیا بود.
- به تدریج زبان لاتین که زبان رسمی امپراتوری روم و کلیسای کاتولیک بود و کتب دینی مسیحیت از آرامی به این زبان ترجمه شده بود، جای زبان عربی را به عنوان زبان علم دنیا گرفت.

■ «باید بخاطر آوریم که قرن سوم هجری، دوران خلاقیت‌های بزرگ و چشمگیر بود. تا اواخر قرن سوم هجری در زمینه الهیات، لغت‌شناسی، علوم هیچ موضوعی وارد جریان تمدن اسلامی نمی‌شد، مگر آنکه به زبان عربی تدوین و تنظیم می‌یافت، گرچه زبان سریانی نیز در جندی‌شاپور و بعد هم در دوران عباسی به حیات خود ادامه داد و تا اواخر قرن چهارم هجری به عنوان زبان مادری بسیاری از محققان که در بغداد آوازه‌ای به هم زده بودند، باقی ماند.» [تاریخ ایران کمبریج، ترجمه تیمور قادری]

- ... زبان عربی ... نزدیک بود از میان برود اگر مسلمانان به کتاب و سنت که حفظ دین به آنهاست عنایت نمی کردند.
- ... و چون تاتار و مغول از کیش اسلام پیروی نمی کردند در مشرق به فرمانروایی رسیدند این مرجح از میان رفت و زبان عربی بر اطلاق تباه شد.
- لیکن در ممالک عراق و ماوراءالنهر هیچگونه اثر و نشانه‌ای از آن باقی نیست و حتی کتب علوم را به زبانهای غیر عربی می نویسند و همچنین آنها را در محافل درس به زبان عربی تدریس نمی کنند.

■ «در سده ۱۱ و ۱۲ میلادی همت ارباب کمال بیشتر مصروف ترجمه بود و چون آن زمان زبانهای اروپایی هنوز برای ادای مطالب علمی و فلسفی پخته و ورزیده نشده بود، ترجمه‌ها را به زبان لاتین می‌کردند و نوشته‌های علمی خود را نیز به آن زبان در می‌آوردند و از این رو در آن روزگار اهل فضل و ادب چاره جز فراگرفتن زبان لاتین نداشتند. لیکن کسانی که می‌خواستند در علم و فلسفه تبحر کامل حاصل نمایند، زبان عرب نیز تحصیل می‌کردند که به سرچشمه معرفت دسترسی داشته باشند.»

■ «[در غرب]... اقدام به ترجمه و چاپ کتابهای عربی تا سده ۱۴ و ۱۵ میلادی نیز جریان داشت.»

[انقل از کتاب سیر حکمت در اروپا]

---

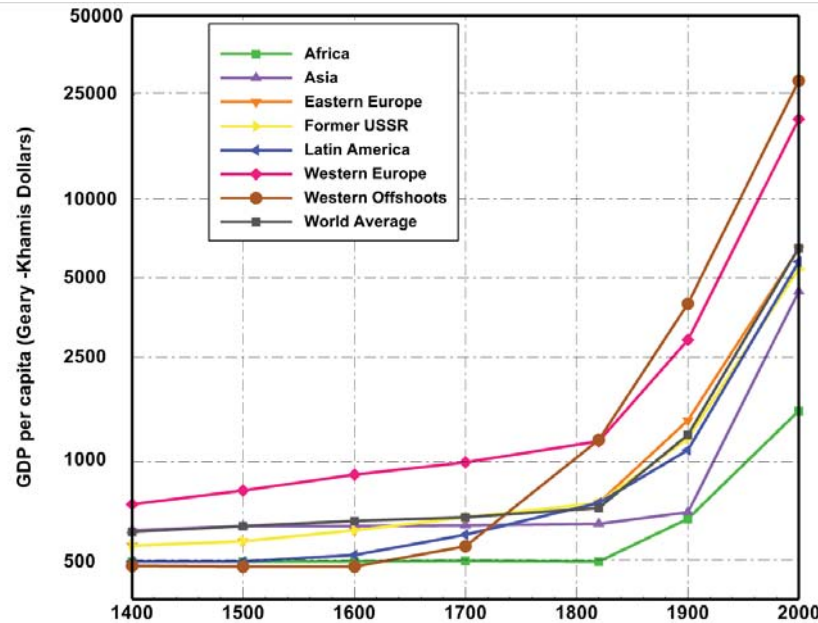
■ «از سده شانزدهم به بعد، نویسندگان در هر کشور آغاز کردند به اینکه به زبان ملی خود تألیف کنند و کم کم زبان لاتین که تا آن زمان تنها وسیله اظهار معلومات [در غرب] بود متروک و منسوخ گردید.» [همان]

---

ادامهٔ گزیده‌هایی از تاریخ علم و فناوری  
(قبل و بعد از انقلاب صنعتی)

در دست تدوین

## تاریخچه – انقلاب صنعتی



شکل فوق برگرفته از تارنمای ویکیپدیا (شکل اصلی از طریق پیوند زیر قابل اخذ است).

[Link](#), original work by Ben Moore

■ تجمع ثروت انباشته در منطقه نیاز عاجل به بانکداری را نمایان ساخت.

- انقلاب صنعتی: فرآیند تغییر از کشاورزی سنتی و تولید دستی به تولید ماشینی در طی سالهای ۱۷۶۰ تا ۱۸۴۰
- گسترش جایگزینی قدرت ماشین بخار به جای نیروی انسانی
- صنایع نساجی (مکانیزه شدن)، تولید فولاد، صنایع شیمیایی و توسعه ماشینهای ابزار
- انقلاب صنعتی از انگلستان آغاز و سپس به سایر نقاط جهان گسترش یافت.
- بسیاری از نوآوریهای فناورانه از انگلستان بود.
- از دلایل اصلی انقلاب صنعتی، توسعه تجارت و رشد کسب و کار بود.

GDP=Gross Domestic Product

■ «به درستی با مطالعه تاریخ توسعه ماشین بخار می‌توان دریافت که بدون قانون حق مالکیت فکری و معنوی، پیشرفت فناوری اگر نه غیر ممکن، با سرعت بسیار کمی صورت می‌پذیرفت.»

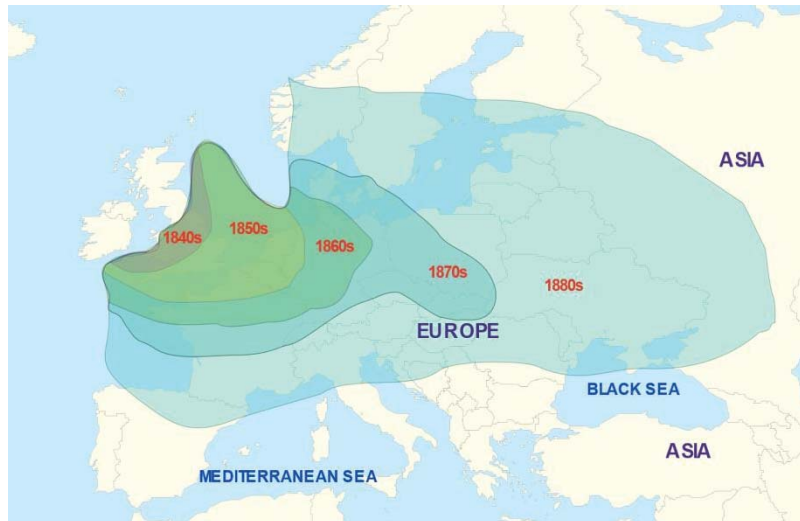
[از پیشگفتار مترجمان که ضمن ارجاع، مبتنی بر مقاله بیل گیتس در سال ۲۰۱۳ بوده است]

■ «از حقوق مخترعان با تأسیس مؤسسه ثبت اختراعات که در ونیز سال ۱۴۷۴ و در انگلستان سال ۱۵۶۱ روی داد، حفاظت شد.»



# گسترش انقلاب صنعتی در اروپای قرن نوزدهم

## Spread of the Industrial Revolution



شکل فوق بر گرفته از دایره المعارف بریتانیکا  
(شکل اصلی از طریق پیوند زیر قابل اخذ است.)

Ref: [www.britannica.com/event/Industrial-Revolution/The-first-Industrial-Revolution](http://www.britannica.com/event/Industrial-Revolution/The-first-Industrial-Revolution)

- در بازه زمانی ۱۷۶۰ تا ۱۸۳۰ انقلاب صنعتی بطور عمده به انگلستان محدود بود.
- انگلستان صدور ماشین آلات، کارگر ماهر و فناوری ساخت را قدغن کرد.
- انتقال آن به بلژیک توسط دو نفر انگلیسی به نامهای ویلیام و جان کاکریل (Cockerill)،
- فرانسه در انقلاب غوطه‌ور بود و شرایط سیاسی نامعین، جرأت سرمایه‌گذاری وسیع در نوآوری صنعتی را سلب کرده بود.
- توسعه صنعتی آلمان پس از یکپارچگی ملی در سال ۱۸۷۰ آغاز شد؛ اما سرعت رشد کرد.

- در عمل پیشتاز بودن بریتانیا در نمایشگاه بزرگ سال ۱۸۵۱ آشکار شد؛ بطوری که مامفورد آن را چنین وصف کرد: «طلوع پیروزمندی کشور، که خود را به عنوان کارگاه جهان به رخ کشید.»
- در این نمایشگاه کارکرد ماشینهای ابزار، ماشینهای بخار، پمپها، دستگاههای نساجی و انواع گوناگون فرآورده‌های صنعت بریتانیا به نمایش گذاشته شد.
- این یک فتح بزرگ برای مهندسان آن روز بود، هرچند بانیان آن، غالباً افرادی غیرتحصیل کرده بودند و بطور کامل اصول عملکرد ماشینهایی را که خود ساخته بودند درک نمی‌کردند.
- این تنها مهندسان نبودند که از زمان خود عقب بودند، چنانکه دکتر توماس یانگ (انتساب مدول یانگ به وی) در سال ۱۷۹۸ بریتانیا را بسیار عقبتر از همسایه‌های خود در بسیاری از شاخه‌های ریاضی دانست.

■ گزارش ویلیام فربرن از نمایشگاه پاریس سال ۱۸۵۵:

«فرانسویها و آلمانیها در دانش تئوری مربوط به اصول شاخه‌های برتر صنعتی، از ما جلوتر هستند و من فکر می‌کنم این بخاطر امکانات بیشتری است که توسط مؤسسه‌های آن کشور برای آموزش در علم شیمی و فیزیک فراهم می‌شود. این انگیزه شدید خودبزرگانگاری ما بود که مصرانه تصور کنیم از دیدگاه کمیته پیشرفت کردیم. در حالی که کشورهای کم‌اهمیت‌تر که از امکانات کمتر برخوردارند، امکان بکارگیری اصول تئوری را برای استفاده‌های متعدد، با دقت بیشتری نسبت به ما مورد بررسی قرار دادند؛ در نتیجه، از بسیاری موارد به لحاظ کیفی از ما جلوترند.»

## تأسیس Ecole Polytechnique در ۱۷۴۷ فرانسه

- پایه‌گذار دانشگاه‌های کنونی (دو سال علوم پایه نظیر ریاضیات، شیمی و فیزیک و دو سال علوم مهندسی تخصصی)،
- فعالیت این مؤسسه تا سال ۱۷۹۵ (پس از انقلاب فرانسه) اعلام نگردید.
- تأسیس پلی‌تکنیک آلمان بعد از جنگ‌های ناپلئون،
- متعاقباً پلی‌تکنیک‌های دیگری نظیر پلی‌تکنیک برلین، مونیخ، درسدن، اشتوتگارت، پراگ و وین تا سال ۱۸۳۰ تأسیس شدند.

برگرفته از کتاب «روش تحقیق در علوم مهندسی» نگارش دکتر لیاقت و مهندس بیطرفان، ۱۳۷۷، صفحه ۵۱

- اگرچه بریتانیا کشور صنعتی و پیشرو در جهان بود، مسائل مهندسی که در مسیر توسعه مطرح می‌شد، بایستی توسط افرادی حل می‌شد که خودآموز بودند و بیشتر آنها کمترین درک از علوم را داشتند.
- تأسیس مؤسسه مهندسان مکانیک در سال ۱۸۴۷ توسط جرج استفنسن (پدر راه آهن) بود که خود نخستین رئیس آن بشمار می‌رفت. می‌توان گفت که از این زمان به بعد بود که حرفه مهندسی مکانیک در بریتانیا احترام حرفه‌ای کسب کرد.
- افرادی که از سال ۱۸۲۵ تا ۱۸۵۰ روی مسائل راه آهن کار می‌کردند از پیشتازان اصلی در پیشرفت مهندسی بودند.

- «بین سالهای ۱۸۵۰ تا ۱۹۰۰، جهش بزرگی در نگرش به تعلیم و تربیت مهندسان در تمام کشورهای صنعتی دنیا بوجود آمد.» [صفحه ۲۵۵]
- «این باور عمومی – اگرچه نه در سراسر کشورها – اما در بریتانیا هنوز شایع بود که آموزش مهندسی مکانیک بایستی اساساً در کارگاهها صورت گیرد و دانش نظری که در دانشگاهها کسب می‌شد، اهمیت چندانی نداشت. یک استثنا «سِر ژوزف ویت‌وُرت» بود که به سال ۱۸۶۸، بهره‌مندی از سی عدد بورس تحصیلی «ویت‌وُرت» را برای مهندسان جوان فراهم کرد، کسی که در آموزش مهندسان مکانیک، نظریه را با عمل ترکیب کرد.» [صفحه ۲۵۶]

- «بین سالهای ۱۸۵۰ و ۱۹۰۰، صنایع آهن و فولاد با تولید فولادهای ارزان، دچار یک انقلاب شد.» [صفحه ۲۶۰]
- «گزارشی که در سال ۱۸۶۳ منتشر شد نشان می‌دهد که تولید تجاری فولاد ارزان با این روشها، پیش از هر کشوری، در بریتانیا گسترش یافت، و عنوان می‌کند صفحه‌های فولادی، هر یک با ضخامت ۱۲ اینچ و وزن ۲۰ تن در شهر شفیلد نورد شدند.» [صفحه ۲۶۲]
- «اما پیش از سال ۱۹۰۰، ایالات متحده آمریکا و حتی آلمان از بریتانیا پیشی گرفتند.» [صفحه ۲۶۲]
- «در نیمهٔ دوم قرن نوزدهم، نوآوری و گسترش ماشینهای ابزار، بطور کامل و کاملاً ناگهانی<sup>۱</sup> از دست بریتانیا خارج شد و در اختیار ایالات متحده آمریکا قرار گرفت.» [صفحه ۲۶۳]

سرگذشت مهندسی مکانیک، تألیف آبری برستال، ترجمه دکتر بهروش و همکاران

[۱- عبارت «کاملاً ناگهانی» محل سؤال است!]

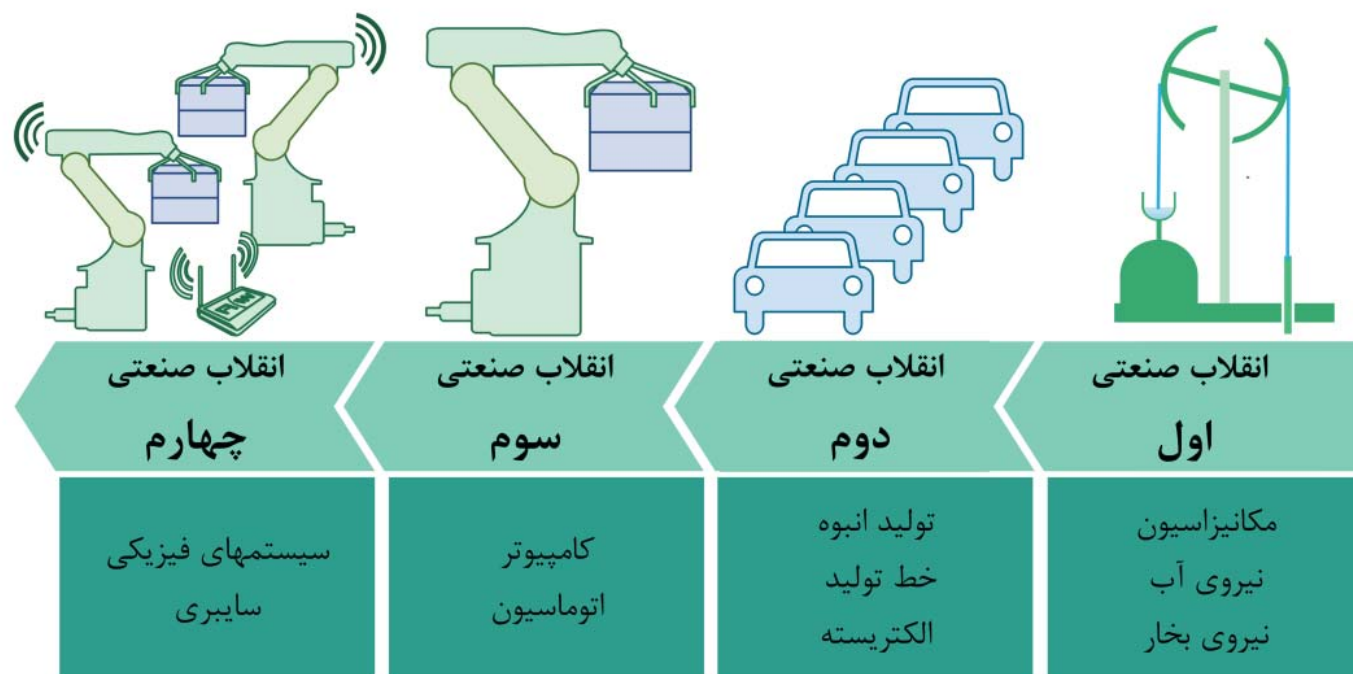
■ تاریخچه مهندسی مکانیک در خلال ۴۰ سال اول قرن بیستم، عمیقاً تحت تأثیر جنگ جهانی اول (۱۸-۱۹۱۴) قرار گرفت که بزرگترین محرک را برای اختراعات مکانیکی، که دنیا به خود دیده بود، بوجود آورد. امکانات صنعتی از هر نوع و بصورت بی سابقه‌ای در همه کشورهای درگیر منازعه، وقف آزمایشها و امتحان سازوکارهای جدید برای کاربردهای تخریبی مورد نیاز در جنگ شد. هنگامی که جنگ پایان یافت، نتیجه این فعالیتها به عنوان دانش جدیدی در ساخت و بکارگیری ماشینها باقی ماند و آماده بود که در ساخت ماشینهایی برای کاربرد صلح آمیز بکار گرفته شود.



- سرعت پیشرفت فنی در خلال جنگ جهانی اول، این آگاهی را در میان دانشمندان و مهندسان بوجود آورد که کشورهای صنعتی بایستی منابع چشمگیری را صرف تحقیق و توسعه در زمان صلح کنند. ... تأسیس آزمایشگاه ملی، سازمان تحقیق علمی و صنعتی.
- تا سال ۱۹۴۰ بیش از بیست سازمان تحقیقاتی تعاونی (cooperative research organization) برای بررسی مسائل مهم فنی، ویژه صنایع در بریتانیا تأسیس شد.
- افزون بر این، برخی شرکتهای صنعتی و دفاتر دولتی، سازمانهای تحقیقاتی خودشان را تأسیس کردند و بودجههایی را در دسترس دانشگاهها به منظور درگیر شدن در کارهای تحقیقاتی در مقیاس کلان قرار دادند.
- دورهٔ مخترعان یکه تاز و تنها، که فقط با منابع ضعیفشان کار می کردند، به تدریج رو به پایان بود.

## انقلاب‌های صنعتی

- انقلاب صنعتی اول: مکانیزه شدن (نساجی)، ماشین بخار، تولید فولاد،
- انقلاب صنعتی دوم یا انقلاب فناوری (اواخر قرن ۱۹ تا جنگ جهانی اول): خطوط تولید انبوه، ماشینهای الکتریکی، مدارهای الکتریکی، لوازم الکتریکی و روشنایی،
- انقلاب صنعتی سوم: دیجیتال شدن تولید، نرم افزارهای هوشمند، رباتها، چاپگرهای سه بعدی،
- انقلاب صنعتی چهارم: (همجوشی فناوریها) رباتهای خودکار/مستقل، هوش مصنوعی، فناوری نانو، کامپیوترهای کوانتومی، بیوتکنولوژی، اینترنت اشیاء، چاپگرهای سه بعدی، نشست و برخاست عمودی، واقعیت مجازی (کارخانه‌های هوشمند، کشاورزی هوشمند، شهر هوشمند، ساختمان هوشمند، مرکز تجاری هوشمند و ...)



برگرفته از تارنمای [www.forbes.com](http://www.forbes.com)

## تعیین هدفمند جوایز

- «در آغاز انقلاب صنعتی (۱۷۶۰)، برخی اختراعات مؤثر در تولید و حمل و نقل به مسابقه گذاشته شد تا راه توسعه صنعتی هموار شود، اختراعات متعدد در زمینه نساجی (ماشینهای نخ‌ریسی) و حمل و نقل (لکوموتیوها).» [تاریخ جامع راه‌آهن، محمدکاظم مکملی، ۱۳۷۷].
- «جایزه‌ای معادل ده هزار مارک برای اختراع لکوموتیوی معین شده بود که بتواند با ویژگیهای تعیین شده حرکت کند.» [همان]
- «در سال ۱۷۶۱، مجمع شاهنشاهی برای حمایت و تقویت صنعت و تولید در انگلستان جایزه بزرگی برای کسی تعیین کرد که ماشینی اختراع کند که همزمان چند نخ را با هم بتابد.» [همان]

---

■ جایزه یک هزار پوندی برای اختراع ماشین اتم‌شکن به لرد راترفورد و یک نفر دیگر از دانشمندان فیزیک دانشگاه کمبریج تعلق گرفت (کمبریج ۱۹۳۲). [دانشنامه تاریخ جهان، جروم برن، ترجمه محمود زنجانی]

■ موارد متعددی در این خصوص وجود دارد، که به تدریج تکمیل خواهد شد.

## پیشنهادهای:

- طرحها، ابداعات و ابتکارات برای رفع نیاز یا مشکلات صنایع (ابداع طرحها و روشهای نوین) با تعیین جایزه‌ای متناسب به مسابقه گذاشته شود.
- بخشی از پایان‌نامه‌های کارشناسی و کارشناسی ارشد براحتی می‌تواند در این زمینه و برای کسب جایزه جهت‌دار شود.
- سازمانها و وزارتخانه‌های مربوطه نسبت به تعیین اعتبار برای جوایز اقدام نمایند.
- تعیین مشخصات هدف این مسابقات، کاری تخصصی است (وگرنه سبب تضییع بودجه و لوٲ شدن موضوع می‌شود).
- اعتبارات جوایز ابتکارات برای صنایع خصوصی می‌تواند توسط وزارت صمت تأمین شده و پس از عملیاتی شدن و سوددهی، باز پرداخت آن آغاز شود.

## آیا عامل عدم پیشرفت کشور نفت بوده است؟

### کشف و استخراج نفت در ایران:

- از دوران باستان نفت شناخته شده بوده و کاربردهایی داشته است.
- قرارداد داری در سال ۱۹۰۱ در زمان مظفرالدین شاه قاجار
  - در نیمه اول سال ۱۹۰۸ دستور توقف نیز صادر شد.
  - کشف مؤثر نفت در ۵ خردادماه ۱۲۸۷ (۱۹۰۸ میلادی)
- تشکیل شرکت نفت ایران و انگلیس در ۱۹۰۹
- از سال ۱۹۰۸ تا سال ۱۹۲۸ تمام نفت تولیدی ایران از میدان نفتی مسجد سلیمان استخراج شد.

## آیا عامل عدم پیشرفت کشور نفت بوده است؟

- پرسش فوق این ابهام را بوجود می‌آورد که آیا ایران تا اواخر دوران قاجار کشور پیشرفته‌ای بوده؟ و پس از کشف نفت، همه دست از کار کشیده و با پول نفت ارتزاق کرده‌اند؟
- مسلماً درآمدهای نفتی سبب منافع و مضراتی شده است.
- در این خصوص، وضعیت ایران را می‌توان با مصر مقایسه نمود که در مقطعی دو کشور ایران و مصر از یکدیگر جلوتر یا عقبتر بوده‌اند.
- از این منظر، مقایسه با ترکیه (اگرچه مؤلفه‌های مشابه زیادی با ایران دارد) از جهاتی صحیح به نظر نمی‌رسد (به پیوست رجوع شود).



## برخی از دلایل جاماندگی کشور

- حملات متعدد ویرانگر و نسل‌کشی مهاجمان (چنگیز، هولاکو، تیمورلنگ و ...)،
- ضعف جمعیتی (ناشی از علت فوق‌الذکر)،
- تغییر مسیر حمل و نقل بین‌قاره‌ای،
- دخالت اروپائیان،
- عدم اطلاع از تاریخ خود،
- فقدان مطالعه عمومی در اکثریت قریب به اتفاق مردم
- منطقه کویری (بسیاری از مناطق حاصلخیز پیرامونی جدا شده و عمدتاً ناحیه مرکزی کویری باقیمانده است)

به پیوست رجوع شود

# دانشگاههای نسل اول تا چهارم

■ نسل اول: دانشگاههای آموزش محور

□ تدریس

□ آموزش نیروی انسانی

■ نسل دوم: پژوهش محور (اواخر قرن نوزدهم)

□ آموزش نیروی انسانی + پژوهش

■ نسل سوم: دانشگاههای کارآفرین (مسئولیت پذیر)

□ تصور و برداشت ناصحیح از دانشگاههای نسل سوم

■ نسل چهارم: جامعه محور، خردگرا با توانایی راهبری، فرهنگ ساز

---

در دهه ۷۰ جامعه آمریکا از دانشگاه‌های این کشور گلایه‌مند بود که چرا فناوری‌هایی که درون دانشگاه است، به بیرون منتقل نمی‌شود تا جامعه نیز از آن استفاده کند؛ زیرا دانشگاه‌ها از بودجه دولتی استفاده می‌کردند. بنابراین قانونی را تصویب کردند که دانشگاه حق انحصار اختراعات را دارد و می‌تواند به کسانی که می‌توانند آنها را بفروشند، بدهد و مسیری را باز کرد ...

[دکتر جواد سخدری، به نقل از خبرگزاری ایسنا ۱۳۹۶/۵/۷]

## عدم توجه به عرضه و تقاضا

- بعضی افراد تصور می کنند که اگر در دانشگاههای کشور یک دوره شش ماهه جوشکاری (یا نظیر آن) دایر شود و فارغ التحصیلان مقطع کارشناسی یا بالاتر بواسطه آن به عنوان جوشکار وارد بازار کار شوند، دانشگاهها از نوع نسل سوم کارآفرین شده اند.
- توجه به عرضه و تقاضا یک موضوع اصلی است. اگر فرضاً در ۳۰ سال قبل، کلیه فارغ التحصیلان مهندسی در کشور وارد بازار کار می شدند، دلیلی بر ایده آل بودن دانشگاههای آن زمان نبود.
- الآن هم که بخشی از فارغ التحصیلان مهندسی بیکار هستند، بدون توجه به عرضه و تقاضا، دلیلی بر ناکارآمد بودن دانشکده های مهندسی نیست.
- مسلماً ضعفهای زیادی در دانشگاهها وجود دارد، اما نگاه تخصصی به آن کمتر در رسانه ها دیده می شود.

---

■ **پیشنهاد:** شناسایی و افزودن ظرفیت رشته‌هایی که نیاز بازار کار (از لحاظ کمیت) به آن بیشتر است، یا ظرفیت خوداشتغالی بیشتری دارند، نظیر

■ مهندسی مکانیک در گرایش ساخت و تولید

■ مکاترونیک

■ **پیشنهاد** می‌شود، ظرفیت نسبی پذیرش مکاترونیک در مقطع کارشناسی در دانشگاه‌های کشور افزایش یابد.

## دکتر پزشکیان نائب رئیس مجلس:

«در مجموع، ۲۷۰۰ دانشگاه در ایران ساخته‌ایم که از تعداد دانشگاه‌های چین زیادتر است. ... برای نمونه یک نماینده وقتی می‌خواهد نماینده شود، اولین وعده‌اش این است که در فلان روستا دانشگاه احداث خواهد شد. ... متأسفانه بدترین کار این است که کار غلطی کنیم و به آن افتخار هم بکنیم.»

[نقل از خبرگزاری فارس، ۹۶/۱۲/۵]

والعهدة علی الراوی

## تعریف پژوهش

- تحقیق یا پژوهش به این معناست که جواب سؤالات داده نشده یا مسائل حل نشده، توسط محقق یافته شود و برخلاف تصور عامیانه، به معنای یافتن جواب سؤالات از طریق جستجو و مطالعه منابع نیست.
- به عبارت دیگر، اگر محققى قبلاً جواب سؤال را گزارش کرده باشد، یافتن آن جواب در منابع و یادگیری (یا بازتولید آن)، دیگر پژوهش محسوب نمی‌شود. **بخشی از رویکردهای نادرست ناشی از عدم توجه به این موضوع است.**
- «هرگونه فعالیت برنامه‌ریزی شده، منظم و خلاق که برای کشف حقیقت یا واقعیتی صورت پذیرد و منجر به افزایش دانش علمی و فنی بشر گردد، تحقیق خوانده می‌شود» **[روش تحقیق در علوم مهندسی، لیاقت و بیطرفان].**

## آموزش پژوهش

■ اگر درس روش تحقیق، پژوهش ۱ (سمینار ارشد)، دفاع طرح پیشنهادی (توسط دانشجو) و انجام پایان نامه (توأم با گذراندن دروس مقطع کارشناسی ارشد) طی شود، آموزش پژوهش به دانشجو تکمیل می شود و دانشجو بطور نسبی آمادگی یک پژوهش مستقل را پیدا می کند.

■ با توجه به زمانبر بودن روال کامل آموزش پژوهش، احتمال چاپ مقاله در طول دوره کارشناسی ارشد کاهش می یابد؛ لذا ممکن است، مراحل فوق الذکر مورد علاقه دانشجو-استاد راهنما-دانشگاه قرار نگیرد. بنابراین، مسیر مذکور بعضاً در دانشگاهها کوتاه می شود.

■ در صورت ورود دانشجوی فارغ التحصیل به مقطع دکتری یا بخش تحقیق و توسعه در صنعت، این ضعف عملاً به بخش مذکور منتقل می شود.

راهنمای کوتاهی با عنوان «آموزش پژوهش» در وبگاه انجمن هوافضای ایران از طریق آدرس [www.ias.ir](http://www.ias.ir) قابل دسترسی است.



## تفاوت مهندس و محقق

- «تفاوت مهندس و محقق» اجمالاً در قالب راهنمای کوتاهی در وبگاه انجمن هوافضای ایران [www.ias.ir](http://www.ias.ir) در دسترس است.
- با توجه به تمرکز دانشگاههای کشور بر ارتقای رتبه جهانی از طریق تولید مقاله، آموزش مهندسی در دانشکدههای فنی تضعیف شده است. در صورتی که میبایست تمرکز دانشگاههای کشور در مقطع کارشناسی «آموزش مهندسی» باشد.
- اگر استادی محقق خوبی بوده، اما فاقد مهارتهای مهندسی باشد، نمیتواند مهندس تربیت کند. هر ساله از تعداد اساتیدی که هم محقق هستند و هم مهندسی باتجربه، کاسته میشود. در صورت فقدان، باید از مهندسین مجرب برای تدریس دروس مربوطه استفاده شود.
- شایان ذکر است که «از تربیت محقق، مهندس خارج نمیشود.»

## پژوهشِ کاربردی-پروژه کاربردی

- پژوهشِ کاربردی، یک پروژه کاربردی است؛ اما لزوماً یک پروژه کاربردی، پژوهشی کاربردی نیست.
- بطور نمونه، آپارتمان سازی و ساخت هواپیمای دونفره (در نوع متداول)، یک پژوهشِ کاربردی نیست و دستاوردِ پژوهشی از آن حاصل نمی شود.
- یک پروژه کاربردی [از نوع فاقد پژوهش] ممکن است، نیاز به مطالعه/طراحی داشته باشد. همچنین ممکن است آنقدر روتین شده باشد که نیازی به مطالعه/طراحی نیز نداشته باشد.
- ورود دانشگاهها به پروژههای کاربردی [فاقد پژوهش] تنها برای آموزشِ مهندسی توجیه دارد (عمدتاً در مقطع کارشناسی). البته نقش مشاوره‌ای اساتید به شرکتها، سازمانها و صنایع در اینگونه پروژهها برحسب نوع پروژه، شرایط و نیاز، قابل ارزیابی بوده و می تواند متفاوت باشد.

---

■ آن دسته از پروژه‌های کاربردی [از نوع فاقد پژوهش] با هدف آموزش مهندسی به دانشجویان کارشناسی باید مورد توجه قرار گیرد که برای آموزش مهندسی مفید است. انتخاب این پروژه‌ها بر حسب سطح و امکانات دانشگاه‌ها متفاوت است.

■ انتخاب هوشمندانه، انجام یک پژوهش کاربردی است که در بخش‌ها و سطوح مختلف آن، دانشجویان دکتری، کارشناسی‌ارشد و کارشناسی درگیر آن شوند و برای آموزش مهندسی نیز مفید باشد. بطور نمونه، پروژه‌های طراحی و ساخت ربات‌های هوشمند، ربات‌های پرنده با قابلیت‌های مضاعف و نانوماهواره‌ها به عنوان Technology Demonstrator

## به زبان ساده

- وجه غالب در مقطع کارشناسی در دانشکده‌های فنی و مهندسی، آموزش مهندسی بر پایه علوم و فناوری موجود و کاربردی است.
- بخش تحصیلات تکمیلی برای پژوهش و آموزش پژوهش
  - البته مقطع کارشناسی‌ارشد آموزش محور برای تکمیل آموزش مهندسی و مهارت‌های مرتبط است،
  - و متد با پایان‌نامه در کارشناسی‌ارشد (پژوهش محور) پیش‌مرحله دوره دکتری تلقی می‌شود.

---

■ با توجه به وضعیت نابهنجار پایان‌نامه‌های کارشناسی، پیشنهاد می‌شود که در دانشکده‌های فنی برای مقطع کارشناسی بیشتر موضوعات ساختی (طراحی و ساخت) مدنظر قرار گیرد.

□ ساخت وسیله آزمایشگاهی

□ ساخت وسایل مورد نیاز پروژه‌های دانشجویی

□ مسابقات دانشجویی ساخت وسایل مختلف (ربات، کوادروتور، ریزپرنده،

کن‌ست، کیوب‌ست، وسیله زیرآبی بدون سرنشین و ...)

□ وسایل مورد نیاز صنعت (اسلاید بعد)

---

■ پیشنهاد می‌شود که کارآموزی دانشجویان کارشناسی حتی الامکان بگونه‌ای برنامه‌ریزی شود که در نهایت، ساخت وسیله‌ای مورد نیاز آن صنعت، به عنوان پایان‌نامه آتی دانشجو در مقطع کارشناسی تعریف شود. در این راستا و در صورت لزوم، یک پایان‌نامه کارشناسی بطور مشترک توسط دو یا سه دانشجو انجام شود.

■ گسترش یا تأسیس مدارس ویژه، بطور نمونه:

□ مدارس رباتیک

□ مدارس ریزپرنده‌ها (شامل کوادروتور و شبه حشرات)

□ مدارس پیکوماهواره‌ها (کیوب‌ست و کن‌ست به عنوان آمادگی برای شروع)

□ مدارس نرم‌افزارهای آنتی ویروس رایانه‌ای

سازمانهای ذیربط می‌توانند بعنوان تأسیس‌کننده یا همکار مدنظر قرار گیرند. بطور نمونه، پژوهشکده ماهواره می‌تواند با یکی از مدارس متقاضی همکاری کند.

## مزایا

- راندمان بالا: ذهن دانش‌آموزان بخاطر تأمین هزینه خانواده و غیره درگیر نیست.
- آموزش عملی: وقتی نکات عملی را فرا می‌گیرند، تئوریهایی که در سالهای بعد فرا می‌گیرند، برایشان کاملاً قابل درک و قابل استفاده خواهد بود.
- حذف دروس اضافی با توجه به تعیین مسیر آتی،
- آموزش خلاق، تقویت کار گروهی،
- تقسیم هزینه‌ها بین آموزش و پرورش، والدین، صنعت و معاونت فناوری،
- و کاهش هزینه‌های صنعت در بکارگیری این افراد بخاطر خبرگی آنها.



## کارشناسی ارشد آموزش محور

- دوره کارشناسی ارشد به دو صورت با اخذ پایان نامه (پژوهش محور) یا بدون اخذ پایان نامه (آموزش محور) است.
- جلوگیری از اتلاف انرژی، زمان، سرمایه، کاهش تعداد پایان نامه ها و مقالات بی کیفیت از مزایای برنامه ریزی صحیح در این خصوص است.
- اخذ دو درس برای تقویت بُعد مهندسی (یا در حوزه های کارآفرینی، مدیریت فناوری و ...) بجای بُعد پژوهشی: مگر کشور ظرفیت جذب چه تعداد پژوهشگر را دارد. از طرفی، صنعت نیازمند تقویت بُعد مهندسی نیز می باشد. (ضمناً با اخذ درس روش تحقیق، بخشی از آموزش پژوهش انجام می شود).

راهنمای کوتاهی با عنوان «کارشناسی ارشد آموزش محور» در وبگاه انجمن هوافضای ایران  
از طریق آدرس [www.ias.ir](http://www.ias.ir) قابل دسترسی است.

- با توجه به این که بخش عمده‌ای از بنگاههای صنعتی کشور، در مرحله مشابه‌سازی و مهندسی معکوس هستند، تدوین و ارائه این دروس، بویژه در کارشناسی‌ارشدِ آموزش‌محور (در رشته مربوطه) کمک مؤثری به این بخش خواهد نمود.
- مرحله بعد، تدوین و ارائه دروس روشهای اصلاح محصول و بهینه‌سازی آن، قبل (و بعد) از دستیابی به دانش طراحی آن است.

## ارتباط صنعت و دانشگاه (طرح سؤالات و نظرات متضاد)

### ■ دسته نخست نظرات:

- آیا وظیفه دانشگاه تنها تولید علم است؟ پژوهشهای دانشگاهی باید معضلات کشور را حل کند.
- علم لاینفع، بدرد نمی خورد. تولید مقاله ارزشی ندارد، چون بدرد جامعه نمی خورد. بگذارید علم را خارجی ها تولید کنند و دانشگاهها تنها متمرکز بر حل مشکلات کشور شوند. چه ایرادی دارد اگر سایرین مقاله دهند و بعد در صورت نیاز حداکثر با ۱۲ دلار آن را اکتیاع کرد؟
- رساله دکترایی که دستاورد پژوهشی بین المللی داشته باشد، بدرد مشکل داخل نمی خورد. لزومی ندارد رساله های دکتری دستاورد پژوهشی بین المللی داشته باشد.
- آیا تمرکز دانشگاهها در چاپ مقالات در نشریات تراز اول، ملاک نمایه اچ (h-index) برای هیأت علمی در جهت تقویت ارتباط با صنعت و رفع مشکلات کشور است؟

## ارتباط صنعت و دانشگاه (طرح سؤالات و نظرات متضاد)

دکتر ندیمی در این باره گفت: ایران پس از یک خواب نسبتاً طولانی مدت در دوره قاجار، به طور ناگهانی با نوسازی دوران پهلوی وارد دوران مدرن شد و با افزایش ظواهر مدرنیته در کشور نظیر تأسیس دانشگاه تلاش کرد خود را به این قافله مدرنیته و عصر فراگیری علم ملحق کند. وی در ادامه تصریح کرد: وقتی علم بر اساس نیاز جامعه و ساختارهای موجود بنا نشود، علم و دانشگاه تنها به یک پز بزرگ تبدیل می‌شود. این بی‌توجهی سبب شد تا سالیانه چند برابر کشورهای پیشرفته مدرک صادر و دانش‌آموخته به جامعه ارائه کنیم در حالی که نیازها و مسایل اصلی کشور همچنان لاینحل باقی مانده است. وی افزود: امروز بیش از هر زمان دیگری نیاز به یک تجدید حیات علمی در کشور احساس می‌شود.

گاهنامه خبری تحلیلی علوم، تحقیقات و فناوری - وابسته به معاونت پژوهش و فناوری

شماره ۲۵ - آبان ماه ۱۳۹۷ - ربیع الاول ۱۴۴۰ - نوامبر ۲۰۱۸

## ارتباط صنعت و دانشگاه (طرح سؤالات و نظرات متضاد)

### ■ دسته دوم نظرات:

- وظیفه دانشگاه تولید علم است و بس.
- وظیفه دانشگاه تنها آموزش نیروی انسانی و تولید علم است و صنعت باید مشکل خودش را حل کند.
- آیا دانشگاه باید آنقدر سطح خود را پایین آورد تا مشکل صنعتی که مربوط به چند دهه گذشته است، حل کند؟
- آیا دانشگاه به محلی برای ساخت قطعات یدکی و تعمیر ماشین آلات فرسوده صنعت باید تبدیل شود؟
- آیا به دانشگاه باید به عنوان یک بنگاه اقتصادی نگاه کرد؟
- اگر دانشگاه‌های دولتی رایگان نبود و شهریه اخذ می‌شد و محتاج بودجه دولت نبود، دیگر به این گونه مورد انتقاد قرار نمی‌گرفت و ...

■ سؤالات بینابین مطروحه: در چرخه تولید علم، فناوری و تولید ثروت، جایگاه دانشگاه‌ها، پژوهشکده‌ها، شرکتهای دانش‌بنیان، صنایع، شرکتهای طراحی مهندسی و مهندسین مشاور کجاست؟ دانشگاه با کدام دسته از صنایع/شرکتهای می‌تواند ارتباط مؤثر برقرار کند و با کدام دسته نمی‌تواند ارتباط برقرار کند؟ وظیفه واحدهای «تحقیق و توسعه» (R&D) در صنایع چیست؟

مجموعه‌ای از این نظرات بطور خلاصه در یک صفحه در راهنمای کوتاه «ارتباط صنعت و دانشگاه (آری یا خیر: طرح سؤال)» در وبگاه انجمن هوافضای ایران از طریق آدرس [www.ias.ir](http://www.ias.ir) قابل دسترسی است.

**پیشنهاد:** کلیه ابهامات، سؤالات و نظرات در خصوص وظیفه دانشگاه و صنعت و نحوه تعامل آنها گردآوری، تدوین و منتشر شود.

- آیا جواب این ابهامات و سؤالات برای مدیران شفاف بوده و با سایر مدیران مربوطه هماهنگی لازم را دارد یا خیر؟
- عدم هماهنگی احتمالی نظرات مدیران و سلسله مراتب نیز سبب عدم اجرای مؤثر سیاستها می‌شود.
- عدم اتفاق نظر مدیران سابق، فعلی و آینده کشور در خصوص نظرات، ابهامات و سؤالات مذکور سبب می‌شود که سیاستهای متفاوت و بعضاً متضادی را دنبال کنند که برآیند آنها در طول زمان یکدیگر را خنثی نماید.

---

موضوعی که کمتر به آن توجه می‌شود:

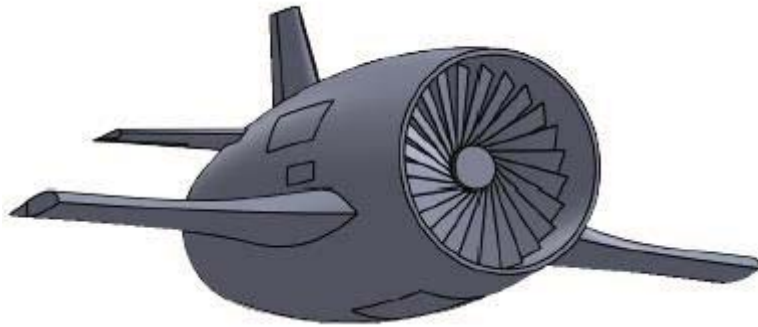
جواب بعضی از این سؤالات بر حسب این که کدام دسته از پژوهش (بنیادی، کاربردی، توسعه‌ای) مورد بحث است و همچنین کدام سطح آمادگی فناوری (TRL) مد نظر است، متفاوت است.

[ارائه بخش اول، ۹۶/۱۱/۲۹]

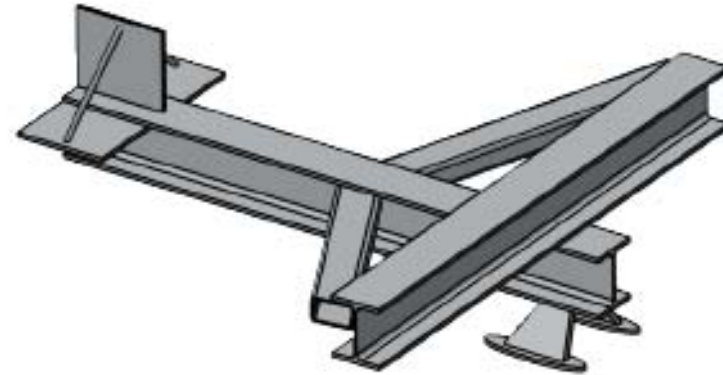


## تفکر چند بعدی - برنامه ریزی چند بعدی - تفکر سیستمی

- اگر در برنامه ریزی همه ابعاد مسئله، دیده نشود و تنها بر اساس یک یا دو بعد مسئله برنامه ریزی شود، چه اتفاقی خواهد افتاد؟
- یک مثال جالب در کتب طراحی هواپیما آورده شده است، که کسی که فقط با دید سازه‌ای یا آیرودینامیکی یا پیشرانشی به طراحی هواپیما مبادرت ورزد، طرح او چه نتیجه‌ای خواهد داشت.
- طرح سؤال: برنامه ریزان و مدیران پژوهشی، چه ابعادی را باید در نظر گیرند؟



(فقط با دید پیشرانش)



(فقط با دید سازه‌ای)

برگرفته از کتاب طراحی هواپیمای Raymer

## دسته‌بندی پژوهش از لحاظ کاربرد

- **پژوهشهای بنیادی:** پژوهشهایی که در جهت گسترش مرزهای دانش بدون در نظر گرفتن استفاده عملی خاصی برای آن انجام می‌گیرد (محض). پژوهشهای بنیادی راهبردی به منظور فراهم ساختن زمینه عملی لازم برای حل مسائل جاری و آتی انجام می‌شود.
  - **پژوهشهای کاربردی:** به منظور کسب دانش علمی و فنی جدید که برای کاربرد ویژه‌ای در نظر گرفته شود.
  - **پژوهشهای توسعه‌ای:** به تحقیقات پایه و کاربردی استوار بوده (مبتنی بر دانش موجود حاصل از تحقیقات یا تجربیات) و نتایج آن برای بهبود آنچه که موجود است و همچنین برای بهبود دادن به وسایل تولید، سیستمها و روشها مورد استفاده قرار می‌گیرد (تحقیق در صنایع مونتاژ، مشابه‌سازی، مهندسی معکوس، بهبود تولید یا روش تولید از جهات مختلف، ایجاد فناوری).
- برگرفته از کتاب «روش تحقیق در علوم مهندسی» نگارش دکتر لیاقت و مهندس بیطرفان، ۱۳۷۷.  
برای تشریح کامل به‌مراه نمونه‌های متعدد به صفحات ۱۴۲-۱۰۱ کتاب مذکور مراجعه شود.

## طرح سؤال:

- سهم هر کدام از انواع پژوهش (از لحاظ کاربرد) در دانشکده‌های علوم پایه چه میزان باید باشد؟
- سهم هر کدام از انواع پژوهش در دانشکده‌های فنی-مهندسی چه میزان باید باشد؟
- نسبت این سهم‌ها در کشورهای پیشرفته، در حال توسعه و کمتر توسعه یافته چگونه است؟

■ به عنوان مثال تحلیل تنش در یک استوانه با نازل، یک تحقیق کاربردی است [اروش تحقیق در علوم مهندسی، لیاقت و بیطرفان].

■ تحقیقات کاربردی نیز از زمان شکل‌گیری تحقیقات بنیادی بصورت فعال وارد صحنه شده، اما علیرغم کاهش سرعت تحقیقات بنیادی، رشد فزاینده‌ای یافته، بگونه‌ای که قسمت اعظم فعالیتهای مراکز علمی و تحقیقاتی به این مسئله معطوف گردیده است [همان].

■ تحقیقات کاربردی علیرغم عنوان مطلوب آن، در کشورهای غیرصنعتی مورد مصرف زیادی نداشته و محصول آن انتشار مقالات علمی است. اگر مغزهای مستعد (با توجه به کمبود محققین) در جهت تحقیقات توسعه‌ای بکار گرفته شود، نتایج مطلوبتری در جهت رشد صنعتی بدست خواهد آمد [همان].

## تعاریف و مثالها از منبع دیگر

- **تحقیق بنیادی** به حل مسائل بنیادی نظیر توجیه پدیده‌های طبیعی، ریاضیات محض، مفاهیم زمان و مکان و فرمول‌بندی آنها می‌پردازد.
- **در تحقیق کاربردی**، هدف یافتن پاسخ برای یک مسئله مشخص در ارتباط با صنعت، جامعه یا کسب و کار است.
- **تحقیق کاربردی** به پاسخ مسائل مطرح در جامعه و صنعت می‌پردازد نظیر این که آیا امکان تولید پلاستیک‌های سازگار با محیط وجود دارد.
- **تحقیق توسعه‌ای** به جنبه تولیدی و تجاری شدن تحقیقات کاربردی می‌پردازد که بطور کامل شناخته شده و فرمول‌بندی شده است.

Ref: C.R. Kothari, Research Methodology Methods and Techniques, New Age International Publishers, 2004.

## اشتباه رایج

- متأسفانه در برداشت از پژوهش توسعه‌ای، به کرات، اشتباه می‌شود. بطور نمونه، در انتخاب گزینه پژوهش بنیادی، کاربردی و توسعه‌ای در فرمهای داوری مقالات که توسط داوران صورت می‌گیرد.
- اشتباه رایج این است که پژوهشی که در آن مدل ریاضی یک سیستم، توسعه یا تعمیم یافته است را پژوهشی توسعه‌ای تصور می‌کنند.
- اگر مدلی در پژوهش بنیادی، توسعه یافته باشد، باز پژوهشی بنیادی است. بطور نمونه، تعمیم قانون نیوتن در سرعت‌هایی نزدیک به سرعت نور
- اگر مدلی در پژوهشی کاربردی، توسعه یافته باشد، باز پژوهشی کاربردی است.

## سطوح آمادگی فناوری (TRL) Tech Readiness Level

■ سطوح پایینی (مطالعات علمی تئوری و تجربی پایه/بنیادی و کاربردی)،

□ سطوح ۱ تا ۳ در حوزه «قوانین پایه، پژوهشهای کاربردی و کاربرد فناوری، آغاز تحقیق توسعه فعال شامل مطالعات آزمایشگاهی»

■ سطوح میانی (ساخت و تست نمونه در محیط آزمایشگاهی)

□ سطوح ۴ تا ۶ در حوزه «پیاده‌سازی آزمایشگاهی تا تست نمونه اولیه در محیط مرتبط»

■ سطوح فوقانی (ساخت و تست محصول در شرایط واقعی)

□ سطوح ۷ تا ۹ در حوزه «ساخت نمونه‌ای واقعی (نزدیک به عملیاتی) و تست در محیط عملیاتی تا ساخت سیستمی عملیاتی و اثبات عملکرد در مأموریت‌های واقعی با تکمیل و رفع نواقص آن»



✓ اکثر استادان، کارشناسان و مدیران هر یک بر اساس تجربیات موفق یا ناموفق خود نظر می‌دهند. مفهوم «سطح آمادگی فناوری» برای درک مشترک میان دانشگاهیان و درک مشترک در سازمانها و صنایع و همچنین درک مشترک بین دانشگاه و صنعت بسیار مفید و آموزنده است.

✓ این سطوح مسیری از تحقیقات پایه/بنیادی، تحقیقات کاربردی، توسعه فناوری، نمایش فناوری، توسعه سامانه و تست و اجرای عملیات را در بر می‌گیرد.

تمرکز اصلی حوزه فعالیت‌های دانشگاه، مراکز تحقیق و توسعه (R&D) و صنعت از تبیین و تشریح «سطوح آمادگی فناوری» قابل استنتاج است. لذا منجر به توقعات منطقی از هر یک خواهد شد.

✓ هر سطحی نیز سوالات مرتبط با خود را دارد که در منابع موجود است.

---

■ البته شرکتهای متمدول پیشرو نظیر IBM یا سازمانهای دولتی ویژه (نظیر دارپا) ممکن است به علل ذیل منتظر نتایج تحقیقات دانشگاهها نمانند و خود به تحقیقات پایه ورود پیدا کنند:

□ حفظ یا کسب برتری در جهان

□ رقابت در بازار بین المللی

□ کلیدی بودن موضوع

□ محرمانه بودن موضوع

---

✓ راهنمای کوتاهی با عنوان «اهمیت مفهوم TRL در تعامل صنعت با دانشگاه» در وبگاه انجمن هوافضای ایران از طریق آدرس [www.ias.ir](http://www.ias.ir) قابل دسترسی است.

✓ مطالب ارزنده‌ای در خصوص TRL به زبان فارسی و انگلیسی بصورت کتاب، گزارش و فایل پاورپوینت وجود دارد که بعضاً از طریق اینترنت بطور رایگان قابل دسترسی است.

✓ **پیشنهاد:** دوره یک روزه (صبح و بعد از ظهر) آشنایی با TRL بطور سالانه در دانشکده‌های فنی برگزار شود. بخش بعد از ظهر آن، به «مطالعه موردی» اختصاص یابد، که در هر سال مورد متفاوتی ارائه شود.

## موضوعات و مفاهیم مرتبط

■ سطوح آمادگی تولید، سیستم و یکپارچگی

- Manufacturing Readiness Level (MRL)
- Systems Readiness Level (SRL)
- Integration Readiness Level (IRL)

---

ما اسیر علم شده‌ایم، در حالی که علم باید اسیر ما باشد.

کشورهای صنعتی علم را اسیر خود کرده‌اند و ما خود اسیر علم شده‌ایم.

دکتر محمدرضا انصاری

## مدیریت استفاده از ظرفیتهای تخصصی اعضای هیأت علمی

- در دانشگاهها از همه اعضای هیأت علمی یک انتظار را دارند، در صورتی که تواناییهای افراد (در خصوص پژوهش تئوری و تجربی، پژوهشهای کاربردی، تألیف کتاب، تولید مقاله، ایده، ابتکار، اختراع، اخذ پروژه از صنعت، تأسیس شرکتهای دانش بنیان و ...) متفاوت است.
- در دانشگاههای خارج، هیأت علمی آموزشی و همچنین پژوهشی وجود دارد؛ اما در ایران کلیه اعضای هیأت علمی دانشگاهها اصطلاحاً آموزشی و اعضای هیأت علمی پژوهشگاهها اصطلاحاً پژوهشی است.
- مثال ورزشی: اگر از یک فوتبالیست خواسته شود که هم در نقش دروازه بان باشد و هم مدافع و همچنین بتواند به عنوان هافبک و مهاجم ایفای نقش کند، در هیچکدام به سطح قابل رقابت جهانی نخواهد رسید (بجز موارد استثناء).

## Professors of Practice (of Education), Professor of Teaching, Teaching Prof., [Lecturer]

- تعداد این اساتید در دانشگاه‌های مختلف متفاوت است (بطور نمونه، حدود ده درصد) و بطور معمول از ۲۰ درصد تجاوز نمی‌کند.
- فعالیت اصلی این اساتید، تدریس دروس، توسعه محتوی و سیلابس دروس، راهنمایی دانشجویان کارشناسی است.
- الزام فعالیت پژوهشی نیز بعضاً در مقررات دانشگاه‌ها دیده می‌شود (البته کمتر از الزام فعالیت پژوهشی اساتید).
- مدارج استادیار، دانشیار و استاد تمام نیز دارد.
- نحوه قراردادهای استخدامی آنها در دانشگاه‌های مختلف متفاوت است.

لازم به ذکر است که عنوان Lecturer دقیقاً مترادف با سایر عناوین ذکر شده نیست و در کشورهای مختلف متفاوت است.

- این بخش از اعضای هیأت علمی فرصت مطالعه کلیه کتب در آن حوزه و جمع‌آوری نکات آموزنده هر یک و طراحی سؤالات و مسائل با توجه به ابهامات دانشجویان در طول دوره خدمت خود را دارند.
- اگر بخشی از اعضای هیأت علمی تنها به تدریس دروس مشخصی، بطور نمونه ریاضیات مهندسی، کنترل کلاسیک یا کنترل صنعتی مبادرت ورزند، احتمال این که پس از ۳۰ سال یک کتاب آموزشی مرجعی در حوزه خود تألیف نمایند، افزایش می‌یابد.
- این دسته از اعضای هیأت علمی می‌توانند به حل معضلات صنعت (بدون نگرانی از پتانسیل انتشار مقالات علمی در این پروژه‌ها) بپردازند. بعلاوه، در ارتقای آموزش مهندسی در مقطع کارشناسی کمک نمایند.
- در پروژه‌های صنعت نیز ممکن است بعنوان رابط یا کمک‌کننده ایفای نقش کنند.



## شکل‌گیری مسیر تحقیقات

- افرادی که قبل از مقطع دکترای خود در بخش R&D صنعت کار کرده‌اند و سپس وارد مقطع دکتری می‌شوند، بطور معمول، موضوعی را انتخاب می‌کنند که در راستای نیاز آن بخش باشد و پس از هیأت علمی شدن نیز تمایل دارند تا در همان راستا حرکت کنند.
- این افراد، با توجه به علاقه خود و سابقه کاری در بخش R&D صنعت، سعی می‌کنند آگاهانه حوزه تحقیقات آتی خود را انتخاب کرده و آن را ادامه دهند.
- متأسفانه در بدو استخدام، هیچ بخشی از سوابق علمی و کاری این افراد در سوابق کاری و علمی آنها در دانشگاه محاسبه نمی‌شود.

## احتساب سوابق کاری

- افرادی که در مراکز تحقیق و توسعه (بدون حکم هیأت علمی) کار می‌کنند، پس از هیأت علمی شدن در دانشگاه‌های کشور، سوابق کاریشان (در اعطای پایه) محاسبه نمی‌شود. به عبارت دیگر، اگر ۵ سال هم سابقه کار داشته باشند، در بدو ورود به دانشگاه، پایه یک می‌شوند.
- در آیین‌نامه ارتقای اعضای هیأت علمی به هر مقاله مستخرج از رساله دکتری یک امتیاز تعلق می‌گیرد (تا سقف ۵ امتیاز)؛ اما به مقالات معتبری که قبل از آن و از خروجی تحقیقات بخش R&D صنعت حاصل شده، امتیازی تعلق نمی‌گیرد.
- این در صورتی است که تحقیقات این افراد، قبل و بعد از ورود به دانشگاه، بطور معمول، مورد نیاز بخش R&D صنعت است.

- بعضی از دانشگاهها برای استادانی که دروس مدرسی (روش تدریس و غیره) را گذرانده‌اند، دو پایه در بدو استخدام منظور می‌کنند.
- اخیراً با ابلاغ وزارت عتف، یک پایه برای دوران خدمت سربازی در بدو استخدام اعضای هیأت علمی در دانشگاهها محاسبه می‌شود.
- پیشنهاد می‌شود، به ازای هر مقاله مستخرج از تحقیقاتِ مراکز تحقیق و توسعه (خارج از پایان‌نامه) که قبل از حکم هیأت علمی فرد در نشریات معتبر علمی به چاپ رسیده باشد، حداکثر دو پایه (تا سقف سالهای سابقه کار تحقیقاتی فرد در مراکز تحقیقاتی) فارغ از نوع قرارداد و بیمه (ساعتی، قراردادی، مشاوره‌ای) تعلق گیرد.

## حضور در صنعت (ذکر تجربه شخصی)

- پیش از ورود نگارنده به دانشگاه، مدیر گروه به نقل از وزیر محترم علوم، تحقیقات و فناوری گفت: «ساعات حضور اساتید در صنعت جزو ساعات حضور در دانشگاه محسوب می‌شود.»
- اما بعد از مدت کوتاهی پس از تغییر سلسله مراتب، این سیاست عملاً ملغی شد.
- این امر سبب شد که اکثر پایان‌نامه‌های دانشجویان اینجانب در راستای نیاز بخش «تحقیق و توسعه صنعت» تعریف شود.

نمونه‌ای از تولید کار مرجع:

کتاب ایران در زمان ساسانیان

کریستن سن شرق‌شناس دانمارکی (۱۸۷۵-۱۹۴۵) در دانشگاه کپنهاگ، بخش اعظم عمر کاری خود را بر روی تاریخ ساسانیان (تاریخ، ساختار اجتماعی، فرهنگ، رسوم، متون دینی و ...) سپری نمود.

وی سه بار به ایران سفر کرد.

---

■ استاد گرانقدر جناب آقای دکتر محمدجواد ناطق، ده سال از عمر خود را برای ترجمه کتاب جزری از عربی به فارسی، مقابله نسخ خطی آن به همراه متعلقات، اضافات و تشریح جزئیات دستگاههای آن گذاشتند (در باب اهمیت این کتاب بی نظیر در فناوری در دوران تمدن اسلامی به پیوست رجوع شود).

■ امروزه متأسفانه دانشگاهها بویژه در ایران، سعه صدر لازم برای انجام کارهای فاخر را ندارند.

## دفتر ویراستاری و مشاوره نشر

- لزوم تأسیس «دفتر ویراستاری و مشاوره نشر» در دانشگاه‌ها و حتی دانشکده‌ها به منظور ارتقای کیفی انتشارات دانشگاه و فارغ التحصیلان
- بسیاری از مقالات ارزشمند به دلیل عدم تسلط دانشجویان به زبان انگلیسی در سطح بین‌المللی ارائه نمی‌شود.
- وقت اساتید برای کارهایی با ارزش افزوده بیشتر آزاد می‌شود.
- ویرایش پایان‌نامه‌ها و مقالات به زبان فارسی و انگلیسی،
- مشاوره و چک در خصوص همپوشانی، سرقت علمی-ادبی و استرداد،
- از تعداد مقالات با نگارش ضعیف، ساختار ضعیف و مظنون به سرقت علمی-ادبی کاهش یافته که نوعی صیانت از اعتبار و حیثیت علمی کشور است.

## برنامه‌ریزی پژوهش با توجه به شرایط کشور

طرح سؤال: اگر مقاله Q1 از پروژه‌ای استخراج شود، بسیار ارزشمند است. اگر نشود، بطور نمونه اولویت با کدام است؟

- مقاله Q1 که مورد نیاز بخش R&D صنعت نباشد،
- مقاله Q2 ، Q3 یا Q4 که مورد نیاز بخش R&D صنعت باشد،
- ترکیب وزنی موارد فوق‌الذکر.

**یک بعد مغفول از برنامه‌ریزی پژوهش با توجه به شرایط کشور:**

با چه برنامه‌ریزی و حمایتی، پژوهشی دانشگاهی که مورد نیاز بخش R&D صنعت است و در نشریات Q قابل چاپ است، بطور نمونه ظرف سه سال، به پژوهشی مورد نیاز بخش R&D صنعت که در نشریات Qj-1 قابل چاپ است، ارتقا یابد (در مراحل اولیه، حتی بدون عقد قرارداد با صنعت).



برنامه‌ریزی مذکور می‌تواند موارد ساده‌ای نیز از لحاظ اجرا و تقریباً بدون بار مالی (یا بدون افزایش بار مالی) داشته، که به سرعت نیز قابل انجام باشد. بطور نمونه:

■ اختصاص سهمیه اضافی دانشجوی کارشناسی‌ارشد و دکتری برای پژوهشهای مذکور برحسب درخواست استاد راهنما،

■ اختصاص بموقع دانشجوی برای پژوهشهای مذکور. بطور نمونه، حداقل یک سال همپوشانی نیاز است برای دانشجوی دکتری فارغ‌التحصیل و دانشجوی دکتری جدیدالورود. در اینصورت دانشجوی جدید با کمک دانشجوی سال آخری می‌تواند خود را سریعاً به مرحله دانشجوی سال آخری رسانده و پیشنهادات ادامه کار رساله او را انجام دهد و سطح کار پژوهشی خود را افزایش داده و بدون اتلاف زمان، مقاله خود را نیز تدوین کند.

---

■ در صورتی که چند دانشجوی دکتری، پژوهشی را بطور سری (و با همان حداقل همپوشانی یک ساله) انجام دهند، پس از یک دوره زمانی، بر حسب نوع موضوع، پژوهشهای بسیار ارزشمندی حاصل خواهد شد.

■ بر حسب موضوع پژوهش، ممکن است رساله دانشجوی دکتری در شاخه‌های فرعی (بطور موازی) نیاز به یک یا چند دانشجوی کارشناسی ارشد داشته باشد. عدم اختصاص به موقع، سبب کندی و اخلال در کار می‌شود و متعاقباً نتایج پژوهش در نشریات سطح پایینتری چاپ می‌شود.

■ پرداخت هزینه‌های ویراستاری و چاپ برای اینگونه مقالات که مطابق برنامه، تبدیل به Qj-1 شده باشد.

## بطور نمونه: دو بعد دیگر برنامه‌ریزی پژوهش

■ با چه برنامه‌ریزی و حمایتی، پژوهشی دانشگاهی که مورد نیاز بخش R&D صنعت است و در نشریات Q1 قابل چاپ است، در همان سطح باقی بماند (مثال ورزشی: حفظ عنوان قهرمانی از قهرمان شدن سخت‌تر است).

■ با چه برنامه و روشهایی، پژوهشهای دانشگاهی که مورد نیاز بخش R&D صنعت است، منجر به عقد قرارداد یا حمایت مالی صنعت شود.

**پیشنهاد:** همه ابعاد «برنامه‌ریزی و مدیریت پژوهش با توجه به شرایط کشور» شناسایی و تدوین شود.

- نشریات ISI در فهرستی تحت عنوان Journal Citation Report با علامت اختصاری JCR برحسب تعداد ارجاعات (سه سال آخر) مرتب می‌شود.
- ضریب تأثیر (Impact Factor): میانگین تعداد ارجاعات به مقالات در یک نشریه در طول یک دوره زمانی معین (بطور معمول یک ساله)
- اگر فهرست JCR به چهار بخش تقسیم شود، از بخش زام با  $Q_j$  ( $j=1,2,3,4$ ) نام برده می‌شود.
- نشریات Q1 معتبرترین نشریات ISI است و بعد از آن، به ترتیب Q2، Q3 و Q4.

## توجه

- از کلیه حوزه‌های تخصصی (در شرایط کنونی) نمی‌توان از نیاز بخش تحقیق و توسعه کشور، مقاله علمی معتبر استخراج نمود.
- آنهایی که در حوزه‌های تخصصی‌ای کار می‌کنند که مورد نیاز بخش R&D نیست، بعضاً این موضوع را تعمیم می‌دهند و حکم کلی می‌دهند و می‌گویند: از نیازهای بخش R&D صنعت کشور نمی‌توان مقاله معتبر استخراج کرد.
- آنهایی که در حوزه‌های تخصصی‌ای کار می‌کنند که مورد نیاز بخش R&D کشور بوده، بعضاً این موضوع را تعمیم می‌دهند و حکم کلی می‌دهند و می‌گویند: کلیه مقالات باید مورد نیاز بخش R&D صنعت کشور باشد.

دو دسته مذکور حکم کلی می‌دهند: می‌شود – نمی‌شود

- بعضی از حوزه‌های تخصصی نیز بینابین است؛ یعنی با کمی زاویه از موضوع اصلی، می‌توان مقاله معتبر استخراج نمود.
- متأسفانه هم‌اکنون از آن دسته از تحقیقاتی هم که مورد نیاز بخش R&D صنعت است (و منجر به قراردادی هم نشده است)، توسط آیین نامه ارتقای اساتید حمایت نمی‌شود.

# Publish or Perish

■ همانطور که می‌دانیم، تنها بخشی از دستاوردهای پژوهشی پایان‌نامه‌های کارشناسی‌ارشد و رساله‌های دکتری در قالب مقاله تدوین و به نشریات ارسال می‌شود و بخشی از دانشجویان پس از فارغ‌التحصیلی، انگیزه‌ای برای تدوین مقالات از پایان‌نامه یا رساله خود را ندارند (بجز آنهایی که قبل از دفاع تدوین و ارسال کرده‌اند)

■ چگونه و با چه مشوقه‌هایی دانشجویان تشویق شوند تا (بقیه) مقالات مستخرج از پایان‌نامه یا رساله خود را پس از دفاع، تدوین و در نهایت به نشریات معتبر ارسال شود؟

## نیاز به نسخ الکترونیکی منابع معتبر فارسی

- در حوزه علوم انسانی کتب ارزشمندی به زبان فارسی منتشر شده است؛ اما نسخه الکترونیکی آن در دسترس نیست. این موضوع سبب کاهش رجوع به این منابع می‌شود. در عوض، مطالب غیرمستند زیادی در فضای مجازی در دسترس عموم است.
- دسترسی آسان به نسخ الکترونیکی با قابلیت جستجو، سبب جامعیت بیشتر در پژوهش و تسریع آن خواهد شد.
- نسخ الکترونیکی کتب زیادی به زبان انگلیسی و عربی موجود است که سبب می‌شود، مراجعات بیشتری برای فارسی‌زبانان داشته باشند (با فرض اعتبار یکسان).



---

■ فرض کنید محققى بخواهد ببینید که در کتب تاریخی در مورد شخصی یا واقعه‌ای چه مطالبی آمده است؟ با جستجوی الکترونیکی مطلع می‌شود که در کدام کتاب و کدام صفحه مطلبی راجع به آن موجود است (بجای خواندن کل آن کتاب).

■ در این صورت، تقابل بین مطالب منابع نیز به سهولت صورت می‌پذیرد.

## پیشنهاد

■ پیشنهاد می‌شود که بودجه‌ای دولتی (و حتی **اهدایی**) اختصاص یابد تا به مرور حق نشر کتب معتبر و مرجع به زبان فارسی را به منظور درج در فضای مجازی خریداری نماید تا در وبگاه معتبری بارگذاری شود.

□ افزایش مراجعات به منابع معتبر فارسی

□ حرکت در جهت کسب مرجعیت علمی

□ سهولت دسترسی به منابع (زمان و هزینه کمتر)

□ جامعیت بیشتر پژوهش

□ کاهش درصد مراجعات به منابع غیرمستند

□ کمک به نویسندگان و ناشر

[ارائه بخش اول تا چهارم، ۹۷/۴/۲۰]

## منابع اصلی و کتب مرجع (در حوزه علوم انسانی)

**نکته کلیدی:** برای صاحب نظر شدن، باید منابع اصلی و کتب مرجع را مطالعه کرد (به عنوان پیشنهاد). بطور نمونه:

- ❑ تاریخ هردوت
- ❑ آثارالباقیه ابوریحان بیرونی
- ❑ سفرنامه ناصر خسرو، ابن بطوطه
- ❑ مقدمه ابن خلدون
- ❑ تاریخ مادها (دیاکونوف)
- ❑ ایران در زمان ساسانیان (گریستن سن)
- ❑ تاریخ تمدن اسلامی (جرجی زیدان)

## توجه به نوع ترجمه و سبک مترجم

- دو نوع ترجمه از لحاظ پایبندی مترجم به متن اصلی:
  - مترجم پایبند به متن اصلی (بدون دخل و تصرف متمایز از متن اصلی) است، که این نوع ترجمه برای کار پژوهشی می‌تواند مناسب باشد.
  - مترجم پایبند به متن اصلی نیست، که این نوع بیشتر برای استفاده عمومی است و برای پژوهشگر قابل استناد نیست و باید برای دقت و صحت در پژوهش خود، به متن اصلی رجوع کند.
- بعضاً ممکن است، ترجمه از لاتین به فرانسه و سپس از فرانسه به فارسی (با فرض قصد پایبندی مترجمین به متن اصلی) دقت لازم را نداشته باشد.

---

مصادیق عدم پایبندی مترجمین به متن اصلی (بطور نمونه):

- بخشهایی از متن اصلی حذف یا خلاصه شود؛
- توضیحات مترجم از متن اصلی قابل تشخیص نباشد؛
- مترجم به دلخواه، اضافاتی را به متن اضافه کند؛
- ارجاعات از داخل متن اصلی حذف شود؛
- و مترجم برای جذاب کردن متن، آن را آب و تاب دهد.

این موارد، استفاده محققین از این ترجمه‌ها را با مشکل مواجه می‌کند. از طرف دیگر، ترجمه یک کتاب مطابق سلیقه پژوهشگران (بجای عموم)، خریداران بسیار کمی خواهد داشت.

---

■ در تألیف مقالات علمی-پژوهشی، پژوهشگر باید به متون به زبان اصلی مراجعه کند؛ مگر اینکه متن اصلی قابل دسترس نباشد یا به زبانی غیرمتداول (مانند سریانی) نوشته شده باشد.

■ در این دو حالت، پژوهشگر باید به متن ترجمه‌ای مراجعه کند که مترجم به پایبندی به متن اصلی شهره باشد و در امانتداری ترجمه او شبهه‌ای نباشد.

■ پیشنهاد می‌شود، در زمینه تاریخ و فلسفه علم و فناوری و مطالعه ادیان، عده‌ای از نخبگان آن حوزه برای تحصیل به زبان یونانی و لاتین به دانشگاه‌های مربوطه اعزام شوند.

# لزوم حمایت از اتخاذ شیوه‌های نوین پژوهش در باستان‌شناسی

- گسترش استفاده از سایر رشته‌ها و تخصص‌ها
  - زمین‌شناسی، شیمی، معدن، متالورژی، معماری، مردم‌شناسی، زبان‌شناسی و ...
- روش‌های باستان‌سنجی شامل روش‌های ژئوفیزیکی و ژئوشیمیایی
  - گسترش روش‌های ژئوفیزیکی در بررسی محوطه‌های باستانی به عنوان بخش جدانشدنی از کاوش‌های باستان‌شناسی،
  - تحولی بزرگ در سرعت و دقت اخذ و پردازش داده‌ها به سبب پیشرفتهای چشمگیر در دانش الکترونیک و رایانه (سخت افزار و نرم افزار)،
  - روش‌های لرزه‌نگاری، گرانی‌سنجی، مغناطیس‌سنجی، روش‌های الکتریکی و الکترومغناطیسی، رادار نافذ در زمین، دماسنجی (تصویربرداری مادون قرمز)،
  - روش‌های سالیابی (نظیر کربن ۱۴ و ترمولومینسانس)،
  - آنالیز شیمیایی و شناخت مواد (استفاده از میکروسکوپ نوری و الکترونی، رادیوگرافی اشعه ایکس، روش پراش اشعه ایکس، متالوگرافی )

## لزوم پژوهش در باستان‌شناسی «ایران فرهنگی»

- متأسفانه، سالنامه‌های رسمی سلسله‌های شاهنشاهی باستانی کشور از بین رفته است. تاریخ باستان کشور اغلب توسط مورخان خارجی در دول متخاصم روایت شده است.
- هیچ محوطه باستانی کشور بطور کامل کاوش نشده است.
- باستان‌شناسی با فناوری‌های نوین عجین شده است (رک به اسلاید ۲۱۵).  
سوالات اساسی بسیاری بدون پاسخ مانده است.
- «از زبان مادها آثاری کشف نشده، در اینصورت این مطلب بی‌فایده نیست که بگوییم زبان مادها فقط زبان تکلمی بوده و برای کتابت استعمال نمی‌شده است... نظریات مختلف در این باب اظهار شده است.»  
[سرپرسی سایکس]



---

■ بطور نمونه، تاریخ زرتشت از ۶۰۰۰ سال قبل از میلاد (مورخان یونانی و رومی) تا ۷۰۰ سال قبل از میلاد روایت یا برآورد شده است. اثبات تاریخ زرتشت به قبل از ۷۰۰ قبل از میلاد، در تاریخ علم بسیاری از باورها را تغییر می‌دهد.

■ زمان جدا شدن آریایی‌ها و موطن اولیه آنها؟

■ کشف آثار تمدنی از تاریخ اساطیری ایران اهمیت بسیاری دارد.

■ کشف جدید در زمینه لوح‌ها، سنگ نوشته‌ها و کتب اهمیت بسزایی دارد. در ایران اقدام به مخفی کردن کتب (بطور نمونه در سازه بناها یا دفن آنها) از دست مهاجمان (یا حتی محافظت در برابر سیلاب) می‌کردند. احتمالاً این کار به تعدد انجام شده است.

## در خصوص آثار متأخر نیز

- هنوز نسخِ ثبت نشده کتب در دست مالکان خصوصی در ایران فرهنگی و حتی شرق آسیا وجود دارد.
- منابع فراوانی از کتب خطی در کتابخانه‌های متعدد کشور وجود دارد که هنوز به جامعه علمی دنیا عرضه نشده است.

- بودجه سال ۱۳۹۷ کتابخانه ملی: ۲ میلیارد و ۸۰۰ میلیون تومان
- میزان اعتبار مورد نیاز برای خرید نسخی که هم اکنون برای خرید به کتابخانه ملی منتقل شده: ۶ میلیارد و ۵۰۰ میلیون تومان
- تخمین زده می‌شود که ۲۰۰۰ نسخه خطی سال گذشته از ایران به عراق منتقل شده است.

به نقل از خبرنامه سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران، شماره ۱/مرداد ۱۳۹۷

[به نظر اگر این آمار در رسانه‌های عمومی اطلاع‌رسانی شود، به کمک خیرین ایرانی داخل و خارج از کشور، با اتخاذ مکانیزمی شفاف، مبالغ بیشتری جمع‌آوری خواهد شد.]

## مثال نمونه:

- مرحوم دکتر عزت‌الله نگهبان در کتاب حفاریهای مارلیک-جلد اول (به سال ۱۳۷۸) می‌نویسد: «[با حفاریهای مارلیک] تشخیص نفوذ هنر آشور بر تمدن مارلیک با نفوذ هنر مارلیک بر تمدن آشور خود مسئله غامض و پیچیده‌ای را بوجود آورده است... چون سوزن‌دوزی، برودری دوزی یا مليله‌کاری بیش از یک قرن است که به آشوریه‌ها نسبت داده شده و بنابراین باید در بعضی از این تئوریه‌ها تجدید نظر کرد.»
- وی می‌افزاید «پروفسور آندرسن<sup>۱</sup> ضمن شرح و مباحثه در مورد قطعات طرفین دهانه‌ی اسبی که از مفرغ ساخته شده و به شکل اسب می‌باشد و با نمونه‌ی مارلیک قابل مقایسه بوده و در منطقه‌ی لرستان بدست آمده اظهار می‌دارد، تغییراتی که در هنر یونان در قرن هفتم ق. م. آشکار شد، نتیجه‌ی روابطی است که در این دوران، یونانیان با مشرق‌زمین داشته و از آنان الهام گرفته و ملهم شده‌اند.»

---

■ شهرت سیاوش در میان اقوام ایرانی آسیای میانه را می‌توان از سخن بیرونی دریافت که می‌گوید اهل خوراسیما مبدأ تاریخ خود را آغاز بنای خوارزم گذاشتند که ۹۸۰ سال پیش از اسکندر بود و پس از آن ورود سیاوش به خوارزم را آغاز تاریخ گذاشتند که ۹۲ سال پس از برآوردن خوارزم بود. مردم سغدیانا برآوردن بخارا، تختگاه سغدیانا را به سیاوش نسبت می‌دادند و عقیده داشتند که وی را در آنجا در خاک کردند.

---

■ «خاکبرداریهایی که در ویرانه‌های پنجیکنت که شهری سغدی در ۶۸ کیلومتری شرق سمرقند است انجام گرفته از رشته‌ای از نقاشیهای دیواری پرده برداشته که مضمون اصلی آنها سوگواری مردم و ایزدان برای شاهزاده جوانی است. تردیدی نمی‌توان کرد که شخصی که برای او سوگواری می‌کنند، سیاوش است.» [تاریخ ایران کمبریج، جلد سوم]

■ تصاویری از این نقاشیها در اینترنت قابل مشاهده است (با «پنجکنت» در گوگل جستجو کنید).

■ انتشار کتابی نفیس، مصور و رنگی و مستند از تاریخ پیشدادیان حاصل از تکمیل پژوهشهای تاریخی و باستانشناسی در آینده بسیار تأثیرگذار خواهد بود.

- باید توجه داشت که پژوهش در هر حوزه، متکی بر مبانی پایه و تخصصی هر رشته است.
- بطور کلی در زمینه‌هایی که در آموزش تخصصی، کاستی و ضعف وجود داشته باشد، مسلماً در بعد پژوهشی، ناتوان خواهیم بود.
- بعضاً مشاهده می‌شود که محققین و دانشجویان دکتری، مقالاتی در نشریات معتبر نیز چاپ کرده‌اند، اما اصول پایه و روشهای متداول حوزه خود را نمی‌دانند. بعضاً اصلاً علت استفاده از روش بکار رفته در مقاله یا رساله خود را نمی‌دانند!

- دانشجویان ارشد و بویژه دکتری باید بدانند که علاوه بر انجام پژوهش، ایده پایان‌نامه و رساله نیز باید توسط خود آنها ارائه شده باشد و نه استاد راهنما. (به راهنمای کوتاه «تفاوت ایده و چالش در پژوهش» در وبگاه انجمن هوافضا رجوع شود)
- وظیفه استاد راهنما، راهنمایی و نظارت بر کار دانشجو است.
- ندانستن این موضوع، سبب توقع نابجای دانشجو خواهد شد.
- وقتی در مقالات و کتب، به پایان‌نامه یا رساله‌ای ارجاع می‌شود و در بخش مراجع، اطلاعات آن را می‌آورند، نامی از استاد راهنما دیده نمی‌شود. دلیل آن هم، همان دو نکته فوق‌الذکر است.



## نقش مدیران میانی

■ مدیر عامل کارخانه‌ای بدرستی تشخیص می‌دهد که مشکل کارخانه‌اش ضایعات بالاست و به مدیران خود می‌گوید که ضایعات کارخانه باید به نصف تقلیل یابد. مدیران نیز همین جمله را به پایین منتقل می‌کنند تا به کارگر خط گفته می‌شود که از فردا باید ضایعات کارخانه نصف شود.

■ در صورتی که وظیفه مدیران میانی این است که فرآیندها را بگونه‌ای طراحی کنند تا با اجرای آن، ضایعات نصف شود (حتی بدون این که کارگر خط، هدف اصلاح فرآیندها را بداند).

[مثال از دکتر علیپور از سازمان مدیریت صنعتی]

نقش مدیران میانی در حوزه پژوهش چیست؟

- در شرایط فعلی (با معادلات حاکم و شرایط مرزی و محیطی موجود)، اساتید دانشگاهها در بهترین شرایط، حداکثر می‌توانند در «بخش آموزش» به تدوین دروس مورد نیاز و بروز رسانی آنها پرداخته و در «بخش پژوهش» نیز مبادرت به چاپ مقالات علمی معتبر کنند.
- اگر توقع دیگری از اساتید دانشگاهها می‌رود، باید معادلات حاکم و شرایط مرزی و محیطی موجود، تغییر یابد.
- نقش مدیران میانی کشور در دانشگاهها و وزارتخانه‌های مربوطه (عتف، بهداشت و درمان پزشکی، دفاع، صنایع، ارتباطات، حمل و نقل، کشاورزی) و معاونت فناوری، اصلاح معادلات حاکم و شرایط مرزی و محیطی است.

■ شاید در کشور تنها یک **برند جهانی** داشته باشیم که در بهترین مراکز دنیا خریدار دارد و آن هم فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌های معتبر کشور هستند. متأسفانه به علت عدم برنامه‌ریزی و همچنین فقدان (یا ضعف) مراکز تحقیق و توسعه در صنعت، از این پتانسیلِ عظیم بدرستی استفاده نمی‌شود و در عوض، ادعای بدرد نخور بودنِ آموزشِ آنها برای صنعت کشور (عمداً یا سهواً) مطرح می‌شود.

دکتر غلامحسین لیاقت

---

■ فرق است بین کارخانه و صنعت. ما در کشور کارخانه داریم.

[به نقل از یکی از مسئولین وزارت صمت]

## لزوم توجه به آموزش در موارد:

- روش تدریس
- روش تحقیق، پژوهشهای کاربردی
- اخلاق حرفه‌ای
- سطوح آمادگی فناوری
- تقویت کار گروهی
- تربیت ذهن خلاق
- مدیریت زمان
- اصول تجاری‌سازی
- اصول و فنون مذاکره

## مثال نمونه

- زمانی که کاری به بعضی از کارشناسان ارجاع نمی‌شود و چند هفته یا چند ماه روی پروژه‌ای کار نمی‌کنند، لب به شکایت می‌گشایند، که ما بیکار هستیم.
- در صورتی که عده‌ای دیگر برای این زمانهای خود، برنامه دارند و مترصد این زمانها هستند تا برنامه‌ها و مطالعات خود را انجام دهند.
- بطور نمونه، برگزاری دوره‌های آموزشی مورد نیاز در این زمانها از اتلاف وقت جلوگیری می‌کند.
- استفاده از این فرصتها باید به کارشناسان و مدیران، آموزش داده شود.

# حمایت از بین‌المللی شدن نشریات معتبر داخلی

حمایت مالی از نشریات معتبر داخلی برای ISI شدن

- کسب اعتبار بین‌المللی
- کاهش وابستگی و تحقیر
- کاهش مشکلات در حوزه‌های خاص علمی
- پربازده بودن سرمایه‌گذاری انجام شده

توضیحات تکمیلی در راهنمای کوتاه «معضل حمایت غیرمتوازن از نشریات علمی-پژوهشی»  
در وبگاه انجمن هوافضا

## پیشنهاد

اگر حداقل تعداد مقالات در هر نشریه علمی-پژوهشی، ۶ مقاله منظور شود و نشریه فصلنامه باشد، در سال ۲۴ مقاله در طی چهار شماره منتشر می‌شود. اگر به نویسندگان هر مقاله ۵۰۰ هزار تومان پاداش اختصاص یابد، برای یکسال ۱۲ میلیون تومان و برای سه سال ۳۶ میلیون تومان می‌شود. اگر با یک حمایت مالی به ارزش ۳۶ میلیون تومان، یک نشریه علمی-پژوهشی انگلیسی زبان معتبر داخلی که با تأخیر در چاپ مواجه شده‌است، تبدیل به نشریه‌ای ISI شود، عملاً هزینه ناچیزی پرداخت شده‌است. بدیهی است در صورت دوفصلنامه بودن نشریه، این هزینه نصف می‌شود. چه سرمایه‌گذاری از این پربازده‌تر برای توسعه علمی کشور می‌توان یافت؟ البته پس از ISI شدن این نشریات، مشکل تعداد ورودی «مقالات با کیفیت» مرتفع می‌شود.



■ به منظور ارتقای نشریات آی‌اس‌آی کشور در فهرست JCR و جلب نویسندگانی که ارجاعات زیادی دارند، پیشنهاد می‌شود به مقالات پر استناد در نشریات آی‌اس‌آی کشور پاداش تعلق گیرد؛ بویژه، توسط وزارت عتف.

## نسبت مقاله ISI به پتنت بین‌المللی (۲۰۱۲)

|               |      |                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ■ Japan       | 1.38 | «توان تولید علم در کشور ایران وجود دارد اما توان تولید فناوری ما ضعیف است ... افزایش تعداد مقالات و حتی تعداد پتنتها نباید مبنای کار قرار گیرد ... زمانی که بتوانیم از این پتنتها پول درآوریم کار بزرگی را انجام داده‌ایم.» |
| ■ USA         | 2.71 |                                                                                                                                                                                                                             |
| ■ South Korea | 3.03 |                                                                                                                                                                                                                             |
| ■ Germany     | 7.24 |                                                                                                                                                                                                                             |
| ■ Iran        | 802  |                                                                                                                                                                                                                             |

دکتر عباس علی‌آبادی، خبرگزاری ایسنا ۹۲/۱۲/۵

## نگاهی اجمالی به مراحل تبدیل ایده به محصول

- خلق ایده
- ثبت پتنت
- تحقیق و مطالعه درباره بازار و نیازهای آن
- اجرایی کردن ایده،
- ثبت شرکت،
- راه اندازی خط تولید،
- توسعه شرکت
- رقابت با رقبا

از تبدیل شدن مقاله‌ای علمی به محصول و ورود آن به بازار، فاصله زیادی وجود دارد.

دکتر محمود شکریه، ۹۶/۶/۳۱

## توجه به مشکل احتمالی آینده

- ممکن است در آینده تعداد پتنتهای بین‌المللی را نیز به طرز قابل توجهی افزایش داده و علیرغم بهبود نسبت مقاله به پتنت، تولید محصول در کشور و تولید ثروت ناشی از آن حاصل نشود!
- اتفاقی که ممکن است بیفتد این است که مشابه تولید زیاد مقاله بدون هدف، با فشار به اعضای هیأت علمی به ثبت پتنتهای بدون کاربرد (مشابه بسیاری از پتنتهای داخلی) مبادرت شود و تنها به افزایش رتبه دانشگاهی منجر شود.
- دانشگاهها و شرکتها در اینگونه کشورها در یک مسیر سیستماتیک بر روی پروژههای هدفمند پژوهش می‌کنند و خروجی آن، مقاله و پتنت و محصول است.

## بین‌المللی کردن دانشگاه‌ها

- بین‌المللی کردن دانشگاه‌های کشور با توجه به زمان و مکان و نوع رویکرد می‌تواند مضر، بی‌فایده و یا مفید باشد.
- لذا نیاز به شناخت رویکردهای مختلف بین‌المللی کردن دانشگاه‌های کشور و آسیب‌شناسی و تحلیل هزینه-فایده برای هر یک از این رویکردها با توجه به شرایط کشور است.
- به چه نوع بسترسازیهایی نیاز دارد؟ (علمی، اجتماعی، رفاهی، ...)

---

در بخشهای آتی به بین‌المللی کردن دانشگاهها،  
پارکهای علم و فناوری و شتابدهنده‌ها  
پرداخته خواهد شد.

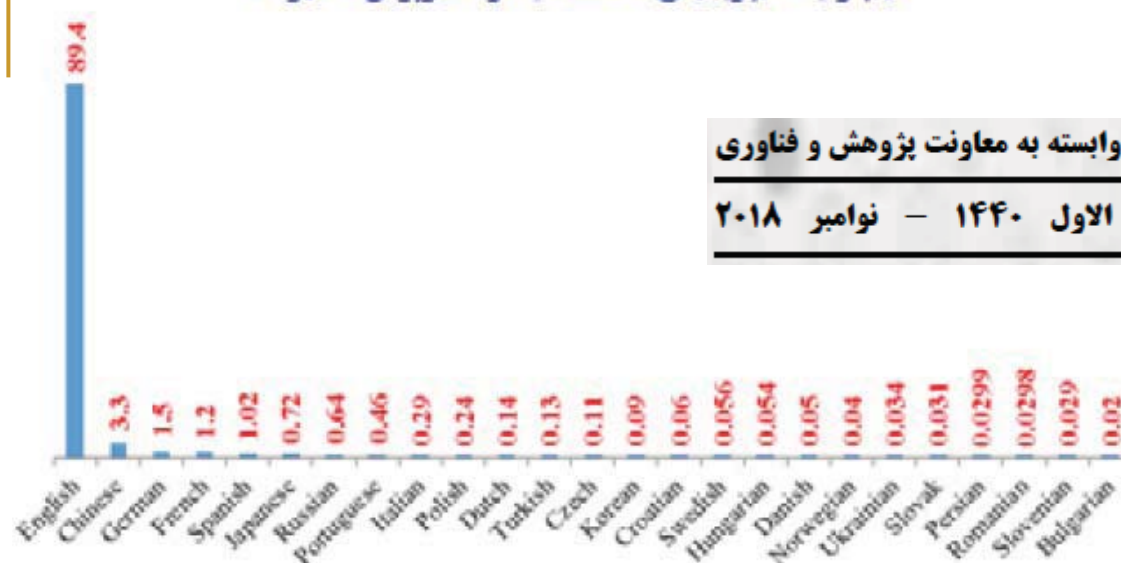
## مدارک ثبت شده و رتبه جهانی کمیت علم تولید شده به زبان فارسی در اسکوپوس



گازنامه خبری تحلیلی علوم، تحقیقات و فناوری - وابسته به معاونت پژوهش و فناوری

شماره ۲۵ - آبان ماه ۱۳۹۷ - ربيع الاول ۱۴۴۰ - نوامبر ۲۰۱۸

### سهم تولید علم زبانهای مختلف دنیا در اسکوپوس - مهر ۹۷



گامنامه خبری تحلیلی علوم، تحقیقات و فناوری - وابسته به معاونت پژوهش و فناوری

شماره ۲۵ - آبان ماه ۱۳۹۷ - ربع الاول ۱۴۴۰ - نوامبر ۲۰۱۸

در اسکوپوس نمایه می شود زبان فارسی در سالهای ۲۰۱۶ و ۲۰۱۷ رتبه ۱۵ داشته و در دو دهه گذشته در مجموع رتبه ۲۲ را از نظر تعداد مقالات نمایه شده به خود اختصاص داده است.





## پارک صنعتی Suzhou در منطقه Jiangsu

- بخش کوچکتر و اولیه این پارک با همکاری سنگاپور تاسیس گردیده ولی بعداً چین بخش‌های جدیدی را به طور مستقل به آن اضافه کرده است.
- در دهه ۱۹۸۰ با سرعت گرفتن رشد چین، چینی‌ها بازدید زیادی از سنگاپور داشتند. زیرا سنگاپور کشوری بود که در ۳۰ سال استقلال خود به موفقیت‌های چشمگیر نائل شده بود. چین درصدد استفاده از تجربیات موفق سنگاپور بود و سنگاپور هم به دنبال بین‌المللی‌شدن و سرمایه‌گذاری خارجی بود.
- در سال ۱۹۹۲ تصمیم گرفته شد یک شهرک صنعتی با استفاده از تجربیات سنگاپور در چین ایجاد شود. در آن زمان دنگ شیائوپینگ رهبر چین بازدیدی از سنگاپور داشت و اعلام کرد سنگاپور نظم اجتماعی و مدیریت خوبی دارد و ما باید بتوانیم از تجربیات آن‌ها استفاده کنیم و یاد بگیریم که از آن‌ها بهتر عمل کنیم.

- بعد از چند بار مذاکره و بازدید، دو کشور تصمیم گرفتند یک پارک صنعتی مشترک را در منطقه سوجو ایجاد کنند. تفاهمنامه ایجاد پارک صنعتی مشترک چین و سنگاپور (CS-SIP) در سال ۱۹۹۴ بین معاون رییس جمهور چین و وزیر سنگاپور به امضا رسید.
- پارک صنعتی سوجو مساحتی برابر ۲۸۸ کیلومتر مربع دارد ولی فقط ۸۰ کیلومتر مربع آن مرتبط با مشارکت چین و سنگاپور است. جمعیتی حدود ۲/۱ میلیون نفر برای این منطقه پیش‌بینی شده است. جلسات سالانه بین معاون رییس جمهور چین و معاون نخست وزیر سنگاپور برای سیاستگذاری توسعه این پارک تشکیل می‌شود.
- در مرکز این پارک یک دریاچه آب شیرین با مساحت بیش از ۷ کیلومتر مربع و عمق نزدیک به ۳ متر قرار دارد و دو جزیره مصنوعی در این دریاچه ایجاد شده است.

- در این منطقه یک شهرک آموزشی نیز ایجاد شده است.
- مساحت این شهرک ۲۵ کیلومتر مربع است و در حدود ۴۰۰ هزار نفر جمعیت دارد که حدود ۱۰۰ هزار نفر آن دانشجو هستند. هدف آن ارائه آموزش و توسعه تکنولوژی در محیطی شاداب است.
- در این منطقه بسیاری از دانشگاه های معتبر چینی و خارجی شعبه دارند.
- در سال ۲۰۰۶ با تأیید وزارت آموزش چین، دانشگاه مشترک لیورپول انگلیس - دانشگاه شیان جیوتانگ به عنوان دانشگاه مستقلی تاسیس شد.

- منطقه جدید سوچو SND (Suzhou New District) همزمان با SIP شکل گرفت و چون دولت محلی سوچو سهم کمی از SIP داشت (۳۵٪) بیشتر توجه را به SND معطوف کرد و توجه کمتری به SIP کرد.
- این باعث زیان‌دهی منطقه SIP شد. وقتی زیان در مدت ۵ سال به ۹۰ میلیون دلار رسید، کنسرسیوم سنگاپوری سهم خود را به ۳۵٪ کاهش داد و سهم چین به ۶۵٪ رسید. به این ترتیب سهم سنگاپور از ۷۰ کیلومتر مربع به ۸ کیلومتر مربع کاهش یافت.
- چین مدیر منطقه جدید را به عنوان معاون شهردار و رییس پارک منصوب کرد و در سال ۲۰۰۱، یک سال بعد از اینکه سهم سنگاپور کاهش یافت، پارک به اولین سود خود به میزان ۸/۳ میلیون دلار دست پیدا کرد.

## مسیر صنعتی شدن؟

- تعریف، تصور و انتظار ما از صنعتی شدن چیست؟  
بطور نمونه، کدام دسته از موارد ذیل؟
  - صاحب فناوری بودن،
  - ایجاد ثروت،
  - ایجاد اشتغال،
  - خودکفایی،
  - ایجاد ارزش افزوده
  - کسب/حفظ استقلال سیاسی کشور
  - بالا رفتن رتبه جهانی

## طرح سؤال

- آیا به علت این که تنها برای فارغ التحصیلان دانشگاهی (بویژه با مدرک دکتری) شغلی فراهم کنیم، بدنبال شرکتهای دانش بنیان هستیم؟
- یا با تدوین راهبرد علم و فناوری در کشور، به این نتیجه رسیده ایم که راه پیشرفت کشور، «اقتصاد، صنعت و شرکتهای دانش بنیان» است؟
- آیا اگر به دانش و فناوری ساخت یک خط تمام اتوماتیک تولید خودرو (بدون دخالت انسان)، دست یافتیم، مطلوب است؟ یا تعداد کارگران مشغول به کار شده، ملاک است؟
- خط مونتاژ سنتی مصنوعات خارجی در شرکتهای دولتی و نیمه دولتی (با ایجاد اشتغال برای کارگران) بدون نیاز به «تحقیق و توسعه» به همراه اعمال تعرفه های سنگین واردات، اِلَى أَجَلٍ مُّسَمًّى هم ایجاد اشتغال می کند و هم درآمدزایی برای دولت! وقتی اهداف این باشد، چگونه انتظارست که این سیاست تغییر کند؟

---

■ «فناوری و ساخت ماشینهای ابزار، از پیش از دوران انقلاب صنعتی تاکنون یکی از شاخصهای مهم صنعتی بودن کشورها بوده است.»

■ «ماشینهای ابزار تنها به موارد ساده خلاصه نمی شود و شامل ماشینهای CNC، ماشینهای تولید خودکار میکروپروسورها و بردهای الکترونیکی، ماشینهای شکلدهی، ماشینهای اندازه گیری، چاپگرهای سه بعدی و غیره می شود.»

دکتر محمد جواد ناطق

## مسیر صنعتی شدن کشور (طرح نظرات مختلف و بعضاً متضاد)

■ مقالات مراکز علمی کشور بصورت غیرهدفمند تولید شود و سپس آنهایی که پتانسیل تبدیل به فناوری یا محصولی را دارد، انتخاب و بر روی آن سرمایه‌گذاری شود. با تأسیس شرکت، محصول تولید شود؛ بازاریابی شده و به فروش رسد. در طول زمان نیز قابلیت رقابت و فروش خود را حفظ کند.

■ شرکتها و صنایعی که فروش محصول دارند، تقویت شوند. بخشی از درآمد حاصل به ایجاد واحد تحقیق و توسعه اختصاص یابد. واحد تحقیق و توسعه وارد همکاری و تعامل با دانشگاهها و هدفمندسازی تحقیقات دانشگاهها شود.



## طرح نظرات مختلف و بعضاً متضاد (ادامه)

- برنامه‌ریزی اصلی برای تولید ایده در «واحدهای تحقیق و توسعه» بویژه صناعی که فروش محصول دارند، باشد (و نه تولید ایده در فضای تهی)؛ چرا که سایر بخشهای زنجیره تا شبکه فروش موجود است.
- اقدام به پویا نمودن واحدهای تحقیق و توسعه موجود شود. خرید/انتقال فناوری بجای وارد کردن کارخانه، مد نظر باشد.
- بر حسب نوع فناوری، مسیر اتخاذ شده، باید متفاوت باشد (بطور نمونه در IT و ICT).
- مسیر تولید فولاد، خودرو و هواپیما با محصولات IT متفاوت است.
- در خصوص سرعت تغییر فناوری، محصولات باید دسته‌بندی و سیاستگذاری شود. بطور نمونه، تفاوت آن در گوشی‌های تلفن همراه و کشتی‌های کانتینربر یا نفتکش بسیار مشهود است.

## طرح نظرات مختلف و بعضاً متضاد (ادامه)

- اگر صنعتی مشکل نقدینگی دارد، اما سایر شرایط فراهم است، باید تسهیلات بانکی برای آن فراهم کرد.
- اگر محصولی برای فروش در تبلیغ و بازاریابی مشکل دارد، در آن زمینه باید کمک شود. آموزش و مشاوره افراد خبره باید مد نظر قرار گیرد.
- اگر محصولی در زمینه بسته‌بندی مشکل دارد، در آن زمینه باید کمک شود.
- اگر محصولی از لحاظ فناوری روز قابل قبول است، اما قیمت تمام شده آن کمی بالاتر از محصولات خارجی است، باید مجموعه‌ای از تمهیدات مد نظر قرار گیرد تا آن محصول قابل رقابت شود.

## طرح نظرات مختلف و بعضاً متضاد (ادامه)

- از صناعی که از تسهیلات دولتی استفاده می‌کنند، باید خواست که «واحد تحقیق و توسعه» راه‌اندازی کنند. بطور نمونه، حقوق مهندسان و محققان این بخش در سه سال نخست توسط وزارت صنایع پرداخت شود و در سه سال پس از آن، نیمی از حقوق این افراد توسط وزارت صنایع پرداخت شود.
- کارشناسان و مدیران واحدهای تحقیق و توسعه باید تجربیات خود (درسهای موفقیتها و ناکامی‌ها) را در اختیار دیگران قرار دهند. راهنمای کوتاهی با عنوان «گردهمایی مدیران مراکز تحقیق و توسعه» در وبگاه انجمن هوافضا از طریق آدرس [www.ias.ir](http://www.ias.ir) قابل دسترسی است.
- واحد تحقیق و توسعه در صنایع بخش خصوصی، معاف از مالیات شود.

## طرح نظرات مختلف و بعضاً متضاد (ادامه)

- کشورهای صنعتی تمایل دارند، کالاهایی با ارزش افزوده بسیار بالا که آلاینده‌گی ناچیز و مصرف انرژی پایین دارند، برای خود نگه دارند؛ نظیر میکروپروسسور.
- صادرات میلیون تنی محصولات که تولید آن، سبب آلاینده‌گی زیاد، مصرف زیاد آب و مصرف انرژی بالاست، عمدتاً برای کشورهای جهان سوم برنامه‌ریزی می‌شود.
- کشورهای صنعتی تمایل دارند کشورها را بگونه‌ای دسته‌بندی کنند تا بتوانند فناوریها/صنایع قدیمی خود را به کشورهای رده دوم بفروشند و کشورهای رده دوم نیز برای این که توانایی خرید مداوم فناوریها/صنایع قدیمی کشورهای رده اول را داشته باشند، بتوانند فناوریها/صنایع قبلی خود را به دسته کشورهای رده پایینتر بفروشند.

## وظیفه دولتها در کشورهای پیشرفته

- وظیفه دولت (حاکمیت) در کشورهای پیشرفته، بسترسازی و فراهم آوردن زیرساختها، تدوین قوانین و آئین نامه های کارآ، سیاستهای حمایتی هدفمند، سیاستهای پولی و تعرفه ای مؤثر و ایجاد فضای رقابتی سالم و شفاف است.
- وظیفه دولت در این کشورها ایجاد اشتغال از طریق ساخت کارخانه و غیره نیست.
- اگر در برنامه ها و مبارزات انتخاباتی کشورهای پیشرفته به موضوع نرخ بیکاری اشاره می شود، منظور تصویب قوانین کارآمد، اتخاذ سیاستهای مناسب پولی و تعرفه ای و ... به منظور کاهش نرخ بیکاری است.
- زیرساختهای مورد نیاز که از عهده بخش خصوصی برنیاید، توسط دولتها تسهیل یا فراهم می شود.

## ذکر نمونه‌ای تاریخی از عدم بسترسازی در کشور

■ «در سال ۱۹۱۴ مسافرت از خرمشهر تا تهران سه هفته تا یک ماه به طول می‌انجامید و کارکنان صنعت نفت در خوزستان سریعتر و مناسبتر آن یافتند که از خرمشهر با کشتی و از طریق کانال سوئز و استانبول به بندر روسی باتوم در دریای سیاه بروند و از آنجا نیز با قطار راهی باکو شده و از آنجا هم با کشتی از طریق خزر به بندر انزلی و نهایتاً از طریق جاده زمینی به تهران بیایند.»

تاریخ ایران کمبریج، جلد اول، ترجمه تیمور قادری، ۱۳۸۶

## وظیفه دولتها در کشورهای پیشرفته (ادامه)

- توانمندی بخش خصوصی در کشورهای مختلف و در زمانهای مختلف متفاوت است.
- در آینده مسافرت به ماه نیز توسط بخش خصوصی در آمریکا انجام خواهد شد.
- بطور نمونه، ناسا بخش زیرمداری را به بخش خصوصی واگذار کرده است. این موضوع دلیل نمی‌شود که این بخش در کشور ما به بخش خصوصی واگذار شود. باید به ظرف زمانی و مکانی آن توجه شود.
- در کشور هنگامی که موج تجاری‌سازی راه می‌افتد، همه چیز را می‌خواهند تجاری کنند.

■ جهان سوم جایی است که هر کس بخواهد مملکتش را آباد کند، خانه‌اش خراب می‌شود و هر کس که بخواهد خانه‌اش آباد باشد باید در تخریب مملکتش بکوشد [نقل از دکتر حسابی]

■ در کشورهای پیشرفته، قوانین و آئین‌نامه‌ها بگونه‌ای تدوین می‌شود که منافع فردی و اجتماعی در یک راستا قرار گیرد. عبارت دقیق‌تر، افراد و شرکتها با نیت کسب درآمد برای خودشان حرکت می‌کنند، اما سبب پیشرفت اقتصادی جامعه‌شان می‌شوند.

■ در کشورهای جهان سوم، منافع فردی مخالف منافع اجتماعی قرار می‌گیرد. اگر فرد بخواهد در جهت منفعت اجتماع گام بردارد، خود متضرر می‌شود و اگر بخواهد در جهت منفعت شخصی گام بردارد، اجتماع متضرر می‌شود.



---

«بنا به آمار موجود، در شرایط کنونی کمتر از یک درصد از  
بنگاه‌های صنعتی دارای واحد تحقیق و توسعه هستند.»

دکتر برات قبادیان، معاون پژوهش و فناوری وزارت صمت (۹۷/۴/۳۰)

## آدرس اشتباه در ارتباط صنعت و دانشگاه

■ همکاری پژوهشی با صنایعی که یک محصول خارجی را تحت لیسانس تولید می‌کنند، بسیار متفاوت با صنایعی است که خود محصولی را طراحی و تولید می‌کنند.

■ راهنمای کوتاهی با همین عنوان و تشریح موضوع در وبگاه انجمن هوافضا به آدرس [www.ias.ir](http://www.ias.ir) قابل اخذ است.

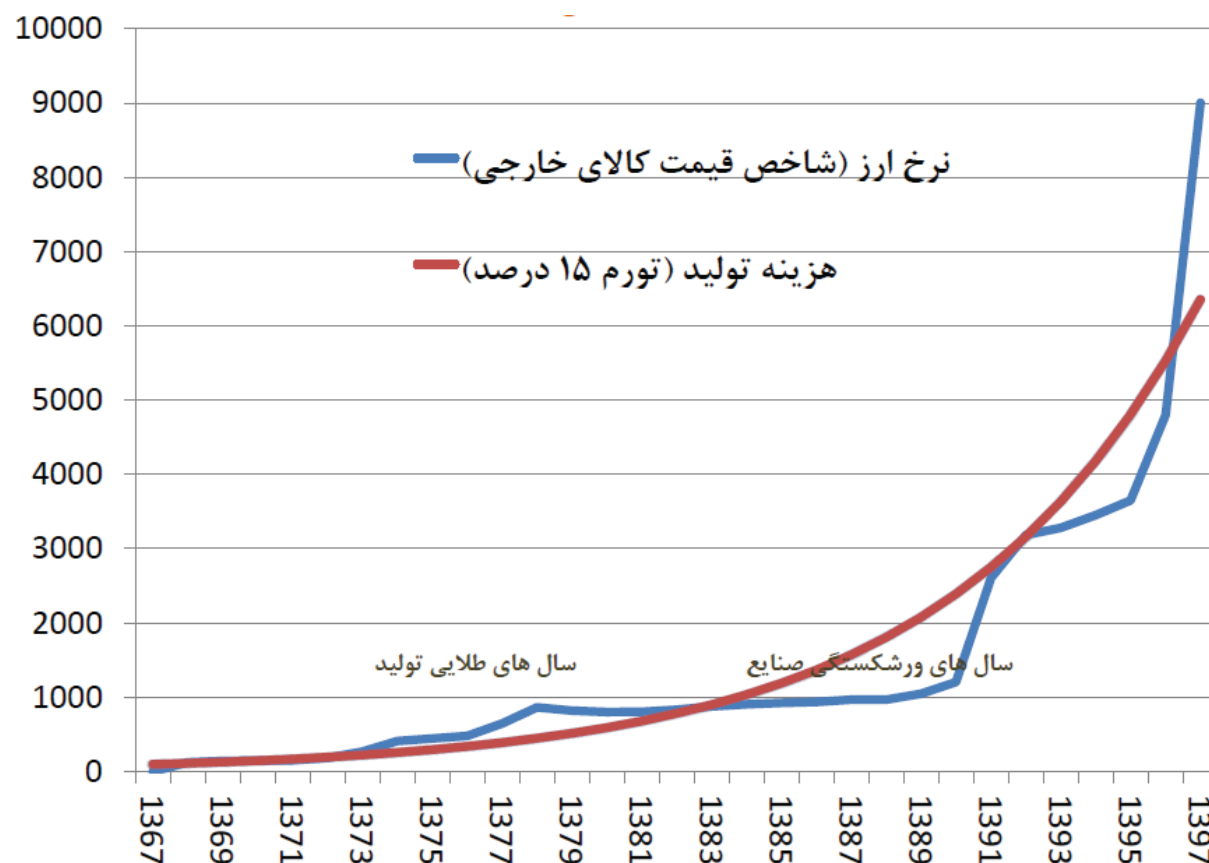
## سوء برداشت یا محاسبه

■ بعضی از افراد این موضوع را مطرح می‌کنند که آیا کشور توان ساخت محصولات ۵۰ سال قبل را هم ندارد؟ چرا توان ساخت محصولاتی که چند دهه قبل داشته‌ایم، الآن توان تولید آن را نداریم؟

■ **جواب:** کشور توان تولید محصولاتی که قبلاً ساخته است را دارد؛ اما دلیل این که الآن آن را تولید نمی‌کند، این است که خریداری ندارد. به عبارت دیگر، قابلیت رقابت با محصولات بازار را ندارد.

■ عدم تولید بسیاری از قطعات و محصولات در کشور (که قبلاً نیز در کشور تولید نشده است)، برآورد عدم صرفه اقتصادی سرمایه‌گذار با توجه به عوامل مختلف و همچنین نگرانی از تغییر شرایط و مقررات است.

## نمودار نرخ ارز (تومان) بر حسب سال در فاصله سالهای ۱۳۶۷-۱۳۹۷ (هزینه تولید با فرض نرخ تورم سالیانه ۱۵ درصدی محاسبه شده است)



این اسلاید توسط آقای دکتر یوسف حجت در افتتاحیه کنفرانس انجمن مهندسی ساخت و تولید در آبان ۹۷ ارائه شده که برای درج در این مجموعه، ضمن قدردانی از ایشان، در اختیار نگارنده قرار گرفته است.

## از ماست که برماست

- در سفری به چین به همراه چند نفر از همکاران قدیم، به فروشگاه محصولات الکترونیکی مراجعه کردیم. من بیرون فروشگاه منتظر بوده و ویتترین فروشگاهها را نظاره می‌کردم. بقیه همراهان از قیمت‌های بازار تهران مطلع بوده و به دنبال خرید دوربینی بودند که برای فروش به کشور بیاورند که صرفه بیشتری داشته باشد.
- با طول کشیدن مراجعه همکاران، به داخل فروشگاه رفتم و جویای علت تعلل بیش از حد آنها شدم. نکته جالبی را متوجه شدم! همکاران دوربینی را خواستند خریداری کنند؛ اما متوجه شدند که همان نوع دوربین، چندین قیمت مختلف دارد؛ در حالی که تمام آنها در بازار تهران به یک قیمت به فروش می‌رسد! علت را از فروشنده پرسیدند.

- تفاوت این دوربینها که از یک نوع بودند، این بود که جنس بعضی از قطعات داخل آنها متفاوت بود؛ بعضی فلزی و بعضی پلاستیکی. به همین علت، قیمت آنها متفاوت بود.
- چون این نوع دوربین در بازار تهران به یک قیمت به فروش می‌رسید، و تفاوتی بین آنها قائل نبودند، تجار و مسافرین بی‌کیفیت‌ترین نوع را انتخاب کرده و برای فروش وارد کشور می‌کردند.
- چین همه نوع محصولی تولید می‌کند. این تجار هر کشور هستند که انتخاب می‌کنند که چه جنسی را وارد کنند. البته نقش دستگاههای نظارتی و آگاهی مصرف کننده را نیز نباید فراموش کرد.

---

■ چهل، پنجاه سال پیش، محصولات ژاپنی به عنوان محصولات بی کیفیت مطرح بود.

■ تا یک دهه قبل، محصولات چینی به عنوان محصولات ارزان و بی کیفیت مطرح بوده است؛ اما سرعت این موضوع در حال تغییر است.

■ چین با برنامه ریزی کلان، بطور پیوسته، سرمایه گذاری وسیعی را در بخش تحقیق و توسعه انجام می دهد.

## توجه

- صنعت به دنبال روشهایی است که امتحان خود را پس داده باشد. رقابت و برتری در بازار، عواملی هستند که صنعت را به نوآوری و استفاده از فناوری جدید سوق می‌دهد.
- روشهایی که در بسیاری از مقالات ارائه می‌شود، بطور معمول، مورد استقبال صنعت قرار نمی‌گیرد؛ چرا که امتحان خود را پس نداده است.
- پس از گذشت مدت زمانی که روشهای مذکور در مقایسه با روشهای موجود و جدید ارائه شده، قابلیت‌های خود را از جنبه‌های مختلف به اثبات برساند، توجه صنعت به آن جلب می‌شود.
- شرکتهایی که در مرزهای فناوری حرکت می‌کنند، فناوریهای کلیدی را که منجر به حفظ برتری آنها در بازار رقابت می‌شود، شناسایی کرده و در آن خصوص، روش/ابتکار/طرح/فناوری جدید ارائه می‌دهند.



## لزوم آسیب‌شناسی عملکرد صنعت (ذکر نمونه)

- بلندپروازی بدون پشتوانه و بیش از ظرفیت یک مجموعه (از لحاظ بودجه و توان علمی و فنی و حتی حمایت سیاسی)،
- تفکیک «بخش تحقیق و توسعه» از صنعت، مرگ صنعت را بدنبال خواهد داشت.
- تغییر اولویت‌بندی پروژه‌ها با/بدون اضافه شدن پروژه‌های جدید، و حتی لغو پروژه‌های نیمه تمام بواسطه عدم برنامه‌ریزی صحیح،
- ارسال RFP به منظور کسب دانش فنی (بدون قصد واگذاری)، که متعاقباً منجر به دریافت پیشنهادیه‌های بسیار خلاصه شده است. در این وضعیت، انتخاب پیشنهادیه برتر ممکن نیست.
- ادغام و تفکیک‌های متوالی صنایع، سازمانها و وزارتخانه‌ها،

- مراکز تحقیق و توسعه عملاً صوری در بعضی از صنایع (فلسفه وجودی آنها، تحقیق و توسعه نیست و بعضاً اهداف دیگری را دنبال می‌کنند)،
- صنعت باید توانایی فنی خرد کردن پروژه، برونسپاری اجزاء و تحویلگیری و جمع کردن مجموعه را داشته باشد (صنعتی که مأموریت آن طراحی و ساخت است).
- بعضاً عدم انتخاب صحیح هیأت علمی همکار،
- عدم درک سرمایه‌گذاری بر اساتید همکار (به شرط انتخاب صحیح)،
- راندن کارشناسان سابق خود که هیأت علمی دانشگاهها شده‌اند؛ در صورتی که این افراد می‌توانند از بهترین اساتید همکار باشند.

## ■ وظیفه رئیس، دادن ایده‌ها و طرح‌های نوآورانه نیست.

- اینها وظیفه کارشناسان است.
- رؤسا نباید ایده‌های نوآورانه خود را به زیرمجموعه‌های خود تحمیل کنند.
- تحمیل نوآوری رؤسای سازمانها و صنایع، عامل مخربی محسوب می‌شود.
- سازمان، صنعت و جامعه، محل آزمون و خطا نیست.
- نوآوری، زمانی که تمام راهکارهای علمی و فناوری شناخته شده، بررسی شده باشد و جوابگوی مسئله نباشد، آن هم بشرطی که توسط کارشناسان صحه‌گذاری و اعتبارسنجی شده باشد، قابل پیاده‌سازی است.
- یک رئیس ممکن است زمانی کارشناس خبره و نوآوری بوده باشد. ارائه نوآوری توسط وی تحت شرایط فوق‌الذکر و از مسیر صحیح بلامانع است.
- بطور نمونه، محتملاً رئیس یک شرکت تولید نرم‌افزار ضد ویروس رایانه‌ای یا در موارد مشابه، ایده جدیدی برای مقابله داشته باشد. چک این موضوع هم توسط کارشناسان سریع خواهد بود.

---

■ تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری دو مقولهٔ جداست که اغلب به آن توجه نمی‌شود.

□ رؤسا تصمیم‌گیری می‌کنند.

□ مدیران با کمک کارشناسان، تصمیم‌سازی می‌کنند.

□ انتخابهای مختلف با تحلیل هزینه-فایده باید برای رؤسا فراهم شود و آنها با توجه به جمیع جوانب (اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، محیط زیست و ...) تصمیم‌گیری کنند.

- حمایت مالی بشرط عضویت در هیأت تحریریه نشریات!
- توقع دریافت پژوهش رایگان توسط دانشجویان (حتی در صنایع متمدول!) موارد نمونه:
  - برگزاری جلسات متعدد فنی عقد قرارداد (اما به منظور کسب دانش فنی)،
  - اظهار حمایت مالی در زمان قبل از تصویب طرح پیشنهادی دکترای دانشجویان، و عدم ادامه آن پس از تصویب طرح پیشنهادی دانشجو در دانشگاه (پس از تصویب، دانشجو ناچار به انجام آن است)
- نحوه شرکت در کارگاههای آموزشی انجمنهای علمی کشور
  - بعضاً مشاهده شده است که یک نفر را می فرستند تا شرکت کند و جزوه آموزشی را دریافت کند. سپس آن فرد دوره مذکور را برای بقیه افراد در صنعت برگزار کند (آن هم در صنایع متمدول!)

## ضعف نظارت بر صادرات (ذکر نمونه)

- حدود ۳۰ سال پیش، بازرگانی از انگلستان برای خرید یک نوع مرکبات از یکی از استانهای کشور بازدید کرده و بسیار آن محصول را پسندیدند و مقادیری را سفارش داده و پول آن را پیشتر پرداخت کردند.
- باغداران که دیده بودند، محصول فروخته شده و پول آن هم پرداخت شده است، ته انبارهای خود را خالی کرده و به سمت مقصد بار زدند.
- با بازدید محصول، قبل از تخلیه کشتی در مقصد، بازرگانان خریدار بار کشتی را در دریا تخلیه کردند.
- بازرگانان انگلیسی پیغام فرستادند که پولمان را هم نمی‌خواهیم، اما بازار اروپا را از دست دادید.

## واقعیه‌های مسیر

- زمانی که تولید محصولی در کشوری سوددهی مناسب (در مقایسه با سایر فعالیتها) نداشته باشد، تولید آن رونق نمی‌گیرد. تا تولید آن رونق نگیرد، پولی برای تحقیق و توسعه نخواهد داشت.
- متأسفانه در اغلب موارد، در زمانی که تولید در حوزه‌ای خاص نیز سوددهی دارد، به فکر تحقیق و توسعه نیست و پولی بابت تحقیق و توسعه هزینه نمی‌شود.
- تا زمانی که تحقیقات توسعه‌ای در صنعتی رونق نگیرد، پژوهشهای کاربردی مرتبط در دانشگاهها برای آنها بلااستفاده خواهد بود. (به تعریف پژوهش کاربردی و توسعه ای رجوع شود)

---

■ این صحیح است که «اگر به تحقیقات پایه توجه نشود، فناوری و صنعت آن کشور در آینده عقب می‌افتد (بطور نمونه انگلستان در اوایل قرن بیستم)»، اما اگر در کشوری تحقیقات توسعه‌ای نباشد، نتیجه همه تحقیقات پایه و کاربردی در آن کشور (حداقل در حوزه صنعت) عقیم می‌ماند.

■ نسبت صحیحی در زمینه تحقیقات پایه، کاربردی و توسعه‌ای در کشور وجود ندارد و این نسبت باید تصحیح شود.



## راهبرد فناوری کشور

- در توسعه کشور و اهداف آن، سرمایه‌گذاری بر چه فناوریهایی در اولویت است؟
- راهبرد کشور در حوزه فناوریهای مختلف در کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت چیست؟
  - توسعه بومی آن فناوری،
  - توسعه و سرمایه‌گذاری مشترک با خارج،
  - خرید دانش فنی آن فناوری،
  - عدم ورود به آن حوزه (مثلاً مربوط به اکتشافات بین سیاره‌ای)،
  - مونتاژ محصول (در مراحل کسب فناوری ممکن مدنظر باشد)

## پیشنیاز تدوین راهبرد فناوری

■ تعیین هزینه و زمان کسب فناوری و محصول در سناریوهای مختلف

□ توسعه بومی آن فناوری چقدر هزینه و زمان می برد؟

□ به ازای هر سناریویی (با تعیین میزان درصد توسعه بومی و خرید دانش فنی در مقاطع مختلف زمانی پروژه)، هزینه و زمان حصول باید مشخص شود.

■ آینده پژوهی در خصوص آن فناوری و فناوریهای نوظهور در سایر کشورها (آیا محصول تولیدی ما در پنج سال آینده در مقایسه با محصولات آتی بازار، قابل توجیه است)

با تدوین دو موضوع فوق توسط کارشناسان، سناریوی آن فناوری توسط رئیس سازمان انتخاب می شود. در سطح کلان (همه حوزه ها)، موضوع پیچیده می شود، چون محصولات مختلف با یکدیگر اشتراک فناوری دارند.

---

■ ممکن است در یک حوزه فناوری با توجه به اهداف، توان مالی و توان کارشناسی و زمان حصول، تصمیم گرفته شود که فقط مصرف کننده باشیم.

■ ممکن است در کوتاه مدت: خرید محصول و آموزش کارشناسان؛ در میان مدت: مونتاژ محصول و شروع مهندسی معکوس؛ در بلند مدت: تولید محصول بومی با طرح جدید، انتخاب شود.

■ قبل از عقد قرارداد خارجی، باید سیاست فناوری در آن خصوص مشخص باشد تا مراحل کسب فناوری در قرارداد گنجانده شود. در غیر اینصورت، یک قرارداد جداگانه برای مونتاژ بسته می‌شود و به بعد به فکر تولید داخل می‌افتیم.

---

- این کمال مطلوب نیست که بگوییم فلان محصول را خودمان از صفر طراحی کرده و دانش فنی آن را بدست آورده‌ایم و صد در صد آن را ساخته‌ایم. باید توجه داشت که:
  - نباید دوباره چرخ را اختراع کرد.
  - ممکن است با خریداری (بخشی از) دانش فنی، کار با سرعت بیشتر و هزینه کمتر انجام شود.
  - هزینه بیشتر یعنی از کار دیگری بازمانده و از جای دیگر عقب مانده‌ایم.
  - اگر نیاز مبرم به دانش فنی یا محصولی داشته باشیم و نتوانیم خریداری کنیم، آنوقت موضوع متفاوت می‌شود. البته باید توجه داشت که کسب دانش فنی از خارج، راههای متعددی دارد. بطور نمونه، تحصیل در آن رشته در خارج از کشور و ...

## ■ آسیب‌شناسی نقشه راه و الگوها

- نقشه راه و الگوها باید پویا باشد و توانایی بروز شدن را سرعت داشته باشد.
- چگونه لختی مکانیزم اصلاح را به حداقل برسانیم؟
- نرم‌افزارهای رایانه‌ای در پویا کردن نقشه راه و الگوها بسیار راهگشا می‌توانند باشد.
- نقشه راه و الگوها نباید سد راه طرحهای خلاقانه و نوآورانه باشد.
- باید توجه داشت که بعضاً صلاحیت بعضی از کارشناسان و مدیران از کارشناسان تدوین‌کننده نقشه راه یا الگوها بیشتر است.
- برای نظرات مدیران موفق صنایع پیشرو باید حساب ویژه‌ای باز کرد.
- دفتر تدوین نقشه راه و الگو باید دائماً دایر و فعال باشد و از نظرات کارشناسان خبره در اصلاح نقشه راه و الگوها بهره برد.

## شناسایی گلوگاههای علمی-فناوری پروژه‌ها

■ شناسایی گلوگاههای پروژه‌ها از قبل، و برنامه‌ریزی برای عبور از آن بسیار مهم است.

■ چند گلوگاه علمی-فناوری در هوافضا، بطور نمونه:

- اثر نامطلوب رادوم در هدایت و کنترل،
- چند مرحله‌ای کردن یک موشک ماهواره‌بر،
- بوسترهای دورچین در موشک ماهواره‌بر،
- فناوری ریخته‌گری سوخت جامد در محفظهٔ بوستر از قطر معینی بزرگتر،  
تغییر می‌کند.

■ برای کارشناسان فضایی بدیهی است که در توسعه یک موشک ماهواره‌بر، اینطور نیست که با بزرگتر کردن ابعاد و جرم موشک و سوخت آن، بتوان ماهواره‌ای با جرم بیشتر را در مدار بالاتری قرار داد.

□ برای اینکار، فناوری چند مرحله‌ای کردن موشک و دورچین کردن بوسترها را باید بدست آورد.

□ فناوریهای متعدد دیگری در ناوبری، هدایت، کنترل و ... نیز نیاز است.

□ اگر از ابتدا این گلوگاهها را بدانیم، زودتر تحقیقات کاربردی و حتی توسعه‌ای را شروع کرده تا در زمانی که به آن گلوگاه رسیدیم، وقفه‌ای طولانی در انجام پروژه (شناسایی، برنامه‌ریزی، تأمین اعتبار اضافی، تحقیقات مرتبط تا ساخت) صورت نگیرد. این گلوگاهها می‌تواند از قبل به مراکز علمی و فناوری اعلام و از تحقیقات کاربردی و توسعه‌ای بر روی آنها حمایت مالی شود.

■ «با توجه به منابع مالی، فناوریها باید از نگاه ملی مورد عنایت واقع شده و با کوشش و برنامه‌ریزی مشترک بخشهای دفاعی و غیردفاعی به جلو برده شود. این کوشش مشترک (در چارچوب یک استراتژی علوم و فناوری ملی) زمینه را برای کاهش زمان توسعه فناوری، تقسیم کار صحیح بین بخشهای دفاعی و غیردفاعی، و بهره‌برداری بهینه از منابع انسانی فراهم می‌نماید.»

[ترجمه و تحلیل از دفتر مطالعات]



---

■ در دوره کنونی، حوزه علوم گوناگون بسیار وسیع شده و مرزهای سنتی علوم مختلف محو شده است.

■ امروز به درستی نمی‌دانیم که فیزیک کجا تمام شده تا شیمی آغاز شود. همینطور که نمی‌دانیم شیمی کجا تمام می‌شود تا زیست‌شناسی آغاز شود.

[دفتر مطالعات، ۱۳۷۵]

■ در بعضی منابع، به فناوری‌هایی که از اواخر دهه ۶۰ میلادی به بعد، ظهور کرده‌اند و مبتنی بر تحقیقات علمیِ نوظهور بوده و هستند، فناوری‌های پیشرفته گفته شده است.

■ خصوصیات ممتاز فناوری‌های پیشرفته:

□ توسعه آنها عمیقاً وابسته به پیشرفتهای علمی است؛

□ در ساختمان آنها مواد و مصالح کمی مصرف استفاده می‌شود؛

□ و ارزش افزوده بسیار زیادی تولید می‌کند.

■ این تفاوتها نشان می‌دهد که چرا سیاستهای صنعتی و فناوری امروز، عمیقاً با ۲۰ سال گذشته تفاوت کرده است (توجه: این گزارش مربوط به سال ۱۳۷۵ است).

دو اولویتی که پس از بازبینی سال ۱۹۹۴ بیش از پیش در استراتژی علوم و فناوری دفاعی آمریکا (۲۰۰۵-۱۹۹۰) مورد تأکید وزارت دفاع آمریکا قرار گرفت:

■ اهمیت دادن به فناوریهای اقتصادی کننده، که تولیدات نظامی را مقرون به صرفه کند.

■ توجه کردن به جنبه دو منظوره سازی فناوریهای دفاعی،

(این استراتژی هر دو سال یکبار مورد بازبینی قرار می گرفت)

[ترجمه دفتر مطالعات]

---

■ در آینده مختصراً و برحسب نیاز به

استراتژی علوم و فناوری

و

مدیریت علوم و فناوری

پرداخته خواهد شد.

## رشته مدیریت فناوری و گرایشهای آن

این رشته اولین بار در سال ۱۹۸۱ توسط دانشگاه MIT در مقطع کارشناسی ارشد ارائه شد.

- گرایش سیاستهای تحقیق و توسعه،
- گرایش استراتژیهای توسعه صنعتی،
- گرایش انتقال فناوری،
- گرایش نوآوری فناوری

## بعضی از دروس رشته مدیریت فناوری

- تئوریهای اقتصادی و سیر تحول فناوری
- مدل‌های انتقال فناوری
- مدیریت انتقال و انتشار دانش و فناوری
- فنآوری و توسعه
- ارزیابی و پیش‌بینی فناوری
- سیاست‌گذاری علم و فناوری
- مدیریت استراتژیک صنعتی
- استراتژیهای توسعه فناوری در سطح بنگاه
- مدل‌های توسعه صنعتی در کشورهای صنعتی، تازه صنعتی شده و در حال رشد
- نقش دولتها در راهبری توسعه ارتباط مراکز علمی و صنعتی
- سازمانهای تحقیق و توسعه و پارکهای تحقیقاتی صنعتی

## راهکارها و پیشنهاداتی برای تقویت ارتباط صنعت و دانشگاه (ذکر چند نمونه)

- در دسترس قرار دادن نرم‌افزار شبیه‌سازی یک وسیله پروازی استاندارد توسط هر صنعت (بهمراه مستندات)، بطور نمونه یک هواپیمای بدون سرنشین
- ❑ دانشگاهیان روشهای نوین هدایت، کنترل، ناوبری و ... را بر روی آن پیاده می‌کنند. این روشها با ملاحظات عملی مورد آزمون قرار می‌گیرد.
  - ❑ قابلیت استفاده آن در صنعت با شفافیت بیشتری قابل رؤیت و انتخاب است.
  - ❑ اطمینان صنعت، دانشجو، استاد و داور مقاله از صحت گذاری نرم‌افزار شبیه‌سازی
  - ❑ افزایش احتمال چاپ مقالات در نشریات معتبر
  - ❑ آشنایی و آموزش دانشجویان قبل از استخدام (ساعتی، قراردادی و ...)
  - ❑ در نهایت پیشنهاد می‌شود، امکان تست عملی روشهای منتخب برای دانشگاهیان فراهم شود.

---

استقرار واحدهای تحقیق و توسعه صنایع (یا بخشی از آن) در دانشگاهها بطور مقطعی یا دائم [این کار در دانشگاه فردوسی مشهد انجام شده است]

- آشنایی و تسلط کامل به توانایی‌های دانشگاه مربوطه (اساتید و آزمایشگاهها)،
- آشنایی اساتید با آن صنعت و نیازهای پژوهشی آن،
- امکان استفاده مهندسين بخش R&D از کلاسها و آزمایشگاههای دانشگاه،
- مراجعه دانشجویان به بخش R&D برای همکاری قبل و پس از فارغ التحصیلی،
- جهتدار شدن پایان‌نامه‌های دانشجویان در رفع نیازهای بخش R&D،



## بطور نمونه

■ در دانشگاه کینگستون در شهر کاونتری انگستان، شرکت بنز و فولکس واگن ساختمانهایی ساخته و بخشی از واحد تحقیق و توسعه خود را برای ارتباط مؤثرتر با دانشجویان و اساتید در آن مستقر کرده‌اند. (توجه: دو شرکت آلمانی در کاونتری انگلستان)

[نقل از دکتر غلامحسین لیاقت]

البته این موارد بسیار زیاد است و در آینده تکمیل می‌شود.

---

■ در صورتی که در دانشگاهی فضای کافی موجود نیست، جنب دانشگاه این امکانات فراهم شود. بطور نمونه، سالهاست که دانشگاه صنعتی شریف در این خصوص فعال است.

■ برای استقرار واحدهای تحقیق و توسعه صنعت در دانشگاهها مشوقهایی لحاظ شود؛ مانند:

□ تخفیف/معافیت مالیاتی پنج تا ده ساله

□ عدم دریافت عوارضهای مختلف شهرداری در صورت ساخت و ساز در محوطه دانشگاه

□ تخفیف عوارضهای مختلف شهرداری در صورت ساخت و ساز در جنب دانشگاه

## راهکارها و پیشنهاداتی برای تقویت ارتباط صنعت و دانشگاه (ادامه)

حمایت مالی صنعت از تدوین و برگزاری دروس تخصصی-کاربردی در مقطع کارشناسی ارشد و دکتری در دانشگاهها

بطور نمونه:

□ هدایت هواپیماهای بدون سرنشین

□ روشهای هدایت ماهواره بر

□ کنترل وضعیت ماهواره با پیشرانهای دو وضعیتی روشن-خاموش

(دروس «هدایت» و «دینامیک و کنترل فضاپیما» به شاخه‌های تخصصی تقسیم شده است.)

نکته حائز اهمیت این است که انتخاب این دروس باید بگونه‌ای باشد که

مورد نیاز صنعت بوده و جنبه آکادمیک آن نیز متعالی باشد. در این

زمینه، هر عضو هیأت علمی که سابقه همکاری با صنعت دارد، تنها می‌تواند

در حوزه تخصصی خود، دروس پیشنهادی (با سیلابس) را مطرح سازد.

---

■ در این زمینه در دهه گذشته، پیشنهاد ارائه دروسی توسط صنعت مطرح بوده، اما با توجه به این که جنبه آکادمیک آن لحاظ نشده بود، در دانشگاهها تصویب نشد.

■ نکته بعدی، حمایت صنعت در خصوص به حد نصاب رسیدن این دروس (بطور نمونه، با ثبت نام تعدادی از کارشناسان صنعت در آن کلاسها) است.

---

حمایت مالی صنعت از تأسیس گرایشهای تخصصی-کاربردی در مقطع  
کارشناسی ارشد و دکتری در دانشگاهها  
بطور نمونه:

□ گرایش طراحی (هواپیما) در رشته هوافضا  
(البته ده سال پیش در دانشگاه مطرح بوده اما به علت عدم حمایت تصویب نشده  
است)

---

گزارشهای فنی و نتایج تحقیقات که با بودجهٔ عمومی انجام شده است، با **رفع موانع**، به اشتراک گذاشته شود.

- ❑ جلوگیری از موازی کاری
- ❑ کاهش هزینه انجام پروژه‌ها
- ❑ تسریع در انجام پروژه‌ها
- ❑ کاهش محدودیت زمانی متخصصین داخلی

---

واحدهای تحقیق و توسعه صنایع در کشور، پروژه‌های تحقیقاتی مشترک انجام دهند. این همکاری در شرکتهای بزرگ خارجی دیده می‌شود، حتی دو کمپانی خودروسازی قریب در اروپا (کاهش هزینه و زمان).

- انجام پروژه‌های تحقیقاتی مشترک در صنایع بزرگ کشور
- انجام پروژه‌های تحقیقاتی مشترک در صنایع متوسط کشور
- واحدهای تحقیق و توسعه مشترک در صنایع کوچک



---

■ تجهیزات، دستگاهها و حتی وسایل پروازی صنایع و سازمانها بطور رایگان به دانشگاهها واگذار شود. حداقل ادوات از رده خارج شده، به دانشگاهها واگذار شود.

□ بطور نمونه، یک فروند هواپیمای اف-۱۶ در یکی از آزمایشگاههای دانشگاه دلف هلند در اختیار استادان و دانشجویان مربوطه است.

## لزوم تقسیم هوشمندانه وظایف (مطالعه موردی: کوادروتور)

- توسعه کوادروتور فرصت/روزنه‌ای استثنایی برای فعالان بخش هوایی کشور است (دانشگاهی، فارغ‌التحصیلان و شرکتهای مهندسی و دانش بنیان بویژه در بخش غیرنظامی)،
- هزینه نسبتاً پایین و همساز با امکانات دانشگاهی و شرکتهای کوچک،
- کاربرد گسترده و متقاضیان بالفعل و بالقوه بسیار از طیفهای گوناگون،
- اشتیاق به طرحهای زود بازده در کشور (با توجه به نوع مدیریت)،
- قابلیت خوبی برای آموزش مهندسی و کارگروهی دانشجویی دارد.
- در حال حاضر، قابلیت و پتانسیل خوبی برای چاپ مقاله دارد.
- همچنین برای ریزپرنده‌ها، شبه پرنده‌ها، بشقاب پرنده و رباتهای پرنده
- قبل از اشباع بازار توسط نمونه‌های خارجی باید سریعاً اقدام نمود.

لزوم تقسیم هوشمندانه وظایف برای جلوگیری از موازی کاریهای احتمالی

## زمینه‌های پژوهش در کوادروتورها (ذکر نمونه)

- افزایش برد، سرعت، ارتفاع و مداومت
- پروازی، حمل بار بیشتر؛
- کاهش زمان پرواز مجدد (در مأموریت‌های پیایی و امدادسانی)؛
- پیشرانهای مختلف؛
- عملیات در شب، در حضور باد شدید، باران و یا عبور از میان عوارض زمینی، پرواز در میان دود و شعله‌های آتش؛
- شارژ/سوختگیری هوایی؛
- فناوری کاهش صدا، تشعشعات حرارتی و سطح مقطع راداری؛
- جدایش از وسیله پروازی مادر از زوایای مختلف و حتی وارونه؛
- فرود خودکار بر سکوی متحرک؛
- ترکیب با قابلیت‌های رباتیک بطور نمونه، پنجه برای ربایش اجسام (و دور کردن بسته‌های مشکوک انفجاری از اماکن عمومی)؛
- تبادل اطلاعات، تبادل اطلاعات ناوبری بین کوادراتورها، انتقال داده و افزایش برد ارسال مخابراتی؛
- کوادروتور کوادروتوربر به عنوان سکوی سیار پرنده برای کوادروتورها و سایر ریزپرنده‌ها (برای افزایش برد، دقت ناوبری و ...)
- و پرواز دسته جمعی آرایشمند و آبر آرایشمند کوادروتورها.

## کاربردهای بالفعل و بالقوه

- فیلم‌برداری از جشنها و وقایع، فیلمهای مستند، فیلمهای سینمایی، فیلمبرداری از صحنه‌های درگیری‌های واقعی و جنگها؛
- ارسال و تحویل مراسلات (بطور نمونه شرکت آمازون)؛
- نظارت و کنترل مرزها، نظارت امنیتی بر منطقه در بازدیدهای سرزده؛
- بازرسی و ایمنی شامل نظارت و پایش تأسیسات معظم؛
- پایش خطوط برق، گاز و نفت؛
- نظارت شهری و شهرسازی؛
- استخراج تصاویر سه بعدی؛
- اکتشافات معادن؛
- شناسایی شامل بازدید شناورها از راه دور (حتی بازدید داخل شناورها)، شناسایی شناورها و قایقهای نزدیک‌شونده به عنوان هشدار برای دزدان دریایی در کشتی‌های بازرگانی؛
- پرواز در جلوی قطارها و ارسال تصاویر برای ممانعت از تصادم با موانع، ریزش کوه، رانش زمین؛
- امداد و نجات شامل اورژانس و ربات امدادگر بویژه در ترافیک شهری، غریق نجات (یا رهاسازی تیوب) در حداقل زمان در دریا، هشدار کوسه در سواحل، شناسایی محیط و مصدومین در آتش-سوزی‌ها و تعیین مسیرهای امن خروج؛

## کاربردهای بالفعل و بالقوه (ادامه)

- تهیه نقشه‌های رقومی ارتفاع با استفاده از رادار ارتفاع‌یاب؛
- انتقال گیرافتادگان به پایین در آتش-سوزیهای برجهای مسکونی؛
- هوانوردی و تاکسی هوایی (آلمان)؛
- کاربردهای نظامی مانند: ایزایی، جنگ الکترونیک، ایجاد پارازیت، شبیه‌سازی اهداف زمینی، دریایی و هوایی از دید رادار و حتی بصری در پرواز آرایشمنند و آبر آرایشمنند؛
- وسیله عبور از مناطق مین‌گذاری‌شده و عملیاتهای ویژه برای نیروهای ویژه؛
- حمل رباتهای زمینی و انتقال تصاویر و فرامین آنها؛
- حفاظت زیستگاهها و هشدار و فراری دادن حیوانات در مزارع (استرالیا)؛
- هشدار و اطفاء حریق؛
- بازدید و کشف عیوب آثار باستانی در نقاط صعب‌العبور؛
- و پرواز دسته جمعی ریزپرنده‌ها پتانسیل بسیار زیادی در حوزه دفاعی، تهاجمی و حتی امدادی دارد.

## چرایی معضل کارخانجات وارداتی؟

- علت معضل کارخانجات وارداتی در غیر قابل رقابتی بودن محصولاتشان (با این فرض که از ابتدا هم رقابتی بوده و مطابق استانداردهای لازم خریداری و نصب شده باشد) چیست؟
- نظر به تخصصی شدن ساخت ماشین آلات، بطور معمول، با توجه به میزان تقاضا، چند شرکت معتبر در دنیا بطور تخصصی در این حوزه تخصصی کار کرده و روز بروز بازدهی ماشین آلات خود را افزایش می دهند. لذا پس از چند سال، دستگاه های خودکاری با بازدهی بیشتر وارد بازار شده که قیمت تمام شده را کاهش می دهد.
- این معضل در آینده با گسترش کارخانه های تمام اتوماتیک (وارداتی) بیشتر خواهد شد.

## مثال:

- بطور نمونه، یک کارخانه نساجی بسیار مدرنی از خارج از کشور خریداری و در کشور نصب شده است.
- در این کارخانه، کارگری مواد اولیه را در محل مواد اولیه دستگاه قرار می‌دهد و دستگاه بطور خودکار در خروجی دستگاه، محصولات بسته‌بندی‌شده را تحویل بخش حمل و نقل می‌دهد.
- در زمان راه‌اندازی، فروش کارخانه رونق خوبی دارد و قیمت تمام‌شده بگونه‌ای است که امکان صادرات نیز دارد. پس از چند سال، محصولاتی با کیفیت بالاتر (یا کیفیت یکسان، اما با قیمت پایین‌تر) از خارج از کشور وارد بازار می‌شود و کارخانه مذکور، روز بروز با افزایش مشکلات مالی، قدرت رقابت خود را از دست داده و ورشکسته می‌شود.

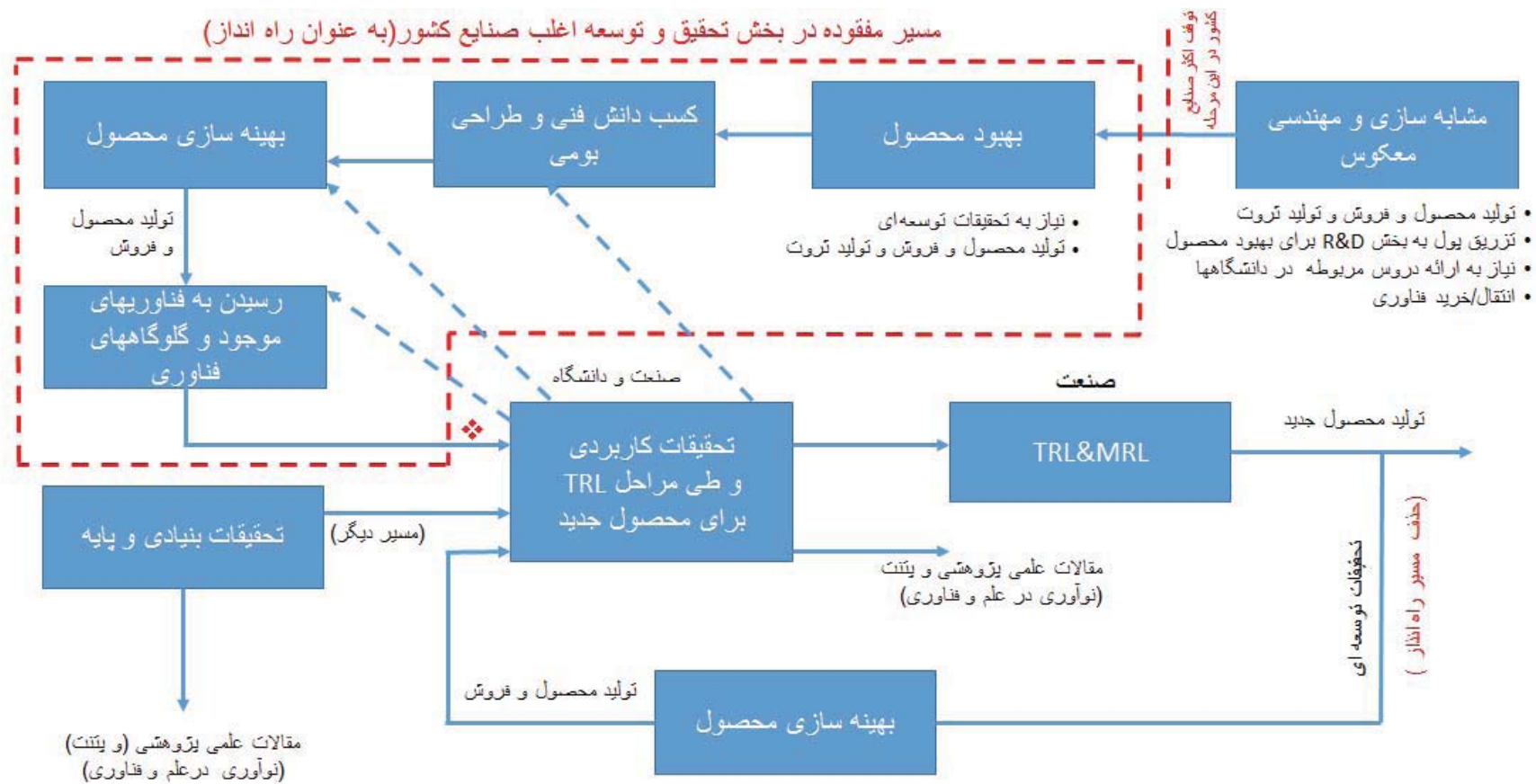
■ اگر شرکتی مهندسی بخواهد به موضوع رفع مشکل کارخانه مذکور کمک کند، باید دستگاه را دمونتاژ کرده و روی آن کار مطالعاتی انجام داده و دانش طراحی را بدست آورد و سپس طراحی برای افزایش بازدهی آن ارائه و نمونه‌ای از آن را بسازد. به عبارت دیگر، اگر بدنبال راه حلی برای افزایش بازدهی «کارخانه خریداری شده مذکور» باشیم، باید شرکتی مشابه شرکت سازنده دستگاه تأسیس شود و با توجه به رشد فناوری بتواند در بلند مدت محصولات قابل رقابت تولید کند.

■ مطابق قرارداد، شرکت سازنده (معتبر) موظف به بروزرسانی دستگاه مطابق جدیدترین محصولات خود، با رعایت استانداردهای کیفی، ایمنی و محیط زیست (و حتی پیش‌بینی مقررات سختگیرانه‌تر در آینده) شود و برای محکم‌کاری، سرمایه‌گذاری مشترک یا خرید تضمینی محصول و شرط صادرات در متن قرارداد ذکر شود. در این خصوص، **وجود تیم مذاکره کننده مجرب و متخصص ضروری است.**



## حلقه مفقوده از مشابه سازی تا محصول جدید

- برای صنعتی شدن کشور باید چند مسیر بطور موازی طی شود. یکی از این مسیرها، «مسیر مشابه سازی و مهندسی معکوس تا تولید محصول جدید» است، که بخشی از این مسیر در اغلب صنایع کشور وجود ندارد.
- از خصوصیات ویژه این مسیر اینست که از ابتدا تولید بصورت مشابه سازی صورت می گیرد و (در صورت صرفه اقتصادی) می تواند تولید ثروت نماید. در مراحل بعدی نیز می تواند محصول به بازار ارائه نماید.
- عدم وجود این حلقه مفقوده (به عنوان راه انداز) سبب می شود که تحقیقات کاربردی در دانشکده های فنی و مهندسی با ورودی آزاد (بدون دریافت ورودی از بخش تحقیق و توسعه صنعت) باشد.
- مسیر ساده شده فوق و حلقه مفقوده در اسلاید بعد آمده است.



❖ اغلب فعالیتهای دانشکده های فنی و مهندسی کشور با ورودی آزاد ( و بدون ورودی از طریق مسیر مفقوده) است. جلالی نائینی ۹۷/۱۰/۲

## سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه

- آمریکا کماکان بزرگترین سرمایه‌گذاری در R&D را دارد؛ عنوانی که برای ۵۰ سال گذشته دارد.
- تغییر جهت رتبه‌نخست سرمایه‌گذاری R&D به آسیا روندی است که از چند سال گذشته شروع شده و با سهم ۴۴ درصدی از کل جهان در سال ۲۰۱۸ ادامه دارد؛ روند مهمی که انتظار می‌رود در آینده نیز ادامه داشته باشد.
- رشد سرمایه‌گذاری R&D در آسیا بویژه چین در ده سال گذشته،
- چین برای سالیان زیادی رشدی ۱۰ درصدی در R&D داشته است.

- رشد فعلی R&D چین ۷ درصد است (بیش از دو برابر نرخ رشد R&D آمریکا). با این نرخ رشد، سرمایه‌گذاری R&D چین سال ۲۰۲۷ از آمریکا سبقت می‌گیرد.
- صنعت همچنان R&D جهان را می‌گرداند (بیش از دوسوم). از این صنایع، انتظار می‌رود که ICT درایور اصلی نوآوری‌ها در میان همه آنها در ده سال آینده باشد.
- در چند سال گذشته در آمریکا، سهم دولت در اعتبارات R&D بطور آهسته کاهش یافته است؛ اما همانطور که سهم دولت کم شده، سهم صنایع افزایش یافته است.
- آلمان لیدر اقتصادی، صنعتی و R&D ناحیه اروپاست.

- وزارت دفاع آمریکا بزرگترین بودجه R&D در بخش دولتی را دارد؛ تقریباً نیمی از کل بودجه ۱۳۳٫۲ میلیارد دلاری در سال مالی ۲۰۱۷.
- بیشتر این بودجه اختصاص به توسعه سیستمهای تسلیحاتی دارد؛ اما حدود ۲۰ درصد (۱۲ میلیارد) متمرکز بر علم و فناوری شامل تحقیقات پایه است.
- به نظر ICT فضای کلی فناوری را ظرف ۱۰ تا ۱۵ سال آینده تغییر دهد.

## سهم بودجه تحقیق و توسعه کشورها در جهان

|             | 2015  | 2016  | 2017  |                 |
|-------------|-------|-------|-------|-----------------|
| US          | 27.9% | 27.8% | 27.7% | \$527.5 billion |
| China       | 19.4% | 20.1% | 20.8% | \$429.5 billion |
| Japan       | 8.5%  | 8.6%  | 8.4%  |                 |
| Germany     | 5.8%  | 5.6%  | 5.4%  |                 |
| South Korea | 3.9%  | 4.0%  | 4.1%  |                 |
| India       | 3.5%  | 3.6%  | 3.8%  |                 |
| Russia      | 3.0%  | 2.9%  | 2.8%  |                 |
| Asia (24)   | 41.3% | 42.3% | 42.9% |                 |
| Europe (34) | 21.6% | 21.2% | 20.8% |                 |

Ref: The 2017/2018 Global R&D Funding Forecast

## هزینه‌های تحقیق و توسعه در ۲۰۱۵

|             | R&D as % GDP | Gross Expenditures on R&D, PPP |
|-------------|--------------|--------------------------------|
| US          | 2.77%        | \$496.84 billion               |
| China       | 1.92%        | \$372.81 billion               |
| Japan       | 3.41%        | \$164.59 billion               |
| Germany     | 2.92%        | \$112.16 billion               |
| South Korea | 4.04%        | \$74.70 billion                |
| India       | 0.85%        | \$67.70 billion                |
| France      | 2.26%        | \$59.82 billion                |
| Russia      | 1.50%        | \$55.77 billion                |
| 25) Iran    | 0.90%        | \$12.34 billion                |

---

# Distribution of 2018 R&D in USA

|                      |  | 2018 |
|----------------------|--|------|
| Salaries             |  | 23%  |
| Capital spending     |  | 17%  |
| Material             |  | 17%  |
| Supplies/consumables |  | 15%  |
| outsourcing          |  | 14%  |
| overhead             |  | 14%  |

Ref: The 2018 Global R&D Funding Forecast (source: R&D Magazine survey 2017)

---



## Forecast Gross Expenditure on R&D in US

|                  | Funding Share | Industry | Federal Govt | Academia | Non-Profit |
|------------------|---------------|----------|--------------|----------|------------|
| Basic Research   | 16%           | 22%      | 7%           | 56%      | 15%        |
| Applied Research | 20%           | 61%      | 10%          | 21%      | 8%         |
| Development      | 64%           | 87%      | 8%           | 3%       | 2%         |

- در آمریکا سهم تحقیقات پایه ۱۶٪، سهم تحقیقات کاربردی ۲۰٪ و سهم تحقیقات توسعه‌ای ۶۴٪ است.
- سهم دانشگاه‌ها در آمریکا حدود ۱۴/۳٪ از کل R&D.
- سهم دانشگاه‌ها: ۵۶٪ از تحقیقات پایه در آمریکا،
- سهم تحقیقات توسعه‌ای در آمریکا ۶۴٪ است که ۸۷٪ آن توسط صنایع و ۳٪ آن توسط دانشگاه‌هاست.

## Academic Spending on R&D (Source: Bestcolleges.com)

|    |                                 | Total<br>R&D | Science   | Engineering |
|----|---------------------------------|--------------|-----------|-------------|
|    |                                 | millions USD |           |             |
| 1  | Johns Hopkins Univ.             | \$2,106.2    | \$1,233.4 | \$859.6     |
| 2  | Univ. of Michigan, Ann Arbor    | \$1,322.7    | \$1,026.6 | \$221.1     |
| 3  | Univ. of Wisconsin, Madison     | \$1,169.8    | \$916.8   | \$113.7     |
| 4  | Univ. of Washington             | \$1,109.0    | \$961.2   | \$104.2     |
| 5  | UC-San Diego                    | \$1,073.8    | \$939.2   | \$126.1     |
| 6  | UC-San Francisco                | \$1,032.7    | \$1,032.7 | \$0.0       |
| 7  | Duke Univ.                      | \$1,009.9    | \$946.2   | \$58.6      |
| 8  | UC-Los Angeles                  | \$1,003.4    | \$898.9   | \$70.8      |
| 9  | Stanford Univ.                  | \$903.2      | \$722.4   | \$131.4     |
| 10 | Columbia Univ.                  | \$889.5      | \$788.6   | \$59.2      |
| 11 | Univ. North Carolina, CH        | \$966.8      | \$934.2   | \$5.0       |
| 12 | Univ. of Pittsburgh             | \$884.8      | \$860.8   | \$4.0       |
| 13 | Univ. of Pennsylvania           | \$847.1      | \$767.4   | \$45.8      |
| 14 | Univ. of Minnesota, Twin Cities | \$826.2      | \$715.8   | \$91.0      |
| 15 | MIT                             | \$824.1      | \$405.2   | \$365.2     |

|    |                             | Total<br>R&D | Science | Engineering |
|----|-----------------------------|--------------|---------|-------------|
|    |                             | millions USD |         |             |
| 15 | MIT                         | \$824.1      | \$405.2 | \$365.2     |
| 16 | Cornell Univ.               | \$802.4      | \$711.9 | \$87.9      |
| 17 | Harvard Univ.               | \$799.4      | \$706.0 | \$48.0      |
| 18 | Pennsylvania State Univ.    | \$797.7      | \$485.1 | \$298.8     |
| 19 | Ohio State Univ.            | \$766.5      | \$570.7 | \$149.3     |
| 20 | UC-Berkeley                 | \$730.3      | \$524.5 | \$172.4     |
| 21 | UC-Davis                    | \$713.3      | \$621.9 | \$83.1      |
| 22 | Washington Univ., St. Louis | \$706.4      | \$668.9 | \$20.1      |
| 23 | Univ. of Florida            | \$697.0      | \$562.1 | \$87.9      |
| 24 | Texas A&M Univ.             | \$693.4      | \$413.9 | \$256.1     |
| 25 | Georgia Inst. of Technology | \$688.9      | \$201.1 | \$482.8     |

Source: Bestcolleges.com

## Industrial R&D Spenders – Automotive

|                  | 2016     | 2017     | 2018     |
|------------------|----------|----------|----------|
| Volkswagen       | \$12.144 | \$11.572 | \$10.915 |
| Toyota           | \$9.666  | \$10.018 | \$10.370 |
| General Motors   | \$8.100  | \$8.344  | \$8.620  |
| Ford Motor Co.   | \$7.300  | \$7.521  | \$7.754  |
| Honda Motors Co. | \$6.642  | \$6.988  | \$7.333  |
| Total Top 5      | \$43.852 | \$44.443 | \$44.992 |

Billions USD

Ref: The 2018 Global R&D Funding Forecast (source: R&D Magazine survey 2017)

---

## Japan is the Leader

- Japan is recognized for its technological expertise in the automotive industry.
- The automotive industry is the lone area where the U.S. is not recognized as the technological leader—Japan takes that honor for this industry.
- In its continuing R&D for improving the quality and performance of its vehicles, Toyota recently announced the development of a new solid-state lithium battery system for electric vehicles.
- Toyota has stated that it plans to bring solid-state electrolyte batteries to the marketplace by 2020 with a charge time that is measured in minutes.

## Industrial R&D Spenders – Energy

|                   | 2016     | 2017    | 2018    |
|-------------------|----------|---------|---------|
| General Electric  | \$4.782  | \$4.195 | \$3.668 |
| Petrochina        | \$2.530  | \$1.777 | \$1.055 |
| Exxon Mobil       | \$1.058  | \$0.622 | \$0.206 |
| Total SA          | \$1.050  | \$0.877 | \$0.711 |
| Royal Dutch Shell | \$1.014  | \$0.905 | \$0.799 |
| Total Top 5       | \$10.434 | \$8.376 | \$6.439 |

Billions USD

Ref: The 2018 Global R&D Funding Forecast (source: R&D Magazine survey 2017)

## Industrial R&D Spenders – ICT

|                 | 2016     | 2017     | 2018     |
|-----------------|----------|----------|----------|
| Amazon          | \$16.085 | \$19.217 | \$22.398 |
| Alphabet/Google | \$13.948 | \$16.111 | \$18.154 |
| Intel           | \$12.740 | \$13.493 | \$14.187 |
| Microsoft       | \$12.500 | \$12.942 | \$13.384 |
| Apple           | \$10.495 | \$12.365 | \$14.235 |
| Total Top 5     | \$65.768 | \$74.128 | \$82.358 |

Billions USD

Ref: The 2018 Global R&D Funding Forecast (source: R&D Magazine survey 2017)

## Industrial R&D Spenders – Life Science

|                   | 2016     | 2017     | 2018     |
|-------------------|----------|----------|----------|
| Roche Holding     | \$11.350 | \$11.542 | \$11.769 |
| Merck & Co.       | \$10.124 | \$10.155 | \$10.187 |
| Johnson & Johnson | \$9.124  | \$9.191  | \$9.223  |
| Novartis          | \$9.039  | \$8.704  | \$8.407  |
| Pfizer            | \$8.375  | \$8.738  | \$9.084  |
| Total Top 5       | \$48.012 | \$48.330 | \$48.670 |

Billions USD

Ref: The 2018 Global R&D Funding Forecast (source: R&D Magazine survey 2017)



---

## Industrial R&D Spenders – Chemicals & Advanced Materials

|              | 2016     | 2017     | 2018     |
|--------------|----------|----------|----------|
| Bayer        | \$4.924  | \$5.052  | \$5.193  |
| BASF         | \$1.966  | \$1.773  | \$1.584  |
| 3M           | \$1.735  | \$1.688  | \$1.642  |
| DuPont       | \$1.641  | \$1.502  | \$1.324  |
| Dow Chemical | \$1.584  | \$1.512  | \$1.445  |
| Total Top 5  | \$11.850 | \$11.527 | \$11.188 |

Ref: The 2018 Global R&D Funding Forecast (source: R&D Magazine survey 2017)

---

## Industrial R&D Spenders – Aerospace/Defence

|                  | 2016    | 2017    | 2018    |
|------------------|---------|---------|---------|
| Boeing           | \$4.627 | \$4.961 | \$5.347 |
| BAE Systems      | \$1.693 | \$1.670 | \$1.607 |
| Lockheed Martin  | \$0.988 | \$1.074 | \$1.167 |
| Raytheon         | \$0.755 | \$0.867 | \$0.967 |
| Northrop Grumman | \$0.705 | \$0.796 | \$0.861 |
| Total Top 5      | \$8.768 | \$9.368 | \$9.949 |

Billions USD

Ref: The 2018 Global R&D Funding Forecast (source: R&D Magazine survey 2017)

---

# Disruptive Technologies

- The size of the space industry is expected to octuple over the next 30 years to **at least \$2.7 trillion**.
- Estimation of the value of the space market in 2017 at \$350 billion.
- Space is now being touted as a “**hotbed of disruptive technologies**,” according to the report.
- Expanded investment by now more than 80 countries,
- Development of space equipment and hardware is one of the few areas left untouched by the Trump Administration’s budget cutting axe with numerous programs being continued.

- 
- There is no letup from global launch developers and services.
  - China continues its aggressive independent launch schedule for satellites and lunar plans.
  - Russia is continuing to upgrade its launch vehicle family.
  - Boeing and SpaceX are continuing their independent development of manned vehicles to support the ISS,
  - and NASA's 2020 Mars spacecraft continues its development as well.


## بخش هوافضایی/دفاعی


- بزرگترین رشد نوآوری در بخش صنایع هوافضایی/دفاعی در شاخه **Automation and Autonomous Systems** دیده می شود.
- همچنین انتظار می رود حوزه های نرم افزارهای مرتبط و هوش مصنوعی رشدی اساسی در R&D داشته باشند.
- تعداد زیاد وسایل و هواپیماهای بدون سرنشین و مستقل مربوط به کاربردهای هوافضایی/دفاعی با یکپارچگی فناوریهای نرم افزاری، هوش مصنوعی و اتوماسیون در سیستمهای موجود و آینده،

- سازندگان سیستمهای هوافضایی/دفاعی و اجزای آن شامل چین، هند، روسیه سرمایه‌گذاری قوی در تحقیق و توسعه (رشد ۵٪ تا ۱۰٪) را ادامه می‌دهند تا از رشد بلند مدت به عنوان سازندگان پیش‌تاز در بازار مطمئن شوند.
- چین بویژه قصد دارد که تأمین‌کننده منحصراً هوابیماهای نظامی، موتورهای و زیرسیستمها برای بازار بالقوه صادراتی آینده شود.
- حمایت روسیه از بخش تحقیق و توسعه هوافضایی/دفاعی خود برای بازسازی و حمایت زیرساختهای داخلی،
- حمایت هند از بخش تحقیق و توسعه هوافضایی/دفاعی خود برای ایجاد یک صنعت اختصاصی قوی هوافضایی/دفاعی، ضمن خرید سیستمها و فناوریهای state-of-the-art از روسیه و آمریکا،

# Which country has technology leadership?

|                         | U.S. | China | France | Germany | Japan | Russia | S. Korea | UK  |
|-------------------------|------|-------|--------|---------|-------|--------|----------|-----|
| Advanced Materials      | 53%  | 19%   | 1%     | 18%     | 15%   | 1%     | 3%       | 2%  |
| Agriculture/food        | 71%  | 11%   | 5%     | 5%      | 4%    | 1%     | 1%       | 4%  |
| Automotive              | 29%  | 5%    | 1%     | 28%     | 42%   | 0%     | 8%       | 0%  |
| Commerical Aerospace    | 73%  | 7%    | 10%    | 6%      | 2%    | 8%     | 1%       | 2%  |
| Computing/IT            | 62%  | 22%   | 1%     | 3%      | 9%    | 6%     | 4%       | 0%  |
| Energy                  | 48%  | 14%   | 8%     | 21%     | 7%    | 4%     | 1%       | 5%  |
| Sustainability          | 33%  | 4%    | 20%    | 31%     | 9%    | 1%     | 2%       | 9%  |
| ICT                     | 64%  | 17%   | 3%     | 5%      | 15%   | 6%     | 6%       | 5%  |
| Instrumentation         | 47%  | 16%   | 2%     | 14%     | 28%   | 1%     | 8%       | 2%  |
| Life Science/Healthcare | 65%  | 4%    | 8%     | 14%     | 8%    | 1%     | 1%       | 12% |
| Military/Space/Defense  | 81%  | 14%   | 2%     | 4%      | 2%    | 12%    | 3%       | 1%  |
| Pharmaceutical/Biotech  | 69%  | 6%    | 8%     | 16%     | 6%    | 1%     | 1%       | 7%  |

 Leader

 Runner-up

Source: R&D Magazine Survey 2017

Ref: The 2018 Global R&D Funding Forecast

## چند نکته!

- نتیجه‌گیری صحیح از داده‌ها و دانسته‌ها و استفاده از آنها در برنامه‌ریزی و مدیریت پژوهش، نیاز به تفکر چندبعدی و درک همه‌جانبه دارد.
- بطور نمونه، ممکن است کسی از داده‌ها و اطلاعات نتیجه بگیرد که:
  - به دلیل اینکه چین دارد تعداد دانشجویان خود را افزایش می‌دهد، تعداد دانشجویان کشور را افزایش دهیم؛
  - یا به دلیل اینکه سهم بودجه دولتی آمریکا در تحقیق و توسعه در سالهای اخیر کاهش یافته است، برنامه‌ریزی علمی آن است که سهم بودجه دولتی کشور در تحقیق و توسعه کاهش یابد؛
  - یا به دلیل اینکه شرکت پیشرو و متمرکز IBM تحقیقات پایه نیز انجام می‌دهد، شرکتهای خصوصی در کشور هم، تحقیقات پایه انجام دهند؛
  - و موارد دیگر



## موارد مشابه این نوع قیاسها در حوزه‌های دیگر

- به دلیل اینکه تعداد متقاضیان کنکور سراسری کاهش یافته، پس کیفیت دانشگاه‌های کشور کاهش یافته است!
- به دلیل اینکه دوران انقلاب صنعتی در زمانی رخ داد که کشورهای اروپایی نظام پادشاهی داشتند، پس نظام پادشاهی بهترین است!
- به دلیل اینکه پس از جنگ جهانی دوم، آمریکا کشور اول در زمینه علمی بود، پس نظام آمریکا بهترین یا علمی‌ترین است!
- به دلیل اینکه در اروپا بعد از جنگ جهانی اول به زنان حق رأی اعطا شد، پس به زنان نباید حق رأی داد تا کشوری به سطح رشد اروپا در نیمه دوم قرن بیستم برسد!
- به دلیل اینکه چین بالاترین رشد را دارد و پیش‌بینی می‌شود که از آمریکا نیز جلو بزند، پس نظام چین بهترین نظام حکومتی است یا آئین کنفوسیوس بهترین آئین است.

■ همانطور که در توسعه پایدار، توسعه در همه جوانب نظیر اقتصادی، اجتماعی، نظامی، علمی و فناوری مد نظر است، در برنامه‌ریزی و مدیریت پژوهش باید بینشی همه جانبه (نظیر تاریخی، علمی-فلسفی، انواع پژوهش، نسلهای دانشگاهی، رتبه‌بندی دانشگاهها، انقلابهای صنعتی، آینده‌پژوهی، توسعه/نوآوری/انتقال فناوری، زبان بین‌المللی علم، کارآفرینی، زنجیره تولید ثروت، مسیر صنعتی شدن کشورهای صنعتی و نیمه‌صنعتی، سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه در دنیا و منطقه (توسط دولتها و شرکتهای)، نحوه و درجه طبقه‌بندی مدارک داشت.

■ نباید به قیاسهای باطل یا ناقص متوسل شد.

## جمع‌بندی

- نیاز به ترویج مباحث ارتباط صنعت و دانشگاه و پیشنیازهای آن نظیر سطوح آمادگی فناوری و چرخه تولید علم تا ثروت، بویژه توسط معاونین پژوهشی دانشکده‌ها در سطح دانشگاه‌ها و همچنین متخصصان صنعت،
- با تبیین موضوعات فوق‌الذکر، از کثرت و حدّت اختلاف نظرها به شدت کاسته شده و پیشنهاد «همگرایی فکری» فراهم می‌آید.
- عدم هماهنگی احتمالی نظرات مدیران و سلسله مراتب در خصوص وظایف صنعت و دانشگاه، سبب عدم اجرای مؤثر سیاستها می‌شود.
- جواب بعضی از سؤالات در خصوص وظیفه دانشگاه و صنعت بر حسب این که کدام دسته از پژوهش (بنیادی، کاربردی، توسعه‌ای) مورد بحث است و همچنین کدام سطح آمادگی فناوری مد نظر است، متفاوت است.

## جمع‌بندی (ادامه)

- اگر برای مسائل و مشکلات مزمن، دنبال تنها یک راهکار باشیم، نتیجه مطلوب حاصل نمی‌شود. مجموعه‌ای از راهکارها در کنار هم باید مد نظر قرار گیرد.
- توجه به تفاوت پژوهش کاربردی و پروژه کاربردی و انتخاب هوشمندانه پروژه‌های دانشگاهها،
- توجه به تفاوت مهندس و محقق و اینکه «از تربیت محقق، مهندس خارج نمی‌شود»،
- توجه بیشتر به آموزش مهندسی در مقطع کارشناسی و نیاز به استفاده از مهندسين مجرب برای تدریس دروس مربوطه در دانشگاهها،
- لزوم توجه به آموزش در کارگروهی، تربیت ذهن خلاق، اخلاق حرفه‌ای و ...

## جمع‌بندی (ادامه)

- نیاز به تدوین و تشریح ابعاد مختلف «برنامه‌ریزی و مدیریت پژوهش با توجه به شرایط کشور»، بویژه ابعاد مغفول آن،
- با چه برنامه‌ریزی و حمایتی، پژوهشی دانشگاهی که مورد نیاز بخش R&D صنعت است و در نشریات Qj قابل چاپ است، بطور نمونه ظرف مدت سه سال، به پژوهشی مورد نیاز بخش R&D صنعت که در نشریات Qj-1 قابل چاپ است، ارتقا یابد.
- نیاز به تشریح و تدوین نقش مدیران میانی در حوزه پژوهش در وزارت عتف، صنایع، دفاع، ارتباطات و ... و هماهنگی فعالیتها بین آنها،
- تدوین آئین‌نامه و بکارگیری Professors of Practice،
- لزوم تأسیس «دفتر ویراستاری و مشاوره نشر» در دانشگاه‌ها،

## جمع‌بندی (ادامه)

### ■ لزوم حمایت مالی از نشریات معتبر داخلی برای ISI شدن

- کسب اعتبار بین المللی،
- کاهش وابستگی و تحقیر،
- کاهش مشکلات در حوزه‌های خاص علمی،
- پربازده بودن سرمایه‌گذاری انجام شده،

■ اگر با یک حمایت مالی به ارزش ۱۸ میلیون تومان، یک دوفصلنامه علمی-پژوهشی انگلیسی زبان معتبر داخلی که با تأخیر در چاپ مواجه شده‌است، تبدیل به نشریه‌ای ISI شود، عملاً هزینه ناچیزی پرداخت شده‌است. چه سرمایه‌گذاری از این پربازده‌تر برای توسعه علمی کشور می‌توان یافت؟

## جمع‌بندی (ادامه)

- لزوم تقسیم هوشمندانه وظایف برای جلوگیری از موازی‌کاریهای احتمالی در بخش تحقیق و توسعه (مطالعه موردی: کوادروتور)،
- لزوم حمایت از تأسیس واحدهای تحقیق و توسعه در صنایع، توجه به تحقیقات توسعه‌ای در این واحدها، و احساس نیاز آنها به پژوهشهای کاربردی و تعامل با دانشگاههای کشور،
- لزوم تحقیقات مشترک واحدهای R&D (کاهش هزینه و زمان) در کشور و حتی با کشورهای دیگر (با مشاهده بودجه‌های R&D شرکتهای پیشرو و حتی متوسط، به اهمیت این موضوع و اینکه چاره‌ای جز آن نخواهد بود، پی برده خواهد شد)،
- تا زمانی که تحقیقات توسعه‌ای در صنعتی رونق نگیرد، پژوهشهای کاربردی مرتبط در دانشگاهها برای آنها بلااستفاده خواهد بود. (به تعریف پژوهش کاربردی و توسعه‌ای رجوع شود)

## جمع‌بندی (ادامه)

- این صحیح است که «اگر به تحقیقات پایه توجه نشود، فناوری و صنعت آن کشور در آینده عقب می‌افتد»، اما اگر در کشوری تحقیقات توسعه‌ای نباشد، نتیجه همه تحقیقات پایه و کاربردی در آن کشور عقیم می‌ماند.
- در آمریکا سهم تحقیقات پایه ۱۶٪، سهم تحقیقات کاربردی ۲۰٪ و سهم تحقیقات توسعه‌ای ۶۴٪ است.
- سهم تحقیقات توسعه‌ای در آمریکا ۶۴٪ است که ۸۷٪ آن توسط صنایع و ۳٪ آن توسط دانشگاه‌هاست.
- زمانی که تولید محصولی در کشوری سوددهی مناسب (در مقایسه با سایر فعالیتها) نداشته باشد، تولید آن رونق نمی‌گیرد. تا تولید آن رونق نگیرد، پولی برای تحقیق و توسعه نخواهد داشت.



## جمع‌بندی (ادامه)

- برنامه‌ریزی مدیران و همچنین قوانین، مقررات و آئین‌نامه‌ها باید بگونه‌ای باشد تا تولید در کشور سوددهی داشته باشد. این موضوع باید متولی مشخص و صاحب نفوذی داشته باشد.
- تا وضعیت کشوری برای یک سرمایه‌گذار قابل پیش‌بینی نباشد، احتمال سرمایه‌گذاری وی در تولید (بویژه در صنعت) ضعیف است.
- نقشه راه برای صنعتی شدن در حوزه‌های مختلف، تفاوت دارد.
- خط مونتاژ سنتیِ مصنوعات خارجی در شرکتهای دولتی و نیمه‌دولتی (با ایجاد اشتغال برای کارگران) بدون نیاز به «تحقیق و توسعه» به‌مراه اعمال تعرفه‌های سنگین واردات، *إِلَى أَجَلٍ مُّسَمًّى* هم ایجاد اشتغال می‌کند و هم درآمدزایی برای دولت! وقتی اهداف این باشد، چگونه انتظارست که این سیاست تغییر کند؟

## جمع‌بندی (ادامه)

- در تعامل صنعت و دانشگاه، بعضی وقتها مشکل در موضوعات ساده است؛ اما در مفاهیم نو، برنامه‌های پیچیده یا مدل‌های جدید، سردرگم می‌شویم. بعضاً بدنبال نتایج مقالات جدید منتشر شده برای راه حل تعامل صنعت و دانشگاه می‌گردیم.
- لزوم شناسایی گلوگاه‌های پروژه‌ها و برنامه‌ریزی از قبل برای عبور از آنها،
- لزوم آسیب‌شناسی عملکرد صنعت،
- لزوم نظارت بر کیفیت کالا و خدمات صادراتی،
- لزوم بازنگری قوانین، مقررات و آئین‌نامه‌ها بگونه‌ای که منافع فردی و اجتماعی در یک راستا قرار گیرد.

## جمع‌بندی (ادامه)

- نتیجه‌گیری صحیح از داده‌ها و دانسته‌ها و استفاده از آنها در برنامه‌ریزی و مدیریت پژوهش، نیاز به تفکر چندبعدی و درک همه‌جانبه دارد.
- بطور نمونه، ممکن است کسی از داده‌ها و اطلاعات نتیجه بگیرد که
  - به دلیل اینکه چین دارد تعداد دانشجویان خود را افزایش می‌دهد، تعداد دانشجویان کشور را افزایش دهیم؛
  - یا به دلیل اینکه سهم بودجه دولتی آمریکا در تحقیق و توسعه در سالهای اخیر کاهش یافته است، برنامه‌ریزی علمی آن است که سهم بودجه دولتی کشور در تحقیق و توسعه کاهش یابد؛
  - یا به دلیل اینکه شرکت متمرکز IBM تحقیقات پایه نیز انجام می‌دهد، شرکتهای خصوصی در کشور هم، تحقیقات پایه انجام دهند یا به عبارت دیگر، اگر شرکتهای خصوصی ما می‌خواهند مثل IBM شوند باید وارد تحقیقات پایه شوند.

## جمع‌بندی (ادامه)

■ پرهیز از قیاسهای باطل و ناقص:

- اگر آمار ارائه شده دقیق و صحیح باشد، دلیل نمی‌شود که تحلیل صورت گرفته بر روی آن، صحیح یا دقیق باشد.
- بعضاً بخاطر عدم تخصص در موضوع، از آمار صحیح، تحلیلی اشتباه ارائه می‌دهیم.
- بعضاً بخاطر عدم تخصص در موضوع، برای اینکه مخالفت خود را با تحلیل مبتنی بر آمار نشان دهیم، ساده‌ترین کار که زیر سؤال بردن آمار است، انجام می‌دهیم؛ اگرچه بسیاری از آماری که در رسانه‌ها مطرح می‌شود، از اصول علمی پیروی نمی‌کند.
- تفسیر و تحلیل آمار کاری تخصصی است و نه ...

## جمع بندی (ادامه)

در برنامه‌ریزی و مدیریت پژوهش باید بینشی همه جانبه داشت، نظیر:

- تاریخی،
- علمی - فلسفی،
- دسته‌بندی پژوهش،
- انقلابهای صنعتی،
- نسلهای دانشگاهی،
- رتبه‌بندی دانشگاهها،
- آینده‌پژوهی،
- توسعه/نوآوری/انتقال فناوری،
- زبان بین‌المللی علم،
- کارآفرینی،
- زنجیره تولید ثروت دانش‌بنیان،
- مسیر صنعتی شدن کشورهای صنعتی و نیمه صنعتی،
- سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه در دنیا و منطقه (توسط دولتها و شرکتهای خصوصی)،
- نحوه طبقه‌بندی و میزان محرمانگی

## پیشنهادهات

- کلیه ابهامات، سؤالات و نظرات در خصوص وظیفه دانشگاه و صنعت و نحوه تعامل آنها گردآوری، تدوین و منتشر شود.
- کلیه نظرات صاحبان نظران دانشگاه و صنعت در خصوص دلایل نقصان روابط دانشگاه و صنعت در کشور تدوین شده و ضمن انتشار آن با تحلیلی جامع، سهم هر عامل معین گردد تا در برنامه‌ریزی مد نظر قرار گیرد.
- کارگروهی برای تدوین پاسخ به سؤالات و ابهامات و مضرات و محاسن هر یک، با نظرخواهی از متخصصان دانشگاه و صنعت تشکیل شود.
- حاصل کار به عنوان جلسات توجیهی برای اعضای هیأت علمی ارائه شود.

---

■ دوره یک روزه آشنایی با TRL بطور سالانه در دانشکده‌های فنی برگزار شود. بخش بعد از ظهر آن، به «مطالعه موردی» اختصاص یابد، که در هر سال مورد متفاوتی ارائه شود.

■ دوره نیم روزه دسته‌بندی پژوهش (بنیادی، کاربردی و توسعه‌ای)،

■ روشهای رفع مشکلات یا نیازهای صنعت (ابداع طرحها و روشهای نوین) با تعیین جایزه‌ای متناسب به مسابقه گذاشته شود. بخشی از پایان‌نامه‌های کارشناسی و کارشناسی‌ارشد براحتی می‌تواند در این زمینه و برای کسب جایزه جهتدار شود.

■ پایان‌نامه‌های با موضوعات ساختی برای مقطع کارشناسی در دانشکده‌های فنی بیشتر مد نظر قرار گیرد.

---

- راه‌اندازی کارشناسی‌ارشد آموزش‌محور (بدون پایان‌نامه) در دانشگاه‌ها و ارائه دو درس کاربردی جایگزین برای متقاضیان،
- شناسایی و افزودن ظرفیت رشته‌هایی که نیاز بازار کار (از لحاظ کمیت) به آن بیشتر است، یا ظرفیت خود اشتغالی بیشتری دارند، نظیر مکاترونیک و گرایش ساخت و تولید در مهندسی مکانیک،
- با توجه به این که بخش عمده‌ای از بنگاه‌های صنعتی کشور، در مرحله مشابه‌سازی و مهندسی معکوس هستند، تدوین و ارائه این دروس در دانشگاه‌ها کمک مؤثری به این بخش خواهد نمود.
- مرحله پس از مشابه‌سازی و مهندسی معکوس، تدوین و ارائه دروس روش‌های اصلاح محصول و بهینه‌سازی آن، قبل (و بعد) از دستیابی به دانش طراحی است.



- ارائه درس «روش تحقیق در مهندسی» در طول یک ترم (معادل دو واحد) به همراه اصول ارائه، تدوین مقاله، اخلاق حرفه‌ای و مصادیق سرقت علمی-ادبی در دانشکده‌های فنی-مهندسی (بخش عمده‌ای از راهنماهای کوتاه در وبگاه انجمن هوافضا به این موضوعات اختصاص دارد)
- گسترش یا تأسیس مدارس ویژه نظیر مدارس رباتیک، ریزپرنده‌ها، پیکوماهواره، نرم افزارهای آنتی ویروس رایانه‌ای،
- پیشنهاد می‌شود که بودجه‌ای دولتی (و حتی اهدایی) اختصاص یابد تا به مرور حق نشر کتب معتبر و مرجع به زبان فارسی را به منظور درج در فضای مجازی خریداری نماید تا در وبگاه معتبری بارگذاری شود.
- نیاز به تدوین و تشریح ابعاد مختلف بومی‌سازی برنامه‌ریزی پژوهش در کشور،

- شناخت رویکردهای مختلف در بین‌المللی کردن دانشگاههای کشور و تحلیل هزینه-فایده برای این رویکردها با توجه به شرایط کشور،
- با تدوین آئین‌نامه‌ای «ساعات حضور اساتید در صنعت جزو ساعات حضور در دانشگاه محسوب شود.»
- تدوین دستورالعملی تشویقی برای دانشجویان فارغ‌التحصیل تا (بقیه) مقالات مستخرج از پایان‌نامه یا رساله خود را پس از دفاع، تدوین و در نهایت به نشریات معتبر ارسال شود.
- به منظور ارتقای نشریات آی‌اس‌آی کشور در فهرست JCR و جلب نویسندگانی که ارجاعات زیادی دارند، پیشنهاد می‌شود به مقالات پر استناد **در نشریات آی‌اس‌آی کشور** پاداش تعلق گیرد.
- در دسترس قرار دادن نرم‌افزار شبیه‌سازی یک وسیله پروازی استاندارد توسط هر صنعت به‌مراه مستندات،

- حمایت مالی صنعت از تدوین و برگزاری دروس تخصصی-کاربردی در مقطع کارشناسی ارشد و دکتری در دانشگاهها
- حمایت مالی صنعت از تأسیس گرایشهای تخصصی-کاربردی در مقطع کارشناسی ارشد و دکتری در دانشگاهها
- گزارشهای فنی و نتایج تحقیقات که با بودجه عمومی انجام شده است، با **رفع موانع**، به اشتراک گذاشته شود.
- تجهیزات، دستگاهها و حتی وسایل پروازی صنایع و سازمانها بطور رایگان به دانشگاهها واگذار شود. حداقل ادوات از رده خارج شده، به دانشگاهها واگذار شود.
- کلیه ابهامات، سؤالات و نظرات در خصوص مسیر صنعتی شدن کشور گردآوری، تدوین و منتشر شود.

- گردهمایی سالانه مدیران مراکز تحقیق و توسعه برای تبادل تجربیات و درسهای موفقیتها و ناکامیها،
- معافیت مالیاتی «واحدهای تحقیق و توسعه» در بخش خصوصی،
- سهم بودجه تحقیق و توسعه در پژوهشهای پایه، کاربردی و توسعه‌ای در بخش دولتی و خصوصی در مراکز صنعتی و دانشگاهی به تفکیک تدوین و منتشر شود.
- سهم بودجه تحقیق و توسعه در پژوهشهای پایه، کاربردی و توسعه‌ای در دانشگاهها به تفکیک دانشکده‌ها تدوین و منتشر شود؛ چرا که دانشکده ریاضی و فیزیک نوعاً با مکانیک و هوافضا متفاوت است و آمار کلی گویا نخواهد بود.
- نسبت بودجه پژوهشهای پایه، کاربردی و توسعه‌ای به تفکیک در مراکز و حوزه‌های مختلف در کشورهای صنعتی و نیمه صنعتی استخراج شود.

## فهرست راهنماهای کوتاه انجمن هوافضا (در خصوص ارتباط صنعت و دانشگاه و مدیریت پژوهش)

- تفاوت مهندس و محقق
- آموزش پژوهش
- ارتباط صنعت و دانشگاه: آری یا خیر (طرح سؤال)؟
- اهمیت مفهوم TRL در تعامل صنعت با دانشگاه
- پیشگفتاری بر وظایف صنعت و دانشگاه
- آدرس اشتباه در ارتباط صنعت و دانشگاه
- اولین قدم ارتباط صنعت با دانشگاه
- گردهمایی مدیران مراکز تحقیق و توسعه
- برگزاری مسابقات دانش‌آموزی و دانشجویی

---

# Western Offshoots

## پیوست الف:

### Australia, New Zealand, Canada and the United States

“These four countries have experienced much more rapid growth since 1820 than Western Europe or the rest of the world. Between 1820 and 2001 their combined population increased 35–fold, compared with less than 3–fold in Western Europe. Their GDP increased 679–fold compared with 47–fold in Western Europe. Average per capita GDP (in terms of 1990 international dollars) rose from \$1202 to \$26943; Western Europe’s from \$1204 to \$19256.”

(Natural resource endowment, large–scale immigration, foreign investment and distance from foreign wars)

---

Ref: Angus Maddison, *The World Economy*, OECD Publishing, 2006, P449

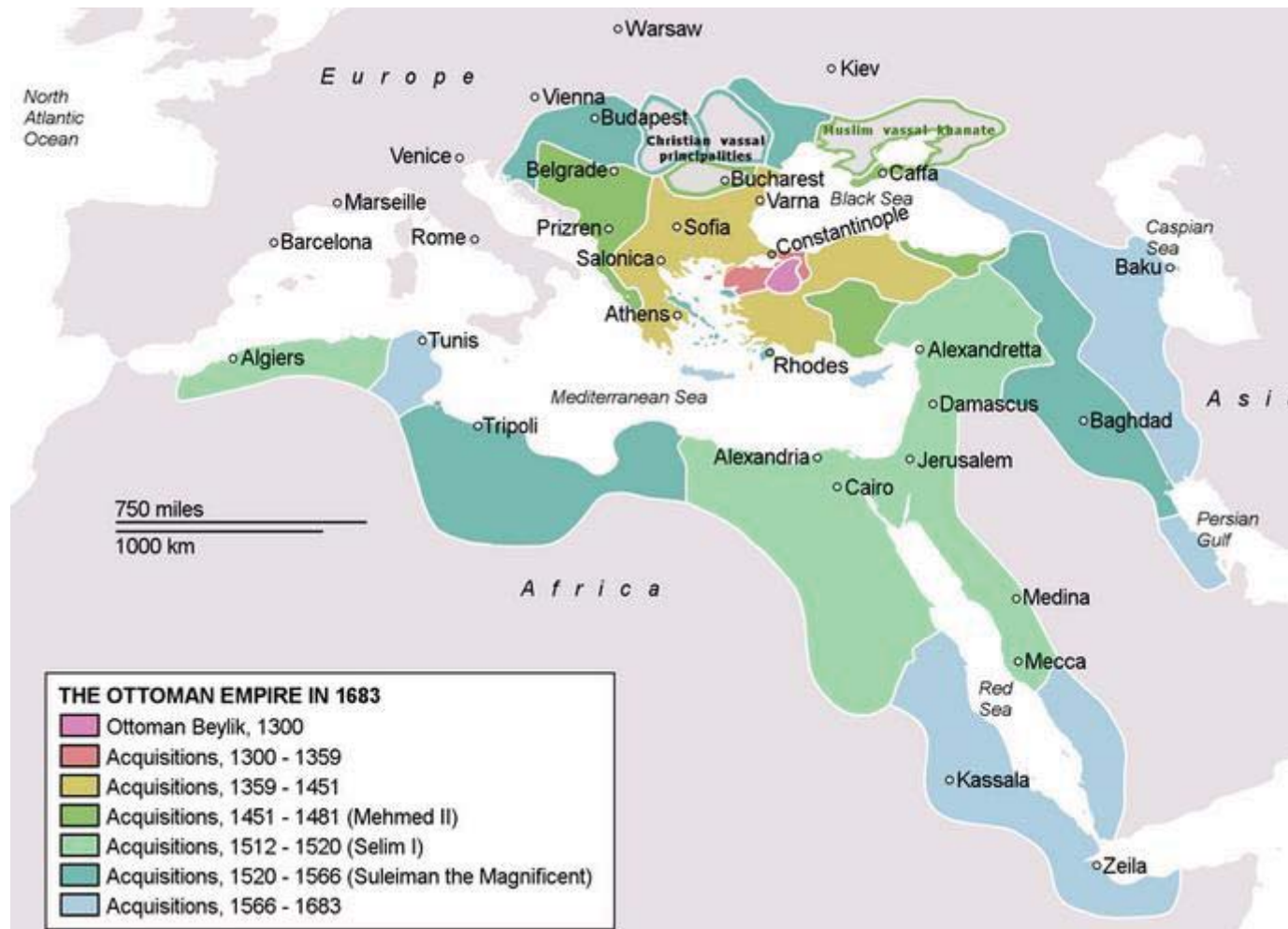
## پیوست ب: برگی از تاریخ ایران و عثمانی

■ در جنگ آنکارا بین امیر تیمور گورکانی و امیرنشین عثمانی (بسال ۱۴۰۲)، سلطان بایزید به اسارت درآمد و عثمانیان شکست سختی خورده و مجبور به پرداخت مالیات به امیر تیمور (تیمور لنگ) شدند. امپراتور روم شرقی (بیزانس) نیز سریعاً و به ابتکار خود، خراج به تیمور را پذیرفت.

■ امپراطوری عثمانی ابتدا از سمت غرب آناتولی و تصرف بخشهایی از بالکان و استانبول گسترش یافت. پس از آن بود که مرکز آناتولی را به تصرف درآورد و دولت ترکان قرامانی که بیش از دو قرن در آنجا حاکمیت داشتند، از میان برداشت. از میان برداشتن این دولت حدود یک قرن طول کشید و به سختی انجام پذیرفت [تاریخ عثمانی، جلد دوم، اسماعیل حقّی اوزون چارشلی، ترجمه دکتر وهاب ولی].

- «سلطان مراد در سال ۱۳۶۳ میلادی با پرداخت ۶۰ هزار سکه طلا به جنوایی‌ها بابت کرایه حمل و نقل کشتیها، شمار زیادی از ترکان مهاجر را از آناتولی به تراکیا (Trace) انتقال داد.» [همان]
- سلطان محمد فاتح در سال ۱۴۵۳ قسطنطنیه پایتخت امپراتوری روم شرقی را (استانبول) را تصرف کرد.
- امپراطوری عثمانی در حدود چهار قرن از بدو تأسیس سلسله صفویه تا فروپاشی آن با شکست در جنگ جهانی اول، همواره از ایران قدرتمندتر (از لحاظ نظامی و اقتصادی) بوده است.
- سپاهیان ایران در دوره صفوی، عمدتاً سیاست زمین سوخته را در مقابل سپاهیان عثمانی داشتند (با عقب‌نشینی‌های متوالی در قلمرو خود، آبادیهای سر راه خود را آتش می‌زدند تا سپاهیان عثمانی دچار کمبود آذوقه شوند).





Ref: wikipedia, [Link](#)

Public Domain

گسترش قلمرو امپراطوری عثمانی تا سال ۱۶۸۳ میلادی  
(البته دقیق نیست؛ اما برای ذهنیت کلی بیننده مناسب است)

## برگی از تاریخ ایران و عثمانی (ادامه)

- هنگامی که شاه اسماعیل صفوی مؤسس سلسله صفویه، بغداد را گرفت، سلطان عثمانی برای او پیام تبریک فرستاد (و ادعای ارضی در این زمینه نداشت). [تاریخ عثمانی، جلد دوم، اسماعیل حقى اوزون چارشلى، ترجمه وهاب ولى]
- هنگامی که سلطان سلیم به ایران لشکرکشی کرد و وارد خاک آذربایجان شد، سلطان سلیم در نامه‌ای به او (ضمن تحقیر) نوشت که ما در سرزمینهای شما هستیم و تو کجایی؟ سرانجام نبرد در چالدران (بسال ۱۵۱۴) به وقوع پیوست.
- پس از آن، سلطان سلیم با شکست ممالیک، سوریه و مصر را تصرف کرد و خلیفه عباسی را که بصورت صوری در قلمرو ممالیک خلیفه بود، پس از مدتی وادار به واگذاری خلافت نمود. بهمین علت، سلطان سلیمان (فرزند سلیم) را سلطان سلیمان قانونی می‌گویند. (پس از حمله هولاکو به بغداد و کشتن خلیفه، یکی از خاندان عباسی به مصر رفت و مدعی خلافت شد)

- از دست رفتن مرو، سمرقند و بخارا در دوره ناصرالدین شاه قاجار
- سپاه مصر به فرماندهی ابراهیم پاشا فرزند محمدعلی پاشا والی مصر، سپاهیان عثمانی را در قونیه شکست داد (۱۸۳۲ میلادی) و سلسله عثمانی در آستانه انقراض بود که با دخالت دول غربی (که حکومتی ضعیف را به حکومتی قوی ترجیح می‌دادند)، سپاه مصر بازگشت.
- استانبول در سال ۱۸۷۰ در آستانه سقوط توسط سپاه روسیه تزاری قرار گرفت که با دخالت انگلستان و فرانسه، روسها عقب‌نشینی کردند.

---

■ حفظ مرزهای شمال شرقی بواسطه برکت حضور بارگاه امام رضا (ع)،  
در این ارتباط در جلد اول تاریخ ایران کمبریج آمده است:

«شاهان در خلال قرون ۱۹ و ۲۰، مصلحت آن دیدند تا بر اهمیت مشهد به عنوان یک مرکز قدرتمند شیعی تأکید ورزیده و پای بفشارند، که این تأکید نیز تا حدی بواسطه همان دلایل، و محتملتر، بدان منظور صورت می‌گرفت که احساسات ملی و فرهنگ ایرانی در منطقه‌ای گسترش یابد که بگونه‌ای فزاینده در معرض تجاوز و تعدی از بیرون قرار داشت.»

---

در رابطه با وحدت ملی ایران می‌نویسد:

«برای ایجاد وحدت ملی و خودآگاهی، یک شالوده مستحکم وجود دارد و آن دلبستگی قاطع به مذهب تشیع است، مذهبی که ادبیات، فرهنگ، رفتار و آداب و رسوم در این مرز و بوم را تحت تأثیری شگرف قرار داده است.»

تاریخ ایران کمبریج، جلد اول، ترجمه تیمور قادری، ۱۳۸۶

الگوی جنگی و کهن مسلمانان، حتی در پیشرفته‌ترین صورت خود در عهد عثمانیها دیگر پاسخگوی نیازهای عصر جدید نیست.

■ تا زمانی که تحولات صنعتی با توپ و سلاحهای گرم ارتباط پیدا می‌کرد، پایینتر از سطحی بود که تحول تاکتیکی عمده‌ای را میسر سازد، عثمانیها در فراگیری آخرین پیشرفته‌ها در عرصه تجهیزات و فنون با مشکلی مواجه نمی‌شدند. ...

■ اما آنگاه که پیشرفته‌های صنعتی بدست آمده در اروپا، نظامهای تاکتیکی را بکار می‌انداخت و به نحوه استفاده توپ و تفنگ و پیاده و سواره نظام می‌پرداخت، مسئله بکلی فرق می‌کرد. عثمانیها می‌توانستند بسهولت، ابزار جدید جنگی را از اروپا به عاریت گیرند؛ اما نمی‌توانستند مجموعه‌ای جدید از افکار و عقاید را — که در شکل تاکتیکی تجسم می‌یافت — به وام گیرند. به نقل از موریس دو ساکس: آنها در شجاعت، شمار و ثروت چیزی کم نداشتند، اما فاقد نظم، انضباط و شیوه نبرد بودند.

## پیوست ج

■ «زمانی که مسیرهای زمینی ایران دیگر مورد استفاده حمل و نقل بین‌قاره‌ای قرار نگرفت، کشور اجباراً تن به یک اقتصاد بسته داد.»

[در طول تاریخ، کشورهایی که بر مسیر ادویه سیطره داشته‌اند، ثروتمندترین کشورها بوده‌اند. دایره‌المعارف مصور تاریخ جهان، آدام دیویس، ترجمه الهام شوشتری‌زاده، ۱۳۹۵]

■ «ایران در گردونه محاسبات سیاسی اروپائیان نیز قرار گرفته است، فرآیندی که در خلال یک قرن و نیم گذشته انحطاط ایران را باعث شد. انحطاطی که در پنجاه سال گذشته به نهایت رسید [تاریخ انتشار کتاب ۱۹۶۸ میلادی بوده است].»

■ «سیاحان اروپایی جمعیت اصفهان را در این زمان [شاه عباس صفوی] ۷۰۰۰۰ یا ۱۰۰۰۰۰ تن برآورد کرده‌اند ... می‌توان گفت که اصفهان در خلال یکصد سال بعد، شهری بالغ بر ۵۰۰۰۰ تن می‌شود.»

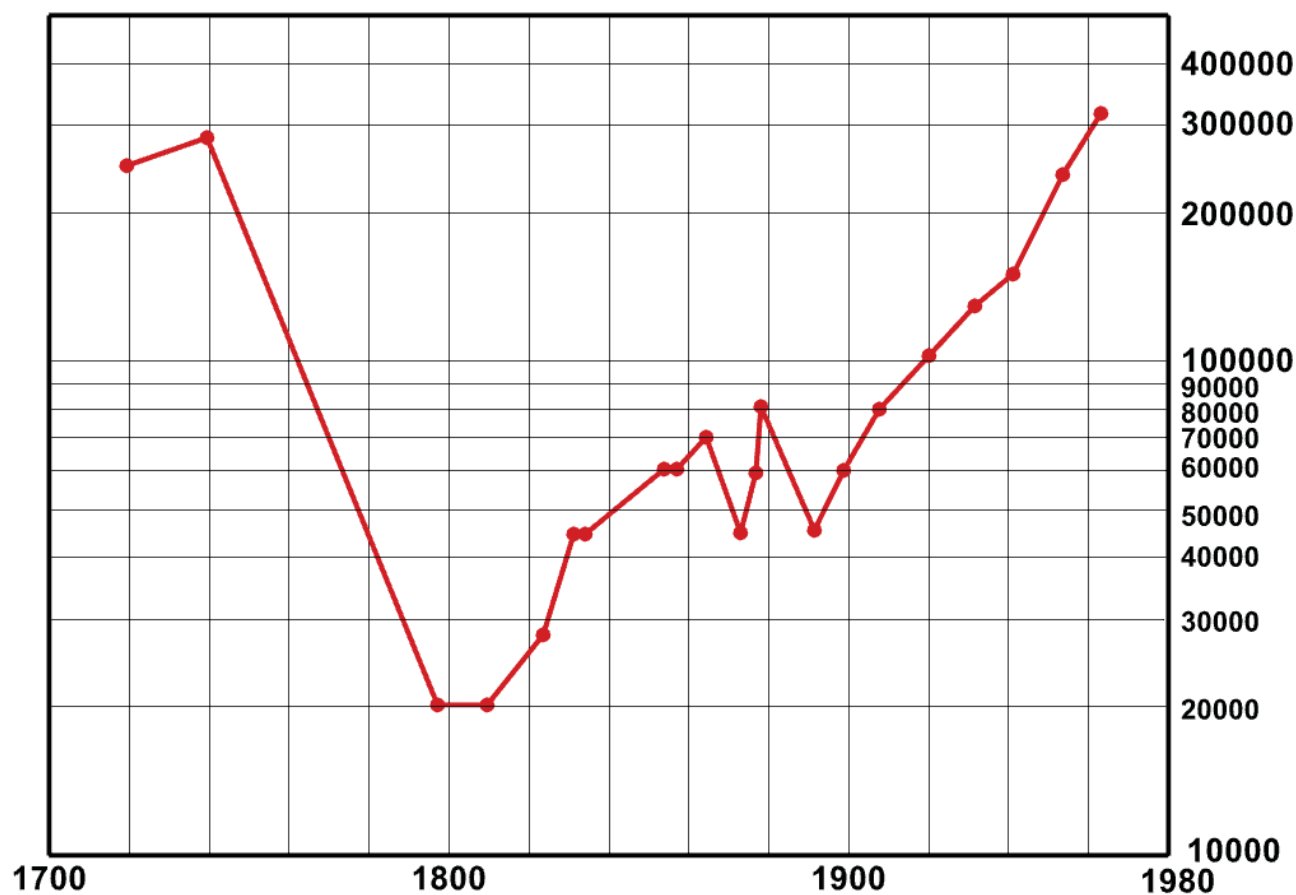
## جمعیت ایران

- 1943: 15000000 (approximately)
- 1956: 18944821 (2.4-2.5%)
- 1966: 25781090 (3.1%)

- رشد جمعیت ایران در سال ۱۸۰۰ میلادی حدود ۲۰ هزار نفر در سال
- رشد جمعیت ایران در سال ۱۷۴۰ و ۱۹۶۰ میلادی حدوداً ۳۰۰ هزار نفر



## برآورد رشد جمعیت ایران در سالهای ۱۷۰۰-۱۹۶۳



برگرفته از تاریخ ایران کمبریج، جلد اول، ترجمه تیمور قادری، ۱۳۸۶

**جرجانیه** بفاصله یک تیررس در مغرب نهر بزرگی (منشعب از جیحون) واقع بود که کشتیها در آن آمد و رفت می‌کردند. ... مقدسی در قرن چهارم گوید، شهر چهار دروازه دارد و پیوسته بر وسعت آن افزوده می‌شود. پس از خرابی کاث، جرجانیه مهمترین شهر ایالت خوارزم شد و از آن پس تنها کرسی آن ایالت گردید. در سال ۶۱۶ ه. ق. کمی قبل از هجوم چنگیز، یاقوت جرجانیه را دیده و آن را گرگانج نامیده و گوید: **شهری از آن مهمتر و پرثروت‌تر و نیکوتر ندیده‌ام**». این وضع در ۶۱۷ ه. ق. با هجوم و حمله مغول دگرگون شد و سدهای رودخانه شکافته شد و تمام شهر زیر آب رفت و **به گفته یاقوت مغولها تمام ساکنان را کشتند و پس از آن اثری از آبادانی نماند.** (از سرزمینهای خلافت شرقی صص ۴۷۶ - ۴۷۴).

نقل از لغتنامه دهخدا

■ گرگانج معرب آن جرجانیه و ترکان ارگنج خوانند. شهری است که دارالملک خوارزم و مرکز حکومت خوارزمشاهیان بوده به اورگنج مشهور شده و در دولت سلطان محمد خوارزمشاه کمال آبادی داشته و در فتنه چنگیزخان به دست سپاه تاتار مسخر و قتل عام و خراب شده و بعد از تسخیر هر نفری از تاتار بیست و چهار نفر را کشتند و آن سپاه هشتاد هزار نفر بوده که شیخ نجم‌الدین کبری نیز بشهادت رسید.

نقل از لغتنامه دهخدا

- افزایش جمعیت اروپا در قرن‌های ۱۶ و ۱۷ عاملی برای جستجوی سرزمین‌های جدید شد.
- در اواخر سده ۱۸، صنعتی شدن سریع اروپای غربی آغاز شد.
- انقلاب صنعتی به افزایش جمعیت و شهرنشینی، و همچنین ظهور «طبقه متوسط» که از رشد صنعتی سود می‌برد، انجامید.

دایره المعارف مصور تاریخ جهان، آدام دیویس، ترجمه الهام شوشتری‌زاده، ۱۳۹۵

---

■ ژولیوس سزار وقتی در رم تنی چند از خارجیان ثروتمند و غنی را دید که سگان و میمونهای کوچک در آغوش خود گرفته، نوازش می‌کنند، سؤال کرد مگر در کشورشان زنان صاحب فرزند نیستند؟

حیات مردان نامی تألیف پلوتارک، ترجمه رضا مشایخی، ۱۳۷۹

## توجیه اشغال ایران در جنگ جهانی دوم

چرچیل نخست وزیر انگلستان در جلد سوم کتاب خاطرات جنگ جهانی درباره حمله به ایران:

«بدینگونه عملیاتی که از طرف نیروهای کثیر ما بر ضد یک کشور ضعیف و قدیمی آغاز شده بود پایان یافت و چون انگلستان و روسیه برای حفظ موجودیت و حیات خود جنگ می‌کردند، لذا در چنین جنگی هر عملی جایز است.»

به نقل از هوشنگ جلالی، تاریخ نظامی ایران، چاپ اول، ۱۳۹۰

---

■ در نهایت در ۲۳ اوت ۱۹۴۱، ایران به تمام اتباع آلمانی دستور داد که کشور را ترک کنند؛ ولی این امر برای جلوگیری از تهاجم انگلیس-شوروی به ایران در ۲۵ اوت ۱۹۴۰ (سوم شهریور ۱۳۲۰) بسیار دیر بود.

تاریخ روابط ایران و آلمان (ترجمه بخشی از مقالات دانشنامه ایرانیکا)، انتشارات امیرکبیر، ۱۳۹۱

تعداد کارکنان و کارشناسان خارجی در شهریور ۱۳۲۰ که در ایران مشغول کار بودند (سپهبد باقری کاظمی در کتاب تاریخ ۵۰ سال نیروی زمینی).

|                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| ■ اتباع دولت انگلیس ۲۵۹۰ نفر | ■ اتباع دولت چکسلواکی ۱۸۰ نفر |
| ■ اتباع دولت آلمان ۶۹۰ نفر   | ■ اتباع دولت یوگسلاوی ۱۴۰ نفر |
| ■ اتباع دولت روس ۴۹۰ نفر     | ■ اتباع سوئیس ۷۰ نفر          |
| ■ اتباع دولت ایتالیا ۳۱۰ نفر | مجموع ۴۴۷۰ نفر                |

به نقل از هوشنگ جلالی، تاریخ نظامی ایران، چاپ اول ۱۳۹۰



## کارخانه‌های هواپیماسازی پس از اشغال ایران توسط متفقین برچیده شد.

- در کارخانجات شهباز، گذشته از تعمیرات اساسی هواپیماها و موتور آنها، کلیه عناصر و قطعات هواپیما به جز موتور آن ساخته می‌شد.
- در تاریخ ۱۳۱۷/۵/۱ نخستین دسته از هواپیماهای ساخته شده، آماده بهره برداری شد.

غلامرضا علی بابایی، تاریخ نیروی هوایی ایران، چاپ اول ۱۳۸۳

## برخلاف تصور عامیانه در نیت هیتلر در حمایت از ایران آریایی

«هنگامی که مولوتف و ریبنتروپ در نوامبر ۱۹۴۰ در برلین با یکدیگر ملاقات کردند، دیپلماتهای ایرانی یقین کردند که دیگر کار ایران تمام است. در پیشنهادی که ریبنتروپ برای ایجاد یک اتحاد به شوروی کرد، به عنوان یک پیشکشی، ایران و سایر نقاط جهان را به شوروی تقدیم نمود [پیشنهاد پیشروی روسها به سمت جنوب]. با این همه، شورویها این پیشنهاد را رد کردند. در نتیجه هیتلر فرمانی برای تهیه مقدمات حمله به شوروی صادر کرد. ایرانیها که از نتیجه ملاقات مولوتف-ریبنتروپ بی‌خبر بودند، تقریباً هر ساعت در انتظار حمله شوروی به ایران بودند و برای نجات خویش، با بوق و کرنا بی‌طرفی کشور خود را به جهانیان اعلام می‌داشتند و در عین حال محتاطانه به انگلستان روی می‌آوردند. ... در نتیجه درگیری این دو ابرقدرت [آلمان و شوروی]، بار دیگر روابط ایران و آلمان رو به بهبود نهاد.»

تاریخ روابط ایران و آلمان (ترجمه بخشی از مقالات دانشنامه ایرانیکا)، انتشارات امیرکبیر، ۱۳۹۱

## نبرد گالیپولی در جنگ جهانی اول

- در جریان جنگ جهانی اول، چرچیل که لرد اول دریاداری بریتانیا بود، تصمیم گرفت که نیروی دریایی بریتانیا، تنگه داردانل را به تصرف درآورده و با ورود به دریای سیاه، مسیر کمک‌رسانی به روسیه را هم بگشاید.
- شکست سنگین نیروی دریایی بریتانیا از ارتش عثمانی در سال ۱۹۱۵ باعث حذف چرچیل از صحنه سیاست در آن زمان گردید بگونه‌ای که به عنوان یک افسر جزء به جبهه جنگ به نیروی زمینی بریتانیا در فرانسه پیوست.
- روسیه تزاری که در بحران قرار داشت در نهایت با انقلاب اکتبر سقوط کرد و قبل از پایان جنگ، با آلمان صلح کرده و امتیازات بسیاری را واگذار نمود. پس از آن آمریکا وارد جنگ شد و نتیجه جنگ تغییر کرد.
- متفقین در جنگ جهانی دوم از طریق اشغال ایران به کمک شوروی سابق شتافتند که از آن به عنوان پل پیروزی یاد می‌کنند. **چرچیل نخست‌وزیر بریتانیا نمی‌خواست که شکست گالیپولی تکرار شود.**

## بی‌خبری از خود

■ هر ملتی که از تاریخ کشور خود آگاهی نداشته باشد، ناگزیر اشتباهات گذشته خود را تکرار خواهد کرد. جواهر لعل نهرو (از رهبران جنبش استقلال هند و کنگره ملی هند، مؤلف کتاب سه جلدی نگاهی به تاریخ جهان و اولین نخست‌وزیر هند پس از استقلال در سال ۱۹۴۷)

■ ایرانیان اطلاعی به تاریخ خود ندارند. سرپرسی سایکس (ژنرال انگلیسی، ۱۸۶۷-۱۹۴۵، سرکنسول انگلیس در کرمان، سیستان، خراسان، ترکستان چین، فرمانده پلیس جنوب، مؤلف کتاب دوجلدی تاریخ ایران)

## روایت فرصت شیرازی

«... در تخت جمشید هر شاهی که بانی عمارتی بوده نام خود را بر سنگ نگاشته مثل داریوش و زرتکرس و غیرها. این فقیر مؤلف پس از آن که خطوط منقوشه بر احجار تخت جمشید را از کتاب شیگل حکیم و غیر آن دریافتم نام آن سلاطین نامعلوم بود و ندانستم داریوس و زرتکرس کدام چندی در این خیال بودم. مراجعه به بعضی از کتب تواریخ می نمودم از جمله ناسخ التواریخ که در آن نامی از آن سلاطین برده نشده مگر دو نفر داریوش نام ... و آنها را فرمانروای بابل دانسته. از آن هم مجهول ما معلوم نگشت و مشکل ما حل نگردید تا ... شخصی از اهالی روس در شیراز به سیاحت ... چند روزی توقف نموده از بعضی استماع رفت که علم سلاطین قدیمه را نیکو می داند و بعضی کتب معتبره در این علم را همراه دارد. فقیر به دست آویزی پای به محضرش نهاده طرح الفتی به میان آورده کتبش را

---

سیر نموده از آن جمله کتابی یافتم به خط روسی که از زبان پهلوی و یونانی و غیرها ترجمه کرده بودند و اسامی سلاطین عجم را که در زمان خودشان چه نام داشته‌اند و به یونانی چه نام و به پهلوی و غیره چه نام همه را نوشته بودند. ترجمه آنها را ملتمس شدم. مسئلهم مقرون به اجابت گردید و مقصودم حاصل آمد...»

فرصت شیرازی در سال ۱۳۱۰ ه.ق. پس از مسافرت به نقاط مختلف فارس کتابی نوشته که به آثار عجم موسوم است. این بود نمونه‌ای از شوق و تلاش وی [به نقل از کتاب ایران باستان، تألیف حسن پیرنیا]

## ماجرای طلاشویی در همدان

ظهیرالدوله حکمران همدان (۱۳۲۴ ه. ق.): «عصر رفتیم به تماشای طلاشویی ... که خطیب الملک ... قطعه زمینی را خریده ... طلاشویی می کنند. نهرهای عمیق ... کنده بودند و آب در آنها انداخته بودند و به هم می زدند تا به کلی آب، خاکها را برده ... اشیای ثقیله ته نشین شده ... تقریباً به قدر دو من آهن خورده از قبیل نعل شکسته، میخ زنگ زده و زنگوله و غیره و سی چهل عدد پول سیاه مسی از کوچکی عدس تا بزرگی دو قرانی های معمول به خط کوفی و خط میخی و یونانی. ... این کار در همدان معمول است. گاهی به قدر آنچه کار می کنند و قیمت زمین و گاهی یک برابر و دو برابر هم عایدشان می شود.»

«بدون تردید روزی ایران پرورشگاه نیروی کلان نظامی خواهد گردید. مردم این کشور از نظر فرد بشری از تمام اهالی آسیا یعنی هندی، ترک و یا روسی برترند... در صورتی که جنگی اروپایی تا خاور سرایت کند باید منابع نظامی ایران را با تمام رعایت نگریست. از نظر ما هیچ نوع تهاجم به هند مهیتر از آن نخواهد بود که بوسیله قشون ایران با فرماندهی روسی پیش آید. و به همین منوال نیز از نظر ما وسیله دفاعی مفیدتری از لشکر ایران که توسط افسران انگلیسی یا فرماندهانی طالب مصالح ما تعلیم یافته باشند، متصور نیست [هنری رالینسن، ایران و قضیه ایران]

نقل از تاریخ چهار هزار ساله ارتش ایران، تألیف اسدالله معطوفی، چاپ اول ۱۳۸۲



---

«شکی نیست که شنیدن و خواندن اخبار و سرگذشت بزرگان، همت اشخاص را بر می‌انگیزد و آنرا به کارهای مهم وادار می‌کند و از همین جهت سرکردگان و سیاستمداران بزرگ دنیا (چه عرب و چه غیرعرب) اخبار و سرگذشت پیشینیان را با اشتیاق تمام گوش می‌کردند و اگر به مشکلی دچار می‌شدند با شنیدن و خواندن سرگذشت گذشتگان، راه چاره را پیدا کرده رفع محذور می‌ساختند.»

جرجی زیدان، تاریخ تمدن اسلامی

■ پیشینه تاریخی اگر سبب ایجاد انگیزه و خودباوری شود، بسیار مثبت و تأثیرگذار است؛ اما اگر سبب غرور بیجا یا توقعات زیادی شود، بسیار مخرب است. متأسفانه هجمه فرهنگی حاضر، سبب ترویج بخش مخرب آن است.

■ ما شایسته بهترین‌ها هستیم. ما شایستگی سوار شدن بهترین خودروها و هواپیماها را داریم.

□ لیس للانسان الا ما سعی (نجم، آیه ۳۹)

□ لا تنفذون الا بسلطان (الرحمن، آیه ۳۳)

□ و لا تكونوا کآلتی نقضت غزلها من بعد قوه انکاثاً (نحل، آیه ۹۲)

(و مانند زنی نباشید که بافته خود را پس از محکم بافتن، رشته رشته کرد)

## ■ استاندارد دوگانه!

□ بعضاً انتظار دارند، بعد از پنج سال سکونت، اقامت (یا تابعیت) کشورهای با رشد ناخالص ملیِ بالا را دریافت دارند؛ اما آیا همین استاندارد را برای مهاجرین به کشورمان را دارند؟

پیشنهاد می‌شود به نخبگان «ایران فرهنگی» ساکن در کشور (مطابق ضوابطی) تابعیت ایرانی اعطاء شود.

- بعضاً خطیبان اجتماعی در کشور، مجیز حزار را می‌گویند که شما فرهیخته‌ترین انسانها هستید تا جلسات سخنرانی آنها از رونق نیفتد. البته سیاسیون بعضاً با اهداف دیگری این کار را می‌کنند.
- نخبگان باید نقاط ضعف جامعه را به‌مراه روشهای واقع‌گرایانه برای اصلاح آن را بیان نمایند.
- اگر دولتمردان بعثت مسائل عدیده، نمی‌توانند به مسائل بلند مدت اجتماعی-اقلیمی و حتی رصد آن متمرکز شوند، ارائه روشهای واقع‌گرایانه اصلاح نابهنجاری‌های اجتماعی و اقلیمی برعهده دانشگاهیان است.

---

■ علیرغم این که بخشهای مختلفی از جامعه تلاش زیادی انجام می‌دهند، اما برآیند کلی آن در اقتصاد و صنعت نتیجه مطلوبی ندارد؛

■ مشابه ذرات دوقطبی آهن که اثر همدیگر را خنثی می‌کنند؛

■ لذا آهن ربایی نیاز است که این ذرات دوقطبی را همراهی کند.

## نظم و تقوی

- ژاپن با «نظم و تقوی» به جایگاه فعلی رسیده است.
- مسلمانان به وصیت امیرالمؤمنین (ع) قبل از شهادت (به عنوان امام اول شیعیان و خلیفه چهارم اهل سنت) چقدر عمل کرده‌اند؟ (سفارش به تقوی و نظم در امور)
- هرچه زمان بیشتری می‌گذرد، به اهمیت این دو موضوع، بیشتر پی می‌بریم.
- اگر تفکر مدیری یک‌بعدی باشد و بخواهد به کارها نظم دهد، محتملاً نتیجه آن می‌شود که در زمینه‌هایی که باید منعطف عمل کند، غیرمنعطف عمل کرده و سختگیری کند.

## فقدان مطالعه عمومی در اکثریت مردم

- متأسفانه متوسط ساعات مطالعه مردم در ایران ناچیز است. این مقدار را با ساعات مطالعه اروپائیان مقایسه کنید. بعضاً تا اغلب
  - به تاریخ رجوع نمی کنیم،
  - درس و عبرت نمی گیریم،
  - اشتباهات گذشته را تکرار می کنیم،
  - در یک دام، چند باره می افتیم،
  - راهکارها را نمی آموزیم و بکار نمی بریم،
  - نمی دانیم که نمی دانیم و خود را عقل کل می دانیم.

---

■ متأسفانه هم‌اکنون شبکه‌های مجازی شکل‌دهندهٔ اطلاعات عمومی مردم کشور است، که موارد نادرست و تحریف یا تقطیع شده در آن، بسیار زیاد است.

■ می‌گویند: ندانستن بد است؛ اما کم دانستن بدتر/خطرناکتر است.

و لا تكونوا کالتی نقضت غزلها من بعد قوه انکاثاً (نحل، آیه ۹۲)  
(و مانند زنی نباشید که بافتهٔ خود را پس از محکم بافتن، رشته رشته کرد)



■ پیشنهاد می‌شود که کتابخانه ملی و مراکز فرهنگی، مکان مشخصی را برای حضور محققان و اساتید (بویژه بازنشستگان که اوقات فراغت بیشتری دارند) اختصاص داده و برای حضور آنان، دعوت بعمل آورند تا مراجعه‌کنندگان بتوانند از نظرات و راهنمایی‌های آنان بصورت حضوری استفاده کنند [دکتر محمدحسن رجبی دوانی، «نشست هم اندیشی کتابخانه، موزه، وقف»، موزه ملک، ۹۷/۴/۲۵].

■ در صورتی که برنامه مشخصی نیز در این خصوص از قبل (بطور هفتگی) اعلام و اطلاع‌رسانی شود، این ارتباط تسهیل می‌شود.

■ هیچ قوم و ملتی مثل ایرانیان [احتملاً پارسیان بوده] زود و آسان، راه و رسم بیگانه را فرا نمی‌گیرد. مثلاً ایشان لباس مادی اختیار کرده‌اند، زیرا که آن را از پوشاک خود خوشنما تر می‌شمارند. سربازان آنها زره مصری می‌پوشند. با هر قسم تجمل و خوشگذرانی که آشنا شوند زود به آن خو می‌کنند. [تواریخ هردوت]

(البته نقل از هردوت یونانی‌زبان به معنای صحیح بودن یا دقیق بودن گفتار او نیست؛ اما قابل تأمل و پژوهش است)

عبید زاکانی می‌گوید: «خواب دیدم قیامت شده است. هر قومی را داخل چاله‌ای عظیم انداخته و بر سر هر چاله نگهبانانی گرز به دست گمارده بودند الا چالهٔ ایرانیان. خود را به عبید زاکانی رساندم و پرسیدم: این چه حکایت است که بر ما اعتماد کرده نگهبان نگمارده‌اند؟ گفت: می‌دانند ما به خود چنان مشغول شویم که ندانیم در چاهیم یا چاله. خواستم بپرسم: اگر باشد در میان ما کسی که بداند و عزم بالارفتن کند، نپرسیده گفت: گر کسی از ما فیلس یاد هندوستان کند، خود بهتر از هر نگهبانی لنگش را کشیم و به ته چاه باز گردانیم.»

## نگاه سیاه یا سفید

- در موضوعات مختلف باید توجه داشت که بصورت سیاه یا سفید (صفر یا یک) نبینیم. این موضوع سبب فرصت‌سوزی، تباهی و گمراهی در آن موضوع می‌شود.
- اگر کسی آدم خوبی است، دلیل نمی‌شود که چون آدم خوبی است پس مدیر اجرایی قابل (یا تاجر یا سیاستمدار قابل) نیز خواهد بود و برعکس.
- اگر کسی مدرک دکتری دارد، دلیل نمی‌شود که مدیر اجرایی قابل (یا تاجر یا سیاستمدار قابل) نیز خواهد بود.
- اگر آدمی بد بوده، لزوماً همه کارهای او بد نبوده است و اگر معلوم شد که آدمی نیز در موضوعی کار درست را انجام داده، دلیل نمی‌شود که همه کارهای او درست بوده یا آدم صالحی بوده است.

- اگر کسی در شرایط سهل امتحان خود را پس داد، دلیل نمی‌شود در شرایط سخت نیز سربلند بیرون آید. امیرالؤمنین (ع) می‌فرماید «فی تَقَلُّبِ الْأَحْوَالِ عِلْمَ جَوَاهِرِ الرِّجَالِ» (در دگرگونی شرایط و اوضاع زمانه، جوهر فرد مشخص می‌شود، افراد شناخته می‌شوند).
- با توجه به تخصصی بودن موضوعات، دلیل نمی‌شود که بطور نمونه اگر فردی پزشک حاذقی است یا قهرمان المپیک است یا هنرمند است در حوزه‌های دیگر نیز نظر صائبی داشته باشد (مگر اینکه در آن حوزه‌ها نیز مطالعه و تجربه موفق‌تری داشته و بروز باشد).
- هر روشی طبعاً دارای معایب و مزایایی خواهد بود. باید تأثیر این معایب و مزایا را برحسب وزن هر یک سنجید و نباید بخاطر یک دلیل، آن روش قبول یا رد شود. (البته در موارد نادر ممکن است یک دلیل وزن غالب را داشته و به تنهایی تعیین کننده باشد).

## ضرب المثل معروف

- Perfect is the enemy of good.

(این ضرب المثل به انگلیسی را از آقای دکتر نوری نائینی آموختم)

---

Nothing would be done at all if one waited until one could do it so well that no one could find fault with it. (John Henry Newman, 1801-1890)

اگر آدم می‌خواست صبر کند تا کاری آنچنان خوب انجام دهد تا هیچکس نتواند در آن ایرادی پیدا کند، هرگز کاری انجام نمی‌داد.  
(جان هنری نیومن، ۱۸۰۱-۱۸۹۰)

## به خود مشغولی

■ متأسفانه ما به علت «به خود مشغولی»، استاد از دست دادن فرصتها هستیم.

امیرالمؤمنین (ع) می‌فرمایند:

■ وَ الْفُرْصَةُ تَمُرُّ مَرَّ السَّحَابِ فَأَنْتَ هِزُوا فُرْصَ الْخَيْرِ

فرصت همچون ابر گذرا می‌گذرد، پس فرصت‌های نیک را غنیمت بشمارید  
(و پیش از آنکه از دست برود، از آن استفاده کنید)

■ الْفُرْصَةُ سَرِيعَةُ الْفَوْتِ وَ بَطِيئَةُ الْعُودِ

فرصت سریع از دست می‌رود و به کندی (به زحمت) به دست می‌آید.



---

■ باید در حوزه‌های مختلف برای فرصت‌های احتمالی آینده، برنامه داشته باشیم، تا اگر بوقوع پیوست، سریعاً و بدون فوت وقت، مرحله به مرحله آن برنامه را اجرا کنیم.

■ باید برای رویدادهای احتمالی آینده (خوب و بد)، برنامه داشته باشیم. چه فرصتهایی از رویدادهای بد می‌توان یافت؟ آنها را بدانیم و برایشان برنامه داشته باشیم تا در صورت رخداد بتوانیم سریعاً آنها را به اجرا درآوریم.

---

دیگر نمی‌توان با جهل دربارهٔ گذشته بسوی آینده رفت چون گذشته فقط گذشته نیست، بلکه ریشهٔ حال و آینده است. بویژه در مسائل مربوط به تفکر و معارف که فوق زمان و تقسیم‌بندیهای گذشته و حال و آینده دارد.

دکتر سید حسین نصر

## از سخنرانی استاد فقید جلال الدین همایی:

وقتی که تمام دوره‌ها را از ظهور اسلام تا حال حاضر از مد نظر بگذرانیم می‌بینیم که دانشمندان ما از قدیم تاکنون متأسفانه بیشتر سعی و کوشش خود را در زبانهای بیگانه صرف کرده، سهل است که پاره‌ای از کوتاه‌اندیشگان اصلاً زبان فارسی را خوار و بی‌مقدار شمرده‌اند. دانشمندان حاضر بیشتر در زبانهای اروپایی کار می‌کنند. علمای قدیم تمام همّ خود را در تدوین و تکمیل زبان و ادبیات عرب مبذول داشتند و به زبان فارسی چندان اعتنا نکردند. در صورتی که اگر عشر آن همه زحمت و رنج را برای قواعد فارسی متحمل شده بودند، صرف و نحو و معانی و بیان و لغت فارسی نیز به حد کمال می‌رسید ... بعضی می‌گویند فارسی زبان علمی نیست. چرا نیست؟ برای این که بدان توجه نداشته و در این زمینه کار نکرده و تحمل رنج و زحمت را بر خود هموار نساخته و در واقع نخواسته‌ایم که آن را زبان علمی سازیم. فرق است میان نخواستن و نشدن. در این باره سخن بسیار است.

## پیوست د: مسئولیت فردی و اجتماعی (ذکر نمونه)

- در کانادا اگر کسی برف جلوی خانه‌اش را برف‌روبی نکند و کسی آسیب ببیند، مقصر است و باید خسارت دهد.
- در ۸۰ سال پیش در سفر پدر بزرگ اینجانب به بندرعباس و مراجعه به اداره‌ای دولتی، کارمند دولت در اداره در داخل خمره‌ای از آب بوده و از شدت گرما و هوای شرجی به آن پناه برده بود.
- الآن وضعیت بگونه‌ای است که اگر بطور مثال، برق قطع شود، مردم در منازل خود نیز دست روی دست گذاشته و منتظر خواهند شد تا دولت کاری برای آنها انجام دهد (حتی در روستاها) و از انجام کاری یا ابتکاری برای تقلیل مشکل خود عاجز هستند. **روشهای ابتکاری را هم‌اکنون می‌توان در شبکه‌های مجازی به اشتراک گذاشت.**

---

■ بطور نمونه، اگر پدر خانواده در حین رانندگی، خلاف کند و کودک او در خودرو به او تذکر دهد که معلممان گفته که این کار خلاف و بی‌فرهنگی است، پدر خانواده (حداقل در حضور فرزند خود) ناگزیر به رعایت خواهد بود؛ در غیر اینصورت قادر به کنترل رفتار آتی کودک خود نخواهد بود.

■ نمونه مذکور، در آلوده نکردن محیط زیست و حفظ آن، استفاده درست از منابع و ... نیز صادق است.

■ ما (در بسیاری از خانواده‌ها) نمی‌توانیم در خانواده گفتگو کنیم، آنوقت توقع داریم، احزاب سیاسی با هم گفتگو کنند. [نقل با واسطه از دکتری روانشناس]

«هم‌اکنون، من مردان و زنانی را می‌شناسم که هر آینه هواپیمای کنکورد با ۲۰ دقیقه تأخیر به پرواز درآید بی‌صبری کرده و لب به شکوه و شکایت باز می‌کنند. در حالیکه در سالهای ۱۹۳۰ سریعترین وسیلهٔ مسافرت از آمریکا برای پیاده شدن در سواحل اروپا، کشتی اقیانوس‌پیما بود که مسافرت با آن چندین روز طول می‌کشید.»

نیکسون در کتاب خود از کارمندان دولت آمریکا در آن زمان، انتقاد تندی کرده است.

رهبران بزرگ تاریخ، ریچارد نیکسون، ترجمه ثقة الاسلامی، ۱۳۷۰

---

■ زمانی که کشور در زمینه تولید علم و فناوری، صنعت و فرهنگ در راستای پیشرفت و ترقی گام برمی‌دارد، عملاً همه بخشهای خدماتی کشور نظیر بانکی، حمل و نقل و غیره، در راستای خدمت به این موارد گام بر می‌دارند.

■ و برعکس، اگر کارها بر روال دلالی باشد، در راستای خدمت به آن گام بر می‌دارند.

■ بنابراین، این صنوف خدوم و زحمتکش باید دغدغه پیشرفت و ترقی کشور را در این زمینه‌ها همانند کارگزاران این حوزه‌ها داشته باشند.

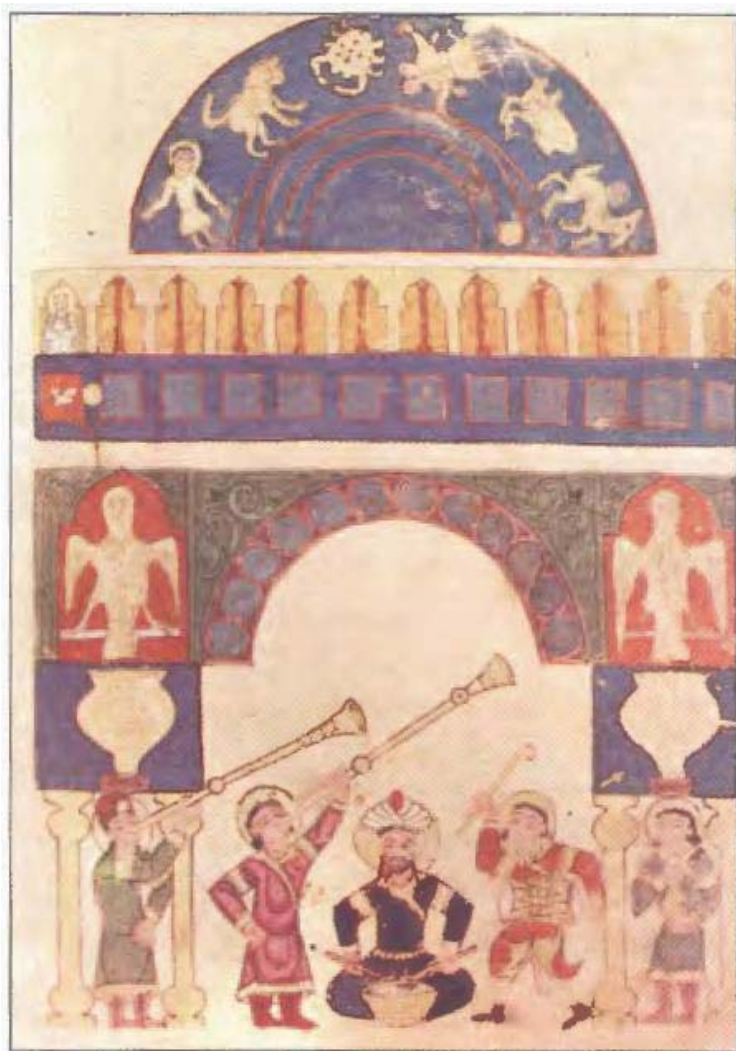
## پیوست ه: بديع الزمان جزری

- از مهندسان سده ششم و مؤلف کتاب **الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل** است که سندی مهم در تاریخ فناوری محسوب می‌شود.
- وی سه دهه در دربار سقمانیان (در بین‌النهرین علیا) بوده و الحیل را به گفته خودش به دستور ناصرالدین محمود تألیف کرد.
- جزری جایگاه مهمی در تاریخ اتوماسیون (خودکار کردن)، تنظیم خودکار، ماشینهای کارگر (رباتیک) و نوازندگی خودکار دارد. یکی از ویژگیهای کتاب وی، کاربردی بودن آن است.
- دستگاههایی که او تشریح کرده ... پس از چند سده در اروپا به عنوان اختراع جدید ثبت شده است.
- در حدود ۶۲۸، یعنی حدود ۲۶ سال پس از درگذشت جزری، مغولان به منطقه دیار بکر حمله کردند.



- جزری در این کتاب پنجاه دستگاه را که خود ساخته، بطور کامل شرح داده است. بطور نمونه، قفلی رمزی که با دوازده رمز از حروف الفبای عربی در یک صندوق را باز می‌کند.
- وی چگونگی ساخت، چگونگی سوار کردن اجزاء و چگونگی کارکرد دستگاهها را نیز توضیح داده است. حتی وظایف کسی را که باید دستگاه را بکار گیرد، شرح داده است.
- پیش از عصر جدید، کمتر کسی اینگونه به شرح جزئیات فنی می‌پرداخت و از این لحاظ، اثر جزری بی‌همتاست.
- انتقاد جزری از بعضی از دانشمندان و حکمای پیش از خود: «در درستی یا نادرست آنچه با صنعت سر و کار دارد، با آزمون می‌توان دآوری کرد.»
- در کتاب جزری واژه‌ها و اصطلاحات فنی بسیاری به زبان فارسی وجود دارد که نشاندهنده تأثیر عمیق ایرانیان بر فناوری جهان اسلام است.

## ساعت آبی جزری



- به ارتفاع دو برابر قد یک مرد
- با گذشت هر ساعت از روز، دو لنگه یکی از ۱۲ در واقع در قسمت بالایی نمای ساعت باز شده و از میان آن، آدمکی ظاهر می‌شود.
- تولید صدای زنگ با فرو افتادن یک گوی از منقار عقابهای طرفین بر روی سنج با خم شدن عقابها در هر ساعت
- روشن شدن جامهای شیشه‌ای مربوط به هر ساعت در شب
- نواختن موسیقی با ادوات پنوماتیکی در اعلان اذانهای پنجگانه

## تلمبه پیستونی دوطرفه منحصر بفرد جزری

- این دستگاه اولین تلمبه شناخته شده‌ای است که واقعاً لوله‌های مکش داشته و در آن میل لنگ بکار رفته است.
- استفاده از میل لنگ برای تبدیل حرکت دورانی به حرکت رفت و برگشتی
- استفاده از اصل دو طرفه عمل کردن دستگاه
- از دیگر نکات تکنیکی بدیع در این دستگاه استفاده از شیرهای یکطرفه، فناوری آب‌بندی بین سیلندر و پیستون و جریان یکنواخت آب است.

---

کلمهٔ بدیع الزمان به معنی «اعجوبهٔ زمان» است و به مردان مشهور دیگری چون الهمدانی اطلاق می‌شد.

از مقدمه هیل بر کتاب الحیل جزری، ترجمه محمدجواد ناطق و همکاران

---

مبانی نظری و عملی  
مهندسی مکانیک در تمدن اسلامی  
(الجامع بین العلم و العمل النافع فی صناعة الحیل)

تصنیف

ابی العزبن اسمعیل الجزری

ترجمه و تحشیه

محمدجواد ناطق، حمیدرضا نفیسی و سعید رفعت‌جاه

مرکز نشر دانشگاهی، تهران

چاپ اول ۱۳۸۰

---

## پروفسور «فؤاد سزگین» (متولد ۱۹۲۴)

- استاد بازنشسته و بنیانگذار و مدیر افتخاری مؤسسه تاریخ علوم اسلامی وابسته به دانشگاه فرانکفورت،
- تعدادی از دستگاههای دانشمندان دوران تمدن اسلامی (من جمله جزری) بازسازی شده و هم‌اکنون در موزه‌ای در مرکز مؤسسه تاریخ علوم اسلامی در شهر فرانکفورت است.

- پیشنهاد می‌شود دستگاههای کتاب جزری ساخته شده و در موزه‌های مرتبط مانند موزه علوم و فناوری (نظیر آنچه موزه سزگین انجام داده) نمایش داده شود.
- این دستگاهها می‌تواند به عنوان پایان‌نامه دانشجویان رشته مهندسی مکانیک (گرایش ساخت و تولید) و با حمایت موزه علوم و فناوری و سازمانهای ذیربط ساخته شود.
- دو فقره از این دستگاهها توسط اینجانب [محمد جواد ناطق] و همکاران در زمان ترجمه کتاب جزری ساخته شد [در مقدمه ترجمه کتاب جزری ذکر شده است].

محمد جواد ناطق

## پیوست: شرایط زمان امام حسین (ع)

- امام حسین (ع) پس از شهادت امام حسن (ع) (۵۰ ه. ق.) و حتی زمانی که معاویه برای یزید (برخلاف شرایط صلحنامه) بیعت می گرفت (ابتدا ۵۶ ه. ق.)، قیام نکردند.
- ایشان پس از خلافت یزید و اجبار به بیعت با او بود که به دعوت مردم کوفه برای خلافت (که حق شرعی و همچنین حق ایشان مطابق صلحنامه بود) به سمت کوفه حرکت کردند.
- با توجه به شهره بودن یزید به فساد، تحمل خلافت او بر مسلمانان بویژه در حجاز، کوفه و یمن قابل قبول نبود و لذا قیامهای متعددی صورت گرفت که تا زمان عبدالملک بن مروان ادامه داشت. مدتها ابن زبیر در مدینه (و بلاد وسیعی) خلیفه بود. مکه محاصره و مسجد الحرام با منجنیق تخریب شد. جنایات متعددی در مدینه و یمن توسط سپاهیان اموی صورت گرفت.



- برخلاف قیامهای دیگر آن دوره، امام حسین (ع) به وسط صحرا رفت، همراهان خود را مرخص نمود و بیعت آنها را برداشت و بدون اینکه مردم شهرها آسیب ببینند، برای امر به معروف و نهی از منکر و احیای اسلام خود را دانسته فدا نمود.
- امام همراهان خود را مرخص نمود تا شیعیان لطمه بیشتری نبینند، اما حضور تعدادی از همراهان لازم بود تا بعداً نگویند که چگونه امامی بود که کسی حاضر به دفاع از او نشد.
- از دوران خلافت اموی (قبل از خلافت عمر بن عبدالعزیز) به بدترین دوره از لحاظ شکوفایی علوم در تمدن اسلامی یاد می‌شود و از این لحاظ قابل مقایسه با دوران هارون و مأمون عباسی نیست.

## تفاوت زمان مأمون با یزید بن معاویه

- کوششهایی که در زمان منصور خلیفه دوم عباسی برای ترجمه کتب از زبانهای بیگانه به عربی آغاز شد، در ایام خلافت هارون الرشید ادامه یافته و در دوران مأمون به نهضت عظیمی تبدیل شد.
- مأمون در صلحنامه با امپراتور روم، مقرر داشت تا نسخه‌ای از تمام کتب یونانی در اختیار فرستادگان وی برای استنساخ قرار گیرد.
- مأمون به تشویق و ترغیب وزیر ایرانی خود، فضل بن سهل، بسیاری از عالمان، متفکران، پزشکان و شاعران زمانه را به بارگاه خود دعوت کرد، بطوریکه دستگاه حکومتی او در مرو، نه فقط مرکز حکمرانی و فرمانروایی بود، بلکه کانون علم و دانش و ادب نیز بشمار می‌رفت.

■ شهر مرو، قلمرو فرمانروایی مأمون، یکی از مراکز مهم تعلیم علوم، بویژه ریاضیات و نجوم، در نواحی شرقی ایران بود و کتابخانه‌های متعددی در آنجا وجود داشت. **یاقوت حموی** از ده کتابخانه مرو یاد کرده و نوشته است که «مانند آنها را در دنیا ندیده است»

■ «مأمون در مرو روزها مجالس مناظره تشکیل می‌داد و علما و بزرگان می‌آمدند و می‌نشستند و در هر موضوعی خلیفه مطرح می‌کرد بحث می‌شد. مأمون ایشان را نزدیک خود جای می‌داد و مناظره شروع می‌شد. در مناظره حاکمی و محکومی نبود، بزرگ و کوچک، عالی و دانی در کار نبود. همه با هم با کمال آزادی بحث و گفتگو می‌کردند. هنگام غروب مجلس ختم می‌شد.» [تاریخ مفصل اسلام، عمادالدین حسین اصفهانی]

---

■ «در زمان مأمون خلیفه عباسی در دو محل یکی شماسیه در نزدیکی بغداد و دیگری در جبل قاسیون در دمشق دو رصدخانه برپا می‌شود. ... بعد از درگذشت مأمون در سال ۲۱۸ هجری این رصدخانه‌ها از فعالیت باز می‌مانند و متروک می‌شوند.»

نقل از کتاب کاوش رصدخانه مراغه تألیف دکتر پرویز ورجاوند، انتشارات امیرکبیر، ۱۳۶۶

## ■ دکتر عبدالحسین زرین کوب در کارنامهٔ اسلام می‌نویسد:

«مأمون وقتی بوسیلهٔ یک اسیر مسیحی که از هندسه اطلاع داشت دریافت که در قسطنطنیه یک استاد هندسه هست به نام لئون که به عسرت زندگی می‌کند و جز عده‌ای معدود در آنجا کسی وی را نمی‌شناسد، نامه‌ای به لئون نوشت و او را به دربار خویش دعوت کرد و آن اسیر را – که شاگرد لئون بود – وعده داد که اگر نامه را به جهت استاد ارسال دارد، آزادی بخشد. فیلسوف ریاضی نامهٔ خلیفه را به یک تن از بزرگان بیزانس نشان داد و خبر به امپراتور رسید و لئون شهرت یافت. امپراتور وی را در یک کلیسای مهم عنوان مدرسی داد و از قبول دعوت خلیفه منع کرد. وقتی مأمون دریافت که لئون به بغداد آمدنی نیست با وی بنای مکاتبه آغاز نهاد و مسائلی چند در ریاضی و نجوم نوشت و از وی جواب خواست. حکیم آن مسائل را جوابهای

---

شافی داد و خلیفه چنان از آن جوابها به شوق آمد که برای جلب لئون این بار نامه به امپراتور نوشت از وی درخواست حکیم را برای مدتی محدود به بغداد گسیل دارد و به امپراتور وعده‌ها داد اما امپراتور بدین کار رضا نداد و لئون را در تسالونیک اسقف اعظم کرد.»

■ جرجی زیدان می‌نویسد: «اشعار عبری در زمان سلیمان حکیم به منتها درجه ترقی رسید چون در زمان وی سلطنت یهود در کمال قدرت بود یهودیان امنیت و ثروت داشتند و آن دوره حقاً دوره طلایی یهود می‌باشد و در حقیقت اوضاع یهود در زمان سلیمان مانند اوضاع عرب در زمان مأمون است، چه که این خلیفه نیز مانند سلیمان شاعر و حکیم بوده است.»

- پس از چندی از غلبه مأمون بر بغداد و تصاحب خلافت، عباسیان با ابراهیم بن مهدی (فرزند خلیفه سوم عباسی) در بغداد بیعت کرده و مأمون برای حفظ خلافت، ناچار از مرو رهسپار بغداد و اقامت در آن شد.
- ورود مأمون به بغداد با وزیرش فضل بن سهل، که عباسیان از او بیزار بودند و همچنین با امام رضا (ع) که عنوان ولایت عهدی را داشتند و موجب انقطاع خلافت از عباسیان می‌شد، از سوی بنی عباس پذیرفته نبود.
- مأمون که بخاطر خلافت، دستور قتل برادر خود، امین، را داده بود، در راه مراجعت از مرو به بغداد در دو توطئه جداگانه فضل بن سهل را به قتل رسانده و امام رضا (ع) را مسموم کرد و راهش برای ورود به بغداد را هموار ساخت.



## مشهورترین قیامهای اولیه شیعیان

- قیام زید فرزند امام علی بن الحسین (ع) در سال ۱۲۱ ه. ق. و شهادت او،
- محمد نفس زکیه (فرزند عبدالله محض فرزند حسن مثنی فرزند امام حسن علیه السلام) و برادرش ابراهیم در سال ۱۴۵ ه. ق. در مدینه قیام کردند و مردم به فتوای مالک بن انس (امام مالکی) با وی بیعت کردند و در نبرد با سپاه منصور خلیفه دوم عباسی مقتول گشت.
- حسین بن علی معروف به صاحب فخ (فرزند حسن مثلث فرزند حسن مثنی فرزند امام حسن علیه السلام) در سال ۱۶۹ ه. ق. (واقعه فخ)،
- یحیی فرزند عبدالله محض از قیام صاحب فخ گریخت و به دیلم پناه برد و قیام کرد و نهایتاً تسلیم هارون الرشید شد (۱۷۶ ه. ق.)،
- محمد بن ابراهیم طباطبا (فرزند اسماعیل بن ابراهیم بن حسن مثنی) در سال ۱۹۹ ه. ق. در کوفه علیه مأمون قیام کرد و مدتی بر کوفه و نواحی آن تسلط یافت. وی در واقعه فخ حضور داشت.

(نَسَب سادات طباطبایی به ابراهیم طباطبا بن اسمعیل بن ابراهیم بن حسن مثنی بن حسن بن علی بن ابیطالب می‌رسد)

## مشهورترین حکومت‌های فرق شیعه تا عهد صفویه

- حکومت ۱۸ ماهه مختار ثقفی تا سال ۶۷ ه. ق. در کوفه، پس از قیام به خونخواهی امام حسین (ع)، پنج سال بعد از واقعه کربلا،
- ادريس بن عبدالله فرزند حسن مثنی فرزند امام حسن (ع) که پس از شکست قیام فخ به مغرب گریخت، مؤسس سلسله شیعی ادریسیان است که دو قرن به طول انجامید (۳۷۵-۱۷۲ ه. ق.)،
- اولین حکومت زیدی با قیام حسن بن زید از سادات حسنی و ملقب به داعی کبیر در سال ۲۵۰ هجری به پایتختی آمل (۳۱۶-۲۵۰ ه. ق.)،
- دومین حکومت زیدی در یمن در سال ۲۸۸ ه. ق. تا اواسط قرن بیستم،
- حمدانیان (۳۹۴-۲۹۳ ه. ق.) در شمال عراق و شام،
- آل بویه (۴۴۷-۳۲۰ ه. ق.) و تصرف بغداد در سال ۳۳۴ ه. ق.

تا قبل از شهادت امام حسن عسکری (ع) در سال ۲۸۰ ه. ق. دو حکومت شیعی ادریسیان و داعی کبیر تأسیس شده بود.

■ سلسله فاطمیون (شیعه اسماعیلی) در شمال افریقا و گسترش به فلسطین و سوریه (۵۶۷-۲۹۷ ه. ق.)؛ فاطمیون بغداد را متصرف شده و خلافت عباسی در معرض انقراض قرار گرفته و خطبه به نام امام فاطمی خوانده شد (۴۵۰ ه. ق.). اما ورود ترکان سلجوقی به بغداد در ۴۵۱ ه. ق. خلافت عباسیان از خطر سقوط حتمی نجات یافت.

■ خوارزمشاه از علمای مملکت خود فتاوی چند گرفت مبنی بر اینکه بنی عباس محق به خلافت نیستند، باید یکنفر از سادات حسینی را به این مقام برگزید ... خلیفه را معزول اعلان کرده، نام او را از سکه و خطبه انداخت و یکی از سادات ترمذی را خلیفه خواند ... وی در ۶۱۴ به قصد بغداد لشکر کشید ... لشکریانش در گردنه اسدآباد از برف و سرما صدمه زیاد خوردند ... چون از کار ممالک اصلی خود و ماوراءالنهر اطمینان نداشت به خراسان عودت نمود ... سقوط خوارزمشاه و منهزم شدن توسط چنگیزخان مغول، [تاریخ مغول تألیف عباس اقبال اشتهانی]

تا زمان درگذشت نائب چهارم در سال ۳۲۹ ه. ق. حکومت‌های شیعی ادریسیان، زیدیه‌های یمن، حمدانیان، آل بویه و فاطمیون تشکیل شده بودند.

- سربداران در قرن هشتم هجری (کمتر از نیم قرن)،
- سلطان محمد الجایتو خدابنده (۷۱۶-۷۰۳ ه. ق.)، انتقال پایتخت از تبریز به سلطانیه که خود تأسیس نمود.
- سلسله تیموریان نیز نهایتاً به مذهب شیعه گرویدند،
- ترکمانان قره‌قویونلو (۸۷۴-۷۸۰ ه. ق.) (البته در باب مذهب آنها اختلاف نظر هم وجود دارد)،
- آل مشعشع به مرکزیت خوزستان (۹۱۴-۸۴۵ ه. ق.)،
- صفویه (۱۱۳۵-۹۰۷ ه. ق.)