



<http://ui.ac.ir>



<http://math-sci.ui.ac.ir>

DEVELOPMENT OF GEOMETRY AND TOPOLOGY IN THE STATE UNIVERSITIES OF IRAN (2018-2022)

HADI ZARE

IN THE MEMORY OF DR. MOHAMMAD ALI ASADI-GOLMANKHANEH (1955-2022)

ABSTRACT. This note considers the speed of growth of the geometry and topology community of the country in the 5-year period of 2018 – 2022. According the published statistics, there is no growth in human resources, and expecting growth in the number of publications or significant scientific achievements does not seem so logical. Indeed, a logical outcome of such an observation, together with the announcement of officials regarding growth in science and publications is that this growth is related to other branches of science and not basic sciences. Basic sciences have actually experienced a negative growth in human resources. The descending number of academic member of staff at some of top rank universities in the country, is an example of such a saddening phenomenon.

1. Introduction

Point of view. Our main point of view is that the development in the number of experts in a branch of science is the main reason for the development of that branch of science (and its survival) in a society. In a sense, we think of this as the development of science itself. Accordingly, we believe that if we wish to quantify the development of a branch of science in a society and express it as a function

Keywords: growth of scientific community, Human resources, scientific achievements.

Communicated by Saeid Azam.

Article Type: Research Paper.

Received: 10 January 2023, Accepted: 10 April 2023, Published Online: 25-09-2023.

Cite this article: H. Zare, Development of Geometry and Topology in the state universities of Iran (2018-2022), *Journal of Mathematics and Society*, **8** no. 2 (2023) 93–107.

<http://dx.doi.org/10.22108/msci.2023.136408.1554> .

then the number of experts in that branch of science must be one of the main and deciding factors in any such function. Indeed, we do not wish to define the development of (a branch of) science and we rather are interested in studying the change in the number of members of a scientific community (here the mathematical community) as a measurable quantity. We will try to convince the reader that such a study is important.

Development of science. The development of science, or a specific branch of it, in a geographical region, often a country, is a difficult and challenging problem. The first challenge from our point of view is that such a study should be an outcome of a study of the related scientific community itself as its members have the best knowledge about the shortcomings of their scientific society. Regarding mathematics, and specially geometry and topology, although the problem of development of this branch of mathematics has been discussed in gathering and semi-official meetings, but we do not know of any systematic study by the members of the community regarding this problem. However, the problem of studying development of science is challenging from another point of view which is observed in the criteria that are used to measure such developments. One of the most initial tools is counting the number of published papers in a branch of science in a specific period of time. But, this criterion, which we believe is a wrongly chosen and insufficient criterion, is itself under study (for instance see [2]). Some related deeper criteria are trying to associate numbers to the quality of papers or journals or the number of citations. Indeed, from someone out of the community, such criteria might be seen as the real tools which measure the development of science. But this could not be the case for several supporting reasons. In fact, such criteria only measure outcome of a specific type of scientific activity (writing papers) and by no means reflect the scientific achievements of a scientist. We believe that the number of students, lecture notes or preprints, discussions with various colleagues, participating in conferences, etc. all are examples of someone's role in development of science. More surprisingly, such aforementioned criteria measure outcome of an activity and not activity itself the counting number of papers. It looks like that we evaluate quality of teaching of an academic member of staff in a class by the final marks of the students or their mean or their average which is really about the activity of students and not the lecturer. It seems evident that using such measures to evaluate academic member of staff have negative impacts on the development of science.

Development of a scientific community. By a scientific community we mean the number of full time academic member of staff and postdocs in a specific branch of science. This society has a number of members and by development of a scientific society in a period of time we mean the change in this number in that period of time. We believe this is a more clear criterion to study.

2. Main Results

The main observations/results of our study are as follows

- In the period of 5 years which we have considered, there were at least 320 PhD graduates who were on the job market. This excludes those who have studies abroad.
- In this period, the state universities have hired about 32 of these graduates across the whole country.
- Noting that there are 607 state universities that could have hired these people, we conclude that the number of geometry and topology experts in many state universities has been a fixed number if not decreased.
- It is not logical to expect high level of activity and growth in the number of scientific production of this shrinking community.
- The country sadly is moving towards a death of scientific schools and traditions. The scientific communities have lost their potential followers and are unable to pass their heritage to the future generations.
- These number show that we are well behind the targets specified by the Scientific Map of the country that has predicted/suggested minimum values of the number of academic member of staff required to guarantee the scientific growth of the country and ensuring a scientific leadership position for the country in the region and worldwide.
- All of these sad news are coming while the country has the potential to provide a continuing flow of highly educated recent scientists to the neighboring countries in Persian Gulf and the Middle East. By the state published statistics, Iran has number of graduated much bigger than many countries in the region together.

3. Summary of Proofs/Conclusions

Our observations and result are based on publicized official statistics published by various organizations. Indeed, not in all cases we have access to precise numbers and in such cases we appeal to approximate numbers. For instance, the number of people in the job market for the period of 5 years that we have considered, is approximated by the number of PhD graduate in the 5 years period before. To attain the numbers in [8] we are able to offer an average velocity for the growth in the number of academic members of staff. The estimated values then help to make an estimation of the actual velocity in hiring new member of staff which is nearly 0. The numbers published by [5] also confirm our estimation. We are able to compare the policy of growth in the number of PhD students in the country to those in Saudi Arabia as a leading country in the Arab world and a member of G20 [1],[3] to show that the country has the potential to scientifically feed and support these countries and their institution, at least in terms of providing highly educated academic members of staff.

We then end to suggest that almost nearly a century of the foundation of the University of Tehran and ratification of its rule in the Iranian Parliament, it is now time to rethink about the philosophy of

higher education in the country and make policies not only based on need, but also based on a clear vision towards future and responsibility with respected to the future generations, helping the scientific communities, schools, and traditions to grow and flourish.

REFERENCES

- [1] M. S. Alkahtani, A. M. El-Sherbeeney and F. M. Abdullah, Assessing Engineering Minorities in Saudi Arabian Higher Education: Status and Challenges, *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, Rabat, Morocco, (2017) 11–13.
- [2] L. Bornmann, R. Haunschild and R. Mutz, Growth rates of modern science: a latent piecewise growth curve approach to model publication numbers from established and new literature databases, *Humanit Soc. Sci. Commun.*, **8** (2021) 1–15. <https://doi.org/10.1057/s41599-021-00903-w>.
- [3] Saudi Arabia Education Report, (2021). available at <https://argaamplus.s3.amazonaws.com/63ef7efd-d6e9-451c-956d-a4c5408ad119.pdf>.
- [4] World Bank, DataBank, Population estimates and projections. available at <https://databank.worldbank.org/source/population-estimates-and-projections>.
- [5] The statistics of higher education in Iran in a glance. Ministry of Science, Research, and Technology, available at <https://irphe.ac.ir/content/1534/>. [in Persian]
- [6] Isna, The universities of Iran in statistics, available at <https://www.isna.ir/xd2GZw>. [in Persian]
- [7] Population estimation by province, by urban and rural areas, and by sex from 2016 to 2036, Statistical Centre of Iran, available at <https://amar.org.ir>. [in Persian]
- [8] The Scientific Map of the Country. Supreme Council of the Cultural Revolution, available at <https://sccr.ir/Files/18073.pdf>. [in Persian]
- [9] Booklet of PhD courses. Sanjesh Organization, available at <https://www.sanjesh.org>. [in Persian]
- [10] Professional page of hiring academic member of staff, available at <https://heiatelmi.ir/1399/09/99>. [in Persian]

Hadi Zare

School of Mathematics, Statistics, and Computer Science., College of Science. University of Tehran Tehran, Iran

Email: `hadi.zare ut.ac.ir`

توسعه جامعه هندسه و توپولوژی در دانشگاه‌های دولتی در ایران (سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰)

هادی زارع

به یاد دکتر محمدعلی اسدی گل‌مانخانه (۱۳۳۴-۱۴۰۰)

چکیده. این یادداشت نگاهی دارد به سرعت رشد جامعه هندسه و توپولوژی در کشور در دوره ۵ ساله ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰. با توجه به آمار منتشر شده ملاحظه می‌شود که نیروی انسانی رشدی نیافته است و انتظار رشد در تولید مقالات و یا کسب دستاوردهای شگرف از جامعه علمی در حالت عام، و جامعه هندسه و توپولوژی در حالت خاص، انتظاری منطقی نیست. البته خروجی تحلیلی چنین مشاهده‌ای، با توجه به اعلان مسئولان مربوط مبنی بر رشد علم و تولید مقالات علمی، این است که چنین رشدی احتمالاً مربوط به دیگر شاخه‌های علم و نه لزوماً علوم پایه است. علوم پایه، حداقل از لحاظ نیروی انسانی، رشد منفی را تجربه کرده‌اند. کاهش تعداد اعضای هیات علمی دانشکده‌های ریاضی در برخی دانشگاه‌های سطح اول کشور شاهدی بر این مدعا است.

۱. مقدمه

دیدگاه. دیدگاه اصلی ما در این مقاله این است که شرط اصلی رشد یک شاخه از علم (و بقای آن) در یک جامعه افزایش تعداد متخصصان آن شاخه از علم در جامعه مورد نظر است. دانشمند محمل علم است و مایه زنده بودن آن و به تعبیری ما رشد جامعه علمی را همان رشد علم، یا حداقل سنگ بنای اصلی رشد علم می‌دانیم. به این دلیل اگر به دنبال راهی برای کمی‌سازی میزان رشد علم با هدف میزان سنجش آن در بازه‌های زمانی متخلف هستیم، این کمیت بایستی تابعی باشد از چند متغیر که یکی از اصلی‌ترین متغیرهای آن باید تعداد دانشمندان در یک رشته خاص باشد. هدف ما در این نوشته تعریف رشد علم نیست، بلکه مطالعه میزان تغییرات تعداد اعضای جامعه علمی (در اینجا ریاضی) به عنوان کمیتی قابل اندازه‌گیری است. با این وجود، در ادامه این مقدمه، تلاش می‌کنیم تا خواننده را درباره مهم بودن این مطالعه قانع کنیم.

رشد و توسعه علم. رشد علم یا یک شاخه علمی خاص در یک منطقه جغرافیایی خاص، معمولاً یک کشور، مساله‌ای بسیار سخت و در عین حال چالش برانگیز است. چالش نخست، از دیدگاه نگارنده، آن است که چنین مطالعه‌ای بایستی برآمده از جامعه علمی شاخه مورد نظر علم باشد، چون اعضای یک جامعه علمی هستند که بیشترین آگاهی را به کمبودهای علمی جامعه علمی خود دارند. درباره ریاضیات، به‌ویژه هندسه و توپولوژی، علیرغم مطرح شدن مساله توسعه جامعه علمی این شاخه از علم در کشور در جلسات دوستانه یا حتی نیمه رسمی، نگارنده مطالعه‌ای نظام‌مند از درون جامعه علمی درباره این مساله را سراغ ندارد. اما مساله مطالعه رشد علم از جهت دیگری نیز بسیار چالش برانگیز است و آن محک‌های مورد استفاده برای سنجش چنین رشدی است. معمولاً ابتدایی‌ترین ابزار برای چنین محاسبه‌ای، شمردن تعداد مقالات منتشر شده توسط اعضای یک جامعه علمی خاص است در یک رشته خاص و در یک

عبارات و کلمات کلیدی: توسعه جامعه علمی، نیروی انسانی، دستاوردهای علمی.

دبیرتخصصی رابط: سعید اعظم

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۱/۲۱ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۲/۰۷/۰۳

ارجاع به مقاله: ه. زارع، توسعه جامعه هندسه و توپولوژی در دانشگاه‌های دولتی در ایران (سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰)، نشریه ریاضی و جامعه، ۸، شماره ۲ (۱۴۰۲) ۹۳-۱۰۷.

<http://dx.doi.org/10.22108/msci.2023.136408.1554>

بازه زمانی معین. اما همین محک سنجش رشد تعداد مقالات، که از دیدگاه نگارنده یک محک نادرست و ناکافی برای سنجش میزان رشد علمی است، هنوز خود مورد مطالعه می‌باشد [۲]. محک‌های کمی عمیق‌تر، تلاش دارند به کیفیت مقالات و مجلات و نیز تعداد ارجاعات به یک مقاله خاص اعدادی نسبت دهند. البته شاید از دیدگاه یک ناظر بیرون رشته‌ای، چنین ابزاری واقعاً نشان‌دهنده توسعه و اهمیت یک رشته خاص باشند، اما به‌واقع چنین نیست و دلایل متعددی را می‌توان برای چنین ادعایی برشمرد. در واقع می‌توان گفت که سنجه‌هایی مانند شمارش مقالات، نه رشد علم بلکه رشد نوع خاصی از انتشارات علمی یک فرد یا یک جامعه را در یک بازه زمانی خاص اندازه می‌گیرند و به هیچ وجه نمایانگر دستاوردهای علمی یک فرد نیست. از دید نگارنده، دانشجویان تعلیم دیده توسط یک فرد، جزوه‌ها و پیش مقالات منتشر نشده، گفتگوهای علمی با دوستان و مخاطبان گوناگون، و شرکت در کنفرانس‌ها، همه مثال‌هایی از نقش یک فرد در رشد علم هستند که توسط این چنین محک‌های ابتدایی دیده نمی‌شوند. اما نکته عجیب‌تر این است که شمارش تعداد مقالات، که اکنون در کشور ما مورد توجه محافل تصمیم‌گیری است و ارائه گزارشات رسمی بر آن مبتنی است، ناظر بر نتیجه فعالیت علمی یک فرد است و نه خود فعالیت. این مساله که اخیراً سنجش کیفی مقالات نیز به آن افزوده شده است مشابه این است که ما فعالیت آموزشی یک هیات علمی را با میزان و میانگین نمرات کسب شده توسط دانشجویان ارزیابی کنیم. با توجه به این‌که پیدایش یک اثر علمی ارزشمند و در خور توجه نیازمند صرف زمان مناسبی روی یک مساله خاص است، به نظر می‌رسد که این نوع سنجش تعداد مقالات اثر منفی بر کیفیت رشد علم در یک جامعه علمی دارد.

رشد جامعه علمی. در اینجا منظور ما از جامعه علمی عبارت است از تعداد اعضای هیات علمی تمام وقت و پژوهشگران پسا دکتري در یک رشته خاص و منظور ما از رشد یک جامعه علمی در یک بازه زمانی خاص، میزان تغییر تعداد اعضای آن جامعه علمی است در آن بازه زمانی خاص. به نظر ما این محکی معین‌تر و قابل مطالعه‌تر است. از جهت دیگر، رشد علم نیازمند رشد در جامعه علمی است، وگرنه انتظار چند برابر شدن تعداد مقالات از یک جامعه، که اعضای آن در یک بازه زمانی افراد ثابتی بوده‌اند، انتظاری منطقی نیست. این ادعای ما خود می‌تواند چالش برانگیز باشد، اما معمولاً یک فرد فعال در هندسه و توپولوژی در هر جای دنیای معاصر، در طول بازه ۳۰ ساله فعالیت خود معمولاً بین ۲۰ تا ۵۰ مقاله در مجلات فاخر، نه لزوماً با ضرایب تاثیر بالا و یا دارای شاخص های کیفی بالای مشابه، منتشر می‌کند، مگر در یک یا چند گرایش خاص که میانگین تعداد بالاتری در انتشار مقالات دارند. در واقع بیشتر پژوهشگران این حوزه، ۲۵ تا ۳۰ مقاله علمی را در یک دوره ۳۰ ساله منتشر نموده‌اند، یعنی حداکثر ۱ مقاله در سال، که این را با جستجوی تصادفی در تعداد مقالات منتشر شده توسط هندسه‌دانان یا توپولوژی‌دانان معاصر نیز می‌توان مشاهده کرد. البته استثناهایی نیز وجود دارند اما نه با تعداد بسیار بالا. حال اگر در چنین جامعه‌ای به یکباره تعداد مقالات ۲ برابر شود، به نظر تغییری عجیب اتفاق افتاده است که جزو ویژگی‌های جامعه مذکور نیست.

بنابراین اگر هدف یک سیاست‌گذار، هدایت جامعه مذکور در جهتی باشد که تعداد تولید مقالات آن جامعه، حداقل با حفظ یا ارتقای کیفیت، افزایش پیدا کند، به ناچار باید به افزایش تعداد اعضاء آن جامعه علمی بیندیشد. در این چارچوب، در این نوشته به مطالعه رشد جامعه هندسه و توپولوژی در یک بازه ۵ ساله می‌پردازیم.

۲. ابزار مورد استفاده

در این بخش به معرفی شیوه و ابزار مورد استفاده در این مطالعه و نیز محک مورد استفاده برای سنجش یافته‌های این مطالعه می‌پردازیم. ابزار مورد استفاده در این مطالعه دو کمیت، نه لزوماً مستقل از هم، در یک بازه زمانی مشخص هستند که در زیر به معرفی مختصر آنها و نماد گذاری‌های مربوط، می‌پردازیم.

۱.۲. میزان تغییرات و سرعت رشد تعداد اعضای هیات علمی. در این نوشته اعضای هیات علمی شامل اعضای هیات علمی رسمی یا پیمانی و همچنین پژوهشگران پسا دکتري دانشگاه‌های کشور (در این یادداشت دانشگاه‌های دولتی) هستند که در بازه زمانی

مورد مطالعه فعال بوده‌اند. این کمیت را با dA نمایش می‌دهیم. سرعت متوسط، یعنی نسبت میزان تغییرات در تعداد اعضا هیات علمی به طول بازه زمانی (بر مبنای سال) که با dT نمایش می‌دهیم را با $v_A = dA/dT$ یعنی $v_A = dA/dT$ نمایش می‌دهیم، یعنی $v_A = dA/dT$. با وجود این‌که میزان تغییرات و سرعت رشد، می‌تواند برای توصیف رشد کل جامعه علمی یا جامعه علمی با یک گرایش خاص بکار گرفته شود، اما، به دلیل تفاوت در تعداد اعضای هیات علمی در مؤسسات مختلف آموزش عالی، نمی‌توان از آن به‌عنوان راهنمایی جهت تصمیم‌گیری درباره سیاست‌های جذب اعضای هیات علمی در مؤسسات آموزش عالی استفاده نمود. به‌همین دلیل به یک کمیت نرمال‌سازی شده نیازمند هستیم. این کمیت عبارت است از درصد رشد تعداد اعضای هیات علمی که در ادامه به آن می‌پردازیم.

۲.۲. درصد رشد تعداد اعضای هیات علمی. اگر در اولین سال از بازه زمانی مورد نظر تعداد اعضای هیات علمی را با a_0 نمایش دهیم و ضریب رشد سالانه در تعداد اعضای هیات علمی مقدار ثابت r باشد، آنگاه تعداد اعضای هیات علمی در سال n -ام بازه مورد نظر با رابطه نمایی $a_n = (1+r)^n a_0$ به‌دست می‌آید. البته در این مورد، یک درصد رشد واقعی، یعنی رشدی که اتفاق افتاده است، وجود دارد که از روی آمار موجود قابل محاسبه است و آن را با r_{real} نمایش خواهیم داد. درصد رشد دیگر، درصد رشد مورد انتظار است که آن را با $r_{expected}$ نمایش خواهیم داد. خواهیم دید که درصد رشد واقعی اختلاف معنی داری با درصد رشد مورد انتظار دارد. در واقع وضع بسیار اسفناک‌تر از آن است که به‌نظر می‌آید. بنابراین، در بسیاری از دانشگاه‌ها درصد رشد واقعی کمی تقریباً صفر است و در عمل رشدی اتفاق نیفتاده است.

۳. محک سنجش - محاسبه مقادیر مورد انتظار

محک مورد استفاده ما با استفاده از اسناد بالا دستی کشور استخراج شده‌اند. در حالت خاص از سند نقشه جامع علمی کشور [۸] که دارای کمیت‌های معین برای سنجش برخی کیفیت‌ها می‌باشد، استفاده می‌کنیم. فصل اول سند نقشه جامع علمی کشور حاوی جدول‌های مفیدی برای سنجش میزان رشد علمی کشور (نه لزوماً در یک شاخه علمی) می‌باشد و در آن یک حالت ایده‌آل برای وضعیت جامعه علمی کشور در سال ۱۴۰۴ ترسیم شده است. بدیهی است اعداد مندرج در این سند در واقع کف و میزان کمینه مورد انتظار را نشان می‌دهند و هر گونه کمبودی در تحقق ارقام موجود به معنی عدم تحقق سند خواهد بود. در حالت خاص، با استناد به جدول ۱ این سند، اعداد زیر قابل توجه هستند.

جدول ۱. درصد/نسبت‌های مورد انتظار برای تعداد اعضای هیات علمی کشور در سال ۱۴۰۴ بر مبنای سند جامع علمی کشور

Table 1: expected percentage/ratio for the number of academic member of staff in 2025 in accordance with the Document of Scientific Map of the Country

مقادیر مورد انتظار	توضیحات
۵۰	درصد پژوهشگران تمام وقت در مؤسسات آموزش عالی و پژوهشی و حوزه‌های علمیه در سال
۲۰۰۰	تعداد اعضای هیات علمی تمام وقت به ازای هر یک میلیون نفر جمعیت کشور

بنابر جدول ۱، سند بالادستی فوق، انتظار دارد تا در سال ۱۴۰۴ حداقل نیمی از اعضای هیات علمی در هر مؤسسه آموزش عالی، حوزوی یا غیرحوزوی، اعضای هیات علمی پژوهشی باشند، و به ازای هر یک میلیون نفر ۲۰۰۰ نفر عضو هیات علمی در مؤسسات آموزش عالی کشور مشغول به کار باشند.

جمعیت کشور در سال ۱۴۰۰ حدود ۸۳ میلیون نفر برآورد شده است و پیش‌بینی مرکز آمار کشور از جمعیتی بالغ بر ۸۶ میلیون نفر جمعیت در سال ۱۴۰۴ حکایت دارد [۷]. در همان منبع مورد استفاده، جمعیت کشور در سال ۱۳۹۷ نزدیک به ۸۲ میلیون نفر برآورد شده است. از سوی دیگر، بنابر آمار منتشر شده توسط مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی وابسته به وزارت عتف، جمعیت

اعضای هیات علمی تمام وقت در کشور در دانشگاه‌های دولتی ۵۰ هزار نفر بوده است که با اضافه کردن تعداد اعضای هیات علمی دانشگاه‌های غیر دولتی به میزان حدود ۸۵ هزار و ۶۰۰ نفر افزایش می‌یابد. توجه کنید که با استفاده از پیش‌بینی جمعیتی برای سال ۱۴۰۴، برای تحقق اهداف ذکر شده در جدول ۱ بایستی تا سال ۱۴۰۴ حداقل ۱۷۲ هزار نفر اعضای هیات علمی تمام وقت؛ که ۸۶ هزار نفر از آنها اعضای هیات علمی تمام وقت پژوهشی هستند؛ در دانشگاه‌ها و سایر مراکز آموزش عالی کشور مشغول به کار باشند. البته بایستی توجه داشت که سند جامع علمی کشور در اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۰ توسط رئیس جمهور وقت به دستگاه‌های دولتی جهت اجرا ابلاغ شده است و انتظار برنامه ریزی از دستگاه‌ها برای اجرای آن و برآورده کردن کمیت‌های مورد انتظار، یک امر طبیعی است. اگر فرض کنیم که برنامه‌ریزی و تهیه آیین نامه‌های اجرایی و شیوه نامه‌ها جهت اجرای این برنامه هم ۵ سال زمان برده باشد، بایستی این برنامه از همان سال ۱۳۹۶ یا ۱۳۹۷ اجرا می‌شده است. با این اوصاف و با توجه به اینکه رشد تعداد اعضای هیات علمی در دانشگاه‌ها نیز یک امر تدریجی است، شاید بتوان یک سرعت سالانه نسبی برای جذب اعضای هیات علمی معین نمود. همچنین، با توجه به آمار فوق، نسبت تعداد اعضای هیات علمی در دانشگاه‌های دولتی به تعداد اعضای هیات علمی در همه دانشگاه‌ها تقریباً ۰.۵۸ می‌باشد. البته با توجه به عدم تامین مالی دانشگاه‌های غیر دولتی توسط دولت (حداقل بنابر تعریف) نمی‌توان از دانشگاه‌های غیر دولتی انتظار داشت تا نقشی در رسیدن به تعداد مطلوب ۱۷۲ هزار نفر در سال ۱۴۰۴ ایفا نمایند، اما حداقل الزامات اقتصاد آموزش عالی این مؤسسات را ملزم خواهد نمود تا در این راستا نقشی، هر چند کوچک، ایفا نمایند. با این فرض، ما همان نسبت ۰.۵۸ را به ۰.۶ گرد کرده و به عنوان ضریب سهم جذب دانشگاه‌های دولتی در نظر می‌گیریم. با در نظر گرفتن این نسبت، رقم مورد انتظار برای تعداد اعضای هیات علمی شاغل در دانشگاه‌ها در سال ۱۴۰۴، سال هفتم از بازه زمانی که شروع آن سال ۱۳۹۷ می‌باشد، برابر با $a_7 = 103200$ نفر باید باشد. حال استفاده از رابطه ذکر شده مقدار $r_{expected} = 0.109$ متناظر به ۱۰.۹ درصد، تقریباً ۱۱ درصد، رشد سالیانه مورد انتظار در تعداد اعضای هیات علمی در دانشگاه‌های دولتی را به دست می‌دهد. خواهیم دید، آنچه در عمل اتفاق افتاده است بسیار دور از این چشم انداز است که نتیجه آن کاهش رشد علمی دانشگاه‌های کشور شده است. از دیدگاه سرعت رشد تعداد اعضای هیات علمی، با در نظر گرفتن تعداد ۵۰ هزار نفری اعضای هیات علمی در دانشگاه‌های دولتی در سال ۱۳۹۷، می‌بینیم که تعداد اعضای هیات علمی در طی ۷ سال تا سال ۱۴۰۴ بایستی بیشتر از دوبرابر شود. حال سرعت متوسط مورد انتظار برای جذب سالانه برابر با

$$v_{A-expected} = (103200 - 50000) / 7 = 7600$$

به دست می‌آید. یعنی، با فرض عدم تغییر در وضع استخدامی اعضای هیات علمی شاغل، از سال ۱۳۹۷ بایستی سالانه ۷۶۰۰ نفر در دانشگاه‌های دولتی جذب می‌شده‌اند.

۴. محاسبه مقادیر تقریبی

۱.۴. شیوه استخراج کمیت‌ها. dA . نگارنده این یادداشت منبعی برای استخراج مقدار دقیق کمیت مورد اشاره در بند الف نمی‌شناسد. به عنوان تقریبی برای محاسبه این تغییرات، با فرض اینکه هیچکدام از اعضای هیات علمی فعال در ابتدای بازه زمانی مشمول تغییر در وضعیت استخدامی نشده‌اند و به عنوان اعضای هیات علمی تمام وقت فعالیت نموده‌اند، میزان جذب اعضای هیات علمی در دانشگاه‌های کشور که در گرایش هندسه و توپولوژی فارغ التحصیل شده‌اند را می‌توان در نظر گرفت. فرض کنید این مقدار را با E^1 نشان دهیم. برای این کمیت آخری نیز، تا آنجا که ما می‌دانیم، آمار دقیقی از سوی مسئولین اعلام نشده است. به همین دلیل این کمیت آخری را با کمیتی به دست آمده از تعداد دانش آموختگان هندسه و توپولوژی دانشگاه‌های (دولتی) داخل کشور، که با G^2 نمایش می‌دهیم، تقریب خواهیم زد. تنها همین مقدار است که آن هم به طریقی و با مفروضاتی قابل تقریب است، چون در این مورد آخر نیز آمار دقیقی، تا آنجا که ما میدانیم در دسترس نیست. با توجه به اینکه طول دوره دکتری حداقل ۴ سال می‌باشد و دانش آموختگان

^۱ برگرفته از Employed

^۲ برگرفته از Graduated

پس از این دوره یا در سال نهایی دوره دکتری امکان جذب را خواهند داشت، آمار مربوط به ظرفیت‌های اعلام شده در سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۶ را مبنای این مطالعه قرار داده‌ایم و آن را به‌عنوان یک تقریب برای تعداد دانش‌آموختگان آماده به جذب در سال‌های ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۰ در نظر گرفته‌ایم. چنین آماری، حداقل به‌طور تقریبی و بدون در نظر گرفتن دوره‌های دکتری پیوسته، با نگاهی به دفترچه‌های انتخاب رشته دوره دکتری منتشر شده توسط سازمان سنجش آموزش کشور و یک شمارش ساده قابل دست یافتن است. این عدد آخری را با C نمایش می‌دهیم. البته به‌دلیل امکان انصراف از تحصیل و یا تغییر گرایش در دوره دکتری، این آمار نیز لزوماً همان تعداد دانش‌آموختگان با جزییات تحقیقات آنها را به‌دست نمی‌دهد، اما شاید بهترین آمار موجود باشد. این آمار در جدول ۲ آورده شده است و مبنای ما برای محاسبه dA عددی مستخرج از ظرفیت اعلام شده خواهد بود. به‌عبارت دقیق‌تر، حاصل بحث فوق دنباله‌ای از تقریب‌ها به‌صورت $C \simeq G \simeq E$ است که مبنای محاسبه dA می‌باشد.

جدول ۲. ظرفیت‌های اعلام شده برای رشته ریاضی و شاخه هندسه توپولوژی کشور در سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۶

Table 2: number of vacancies for PhD courses in Mathematics and geometry-topology in the country with 2003-2007

سال پذیرش	ظرفیت اعلام شده برای ریاضی محض	ظرفیت اعلام شده برای هندسه و توپولوژی
۱۳۹۲	۳۵۸	۶۱
۱۳۹۳	۴۳۳	۷۰
۱۳۹۴	۲۷۸	۴۲
۱۳۹۵	۴۰۱	۶۸
۱۳۹۶	۵۰۳	۷۹

مقادیر ذکر شده در جدول ۲، که مقدار دقیق C را در سال‌های مورد نظر معین می‌کنند با شمارش دستی از دفترچه‌های راهنمای انتخاب رشته سازمان سنجش آموزش کشور به‌دست آمده‌اند [۹].

۲.۴. محاسبه dA . برای محاسبه dA باید به این سؤال پاسخ دهیم که در سال‌های ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۰ چند نفر به‌عنوان هیات علمی یا محقق پسادکتری در دانشگاه‌های کشور جذب شده‌اند. در مورد تعداد جذب محققان پسادکتری، با توجه به تعدد مراکز تصمیم گیرنده در مورد جذب و این‌که تصمیم‌گیری در مورد جذب این محققان به‌درستی به خود مؤسسات آموزش عالی واگذار شده است، آمار دقیقی در دست نیست. البته می‌توان به اعداد و ارقام اعلام شده از سوی بنیاد علم ایران (صندوق حمایت از پژوهشگران سابق) توسل جست، اما این آمار نیز ممکن است نادقیق باشد. در مورد تعداد جذب اعضای هیات علمی آماری بسیار ناامید کننده وجود دارد. البته نویسنده دسترسی به منابعی در مورد ظرفیت موجود برای جذب اعضای هیات علمی نداشته است و فقط با جستجویی در اخبار، به نقل از رئیس مرکز جذب اعضای هیات علمی وزارت علوم، به اعداد ۹۴۵ نفر برای سال ۱۳۹۹ و ۹۴۵ نفر برای سال ۱۴۰۰ برخورد نموده است [۱۰]. در همان منبع فوق تعداد ۱۲۰۰۰ نفر داوطلب استخدام در دانشگاه‌های دولتی به‌عنوان عضو هیات علمی بوده‌اند. این در حالی است که هنوز نهاد هم ارز "دانشگاه فرهنگیان" برای تربیت اعضای هیات علمی ایجاد نشده است و هر کدام از ۱۲۰۰۰ نفر فوق یک احتمالی از استخدام به‌عنوان عضو هیات علمی را برای خود قائل است، هر چند این احتمال هنوز نزدیک به صفر است اما هنوز به‌دلیل عدم وجود نهاد فوق صفر نشده است. توجه کنید که بنابر آمار جدول ۲، ظرفیت اعلام شده برای دکتری ریاضی محض بین یک‌سوم تا نیمی از ظرفیت موجود برای جذب دانش‌آموختگان دکتری در همه رشته‌ها می‌باشد.

^۳ برگرفته از Capacity

مراجعه به جدول ۲ بیانگر این مطلب است که در سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۹۶ تعداد ۲۰۰۰ نفر ظرفیت برای جذب دانشجویان دکتری در رشته ریاضی محض وجود داشته است که از آن ۳۲۰ نفر برای گرایش هندسه و توپولوژی بوده است (و ۱۶۸۰ نفر ظرفیت باقیمانده برای جبر و آنالیز). برای لحظه‌ای و برای راحتی اجازه دهید فرض کنیم که ظرفیت اسمی جذب اعضای هیات علمی در هر سال بین ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰ برابر ۱۰۰۰ نفر بوده باشد که بنابر فرض صحت گزارش فوق، حداقل برای سال‌های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ مقداری نزدیک به واقعیت است. با این فرض، مجموعاً ۵۰۰۰ نفر می‌توانسته‌اند در سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰ به‌عنوان هیات علمی جذب دانشگاه‌ها شده باشند. همچنین فرض کنیم که تمام این ظرفیت‌ها پر شده باشند. اگر تعداد ۱۲۰۰۰ متقاضی سال ۱۳۹۹ را با کمی اغماض ۱۰۰۰۰ نفر برای هر سال بین ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰ در نظر بگیریم، یعنی ۵۰۰۰۰ نفر متقاضی در بین سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰ می‌توانسته‌اند به‌عنوان عضو هیات علمی در دانشگاه‌ها جذب شوند. یعنی هر متقاضی ۱۰ درصد شانس برای جذب داشته است. با یک محاسبه آماری بسیار ضعیف، شاید در بهترین حالت ۳۲ نفر در گرایش هندسه و توپولوژی در مدت ۵ سال در دانشگاه‌ها جذب شده باشند، یعنی $dA = ۳۲$ که مقدار $v_A = ۶/۴$ را به‌عنوان سرعت متوسط رشد اعضای هیات علمی متخصص در گرایش هندسه و توپولوژی به‌دست می‌دهد.

۳.۴. متوسط سرعت رشد تعداد اعضای هیات علمی در دانشگاه‌های دولتی. ایسنا به نقل از منابع وزارت علوم، در خرداد ماه ۱۳۹۷ گزارشی درباره تعداد مؤسسات آموزش عالی در ایران منتشر نمود. در این گزارش که البته دانشگاه‌های زیر پوشش وزارت بهداشت را شامل نمی‌شود به عدد ۲۵۶۹ مؤسسه آموزش عالی بر می‌خوریم که بدون در نظر گرفتن مؤسسات غیر انتفاعی و دانشگاه آزاد، عدد ۱۷۳۰ مؤسسه آموزش عالی به‌دست می‌آید که از آن ۱۴۱ مؤسسه دانشگاه‌های سراسری و باقی مؤسسات آموزش عالی مانند دانشگاه پیام نور (۴۶۶ مؤسسه)، دانشگاه علمی و کاربردی (۹۵۳ مؤسسه)، و دانشگاه فنی حرفه‌ای (۱۷۰ مؤسسه) می‌باشند. اگر الزامات قانونی مانند استخدام افراد دارای مدرک دکتری به‌عنوان عضو هیات علمی را در نظر بگیریم، می‌توانیم دانشگاه‌های دولتی و پیام نور را مقصد اصلی اعضای هیات علمی بدانیم. آنگاه سرعت متوسط رشد برای هر واحد دانشگاهی در گرایش هندسه و توپولوژی مقدار $۰/۱ = ۶/۴ / (۱۴۱ + ۴۶۶)$ را به‌دست می‌دهد. حتی اگر فقط دانشگاه‌های دولتی را در نظر بگیریم، آنگاه خواهیم دید که سرعت متوسط رشد تعداد اعضای هیات علمی در گرایش هندسه و توپولوژی برای هر دانشگاه دولتی مقدار ناچیز ۰.۰۴ می‌باشد. یعنی، عملاً در بسیاری از دانشگاه‌های دولتی رشدی در گرایش هندسه و توپولوژی، حداقل از لحاظ تعداد متخصصان، صورت نگرفته است. توجه کنید که حتی فرض بسیار خوشبینانه جذب تمام دانش‌آموختگان هندسه و توپولوژی را در دانشگاه‌ها به‌عنوان عضو هیات علمی، ما را به مقادیر ناچیز متوسط سرعت رشد ۰.۱ نفر در هر سال (با در نظر گرفتن دانشگاه‌های سراسری و پیام نور به‌عنوان مقاصد جذب) و ۰.۴ نفر در سال (با در نظر گرفتن دانشگاه‌های سراسری به‌عنوان مقاصد جذب) می‌رساند که باز مقدار چشمگیری نیست. البته، با تقسیم این عدد بر تعداد دانشگاه‌های کشور، به‌وضوح دیده می‌شود که تعداد متخصصان هندسه و توپولوژی در بسیاری از دانشگاه‌های کشور عددی ثابت باقی خواهد ماند. توجه کنید که حتی اگر فرض می‌کردیم همه ۳۲۰ دانش‌آموخته هندسه و توپولوژی در طی این فراخوان‌ها در دانشگاه‌ها جذب شده باشند، یعنی $dA = ۳۲۰$ آنگاه مقدار $v_A = ۶/۴$ برای سرعت متوسط رشد تعداد اعضای هیات علمی در گرایش هندسه و توپولوژی به‌دست می‌آید که باز با توجه به تعدد دانشگاه‌های دولتی عملاً مقدار زیادی نیست و بنابراین تعداد متخصصان هندسه و توپولوژی در بسیاری از دانشگاه‌های کشور، در بهترین حالت ثابت باقی خواهد ماند.

۵. آمار اعلام شده: مرگ سنت علمی یا زاده نشدن آن

سنت علمی چیست؟ شاید نزدیکترین واژه به آن مکتب فکری باشد. سنت علمی اشاره به خط فکری و نوعی از نگاه دارد که فرد یا افرادی برای حل مسائل خاص در نظر دارند و برای مدتی آن‌را پی گرفته‌اند و این نگاه حاصل سال‌ها فکر، پژوهش و تحول در افراد و نگاه افراد است. سنت علمی همچنین بسیار تاثیرپذیر از آموزگاران فرد در طول تحصیلش، به‌ویژه دوران تحصیلات تکمیلی او است و با خود تجربه نسل‌ها را دارد. سنت علمی حاصل تلاش فرد برای یادگیری و انتقال دانسته‌های خود در محیطی خاص به نسل بعد

است که لازمه آن شناخت آن محیط خاص و داشتن تجربه کار در آن محیط است. پایداری یک سنت علمی، منوط به انتقال آن به اعضای جوان‌تر است که با خود نوع نگاه و تجربه را منتقل می‌کند. به جرأت ادعا می‌کنم که برتری برخی از دانشگاه‌های تاریخ دار در اروپا، نه فقط به‌خاطر حجم عظیم امکانات مالی (که الان در دسترس است) بلکه در کنار آن و پیش از آن به پایداری سنت علمی ای است که به پژوهش و تدریس اهمیت داده است. متأسفانه در آمار ارائه شده خواهیم دید که عملاً به سوی مرگ سنت‌های علمی موجود پیش می‌رویم.

مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی وابسته به وزارت عتف، آمار بسیار جالبی را درباره جامعه علمی کشور ارائه می‌دهد که در وبگاه آن سازمان قابل دسترسی است. ما از داده‌های موسوم به آمار آموزش عالی ایران در یک نگاه، که به‌صورت سالانه منتشر شده است، استفاده می‌کنیم و آمار مربوط به سال‌های تحصیلی ۱۳۹۵-۱۳۹۶ تا ۱۳۹۹-۱۴۰۰، که دوره پنج‌ساله مورد مطالعه در این مقاله است، را مورد بررسی قرار می‌دهیم [۵]. البته آمار منتشر شده به تفکیک رشته نیست و تعداد اعضای هیات علمی در برخی حوزه‌ها مانند علوم انسانی، هنر و علوم پایه را ارائه می‌نماید. با توجه به این‌که ما علاقمند به مطالعه وضعیت هندسه و توپولوژی به‌عنوان یکی از شاخه‌های ریاضی محض هستیم، پس آمار مربوط به علوم پایه را مورد مطالعه قرار می‌دهیم. گرچه می‌دانیم، برخی از دانشکده‌های فنی درون خود اعضای هیات علمی علوم پایه نیز دارند، و این آمار این گروه از همکاران را در نظر نمی‌گیرد. تمامی اعداد و ارقام جدول ۳ از آمار اعلام شده توسط سازمان مذکور برگرفته شده‌اند.

جدول ۳. تعداد اعضای هیات علمی تمام وقت شاغل در دانشگاه‌های دولتی در همه رشته‌ها و نسبت تعداد متخصصین علوم پایه به تعداد کل اعضا

Table 3: the number of full time academic member of staff in state universities in all fields and the ratio of experts in basic sciences to the total number

سال تحصیلی	تعداد اعضای هیات علمی تمام وقت در دانشگاه‌های دولتی	درصد نسبت تعداد اعضای هیات علمی علوم پایه به تمامی رشته‌ها
۱۳۹۵-۱۳۹۶	۴۵۱۴۸	۱۵.۲
۱۳۹۶-۱۳۹۷	۵۰۲۵۱	۱۴.۵
۱۳۹۷-۱۳۹۸	۵۰۷۹۷	۱۴.۵
۱۳۹۸-۱۳۹۹	۵۲۱۲۶	۱۴.۳
۱۳۹۹-۱۴۰۰	۵۱۸۰۸	۱۴.۲

با استفاده از جدول ۳ دیده می‌شود که درصد رشد تعداد اعضای هیات علمی تمام وقت در دانشگاه‌های دولتی اندکی از صفر بیشتر است و بسیار با ۱۱ درصد مورد انتظار فاصله دارد. در علوم پایه، در ابتدای بازه زمانی مذکور ۶۸۶۲ نفر در دانشگاه‌ها به‌عنوان هیئت علمی تمام وقت مشغول بوده‌اند و در انتهای بازه ۷۴۰۸ نفر. نکته مهم رشد منفی تعداد اعضای هیات علمی در گذار از بازه زمانی چهارم به بازه زمانی پنجم است. در هر سال و در کل کشور، در علوم پایه و نه فقط ریاضی، تعداد افرادی که به اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها افزوده شده‌اند، سالانه کمتر از ۱۰۰ نفر می‌باشد. اگر تعداد رشته‌های مشمول در علوم پایه را ۵ بگیریم (فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی، زمین‌شناسی، ریاضی) و فرض کنیم هر کدام سهمی برابر در جذب داشته‌اند، آنگاه سالانه ۲۰ نفر به تعداد اعضای هیئت علمی گروه‌های ریاضی کشور افزوده شده است. توجه کنید که بسیاری از دانشکده‌های ریاضی خود شامل رشته‌های ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر می‌باشند. این عملاً سهم رشد صفر سالانه تعداد اعضای هیئت علمی را نصیب بسیاری از دانشگاه‌های کشور می‌کند. البته شاید گفته شود که آمار جذب بالاست، ولی با توجه به محاسبات تقریبی ما اینگونه نیست و آمار نسبتاً بالای بازنشستگی باعث پایین آمدن سرعت رشد شده است. اما، چه آمار جذب بالا باشد و چه پایین، این آمار رسمی نشان می‌دهد که به چه میزان ناامیدکننده‌ای از

مقادیر مورد انتظار نقشه جامع علمی کشور دور هستیم. این نکته البته برای اهل فن چیز جدیدی نباید باشد، زیرا هم‌اکنون بسیاری از دانشگاه‌های سطح اول کشور با بازنشسته شدن اعضای پیش‌کسوت خود اعضای جدیدی جذب نموده‌اند و در عمل بسیاری از رشته‌ها که پیشتر در آن دانشگاه‌ها وجود داشته‌اند، هم‌اکنون فاقد متخصص هستند. این یعنی مرگ سنت علمی در یک مؤسسه پیش‌رو که خبر خوبی نیست.

توجه به این نکته لازم است که آمار منتشر شده و برداشت ما از آن، در هماهنگی با محاسبات تقریبی انجام شده در بخش‌های پیش است که هر دو عملاً رشد صفر در تعداد اعضای هیات علمی ریاضی، و به تبع آن هندسه و توپولوژی، را نشان می‌دهند.

۶. چرایی برخی پدیده‌ها در رشد جامعه علمی

یک مساله مناسب و یک سوال خوب، حاصل یک هدف‌گذاری مناسب است، گرچه “خوب” بودن یک سؤال نیز خود محل بحث از جهات متفاوت است. اگر هدف نخستین آموزش عالی را توسعه متوازن علم در شاخه‌های گوناگون در کشور بدانیم، باید از خود بپرسیم آیا عملکرد ما نیز در این راستا هست یا نه؟ میزان ظرفیت اعلام شده برای دوره دکتری در دانشگاه‌های دولتی و نحوه توزیع این ظرفیت‌ها بین رشته‌های مختلف بسیار جالب توجه است. در سال ۱۳۹۹ که بیشترین ظرفیت در شاخه ریاضی محض اعلام شده است، دو گرایش آنالیز با ۲۱۷ نفر و جبر با ۲۰۱ نفر، ظرفیت موجود رتبه‌های اول و دوم را با اختلاف زیاد نسبت به هندسه و توپولوژی به خود اختصاص داده‌اند. می‌توان با یک دیدگاه حزبی (حزب هندسه و توپولوژی) از این نابرابری شکوه نمود و همه اینها را دلیلی بر عدم توسعه کافی شاخه هندسه و توپولوژی دانست. می‌توان گفت که چنین اعلام ظرفیت‌هایی ما را در یک دور معیوب گرفتار می‌سازد: گرایش‌هایی که متخصصین بیشتر دارند، متخصصان بیشتری تربیت می‌کنند و آنهایی که کمتر دارند، به‌نسبت کمتر. چنین دوری از آموزش، عملاً آمیدی برای توسعه متوازن باقی نمی‌گذارد.

اما می‌توان لختی تأمل نمود: به‌راستی اعلام ۵۳۳ نفر ظرفیت در یک سال فقط برای ریاضی محض، که ۸۷ نفر آن برای هندسه و توپولوژی است، در کنار ظرفیت بسیار پایین جذب دانش‌آموختگانی با مدرک دکتری، آیا نشانی از توسعه بر پیشانی دارد؟ تعداد متخصصین را می‌توان نشانه‌ای از توسعه دانست، اما اعلام ظرفیت‌های بالا، خود به تنهایی نشانی از توسعه ندارد. واقعاً این همه متخصص برای چه شغلی و برای کدام نهاد تربیت می‌شوند و چه کسی در این رابطه مسئولیت دارد؟

متأسفانه نگارنده آماری از تعداد اعضای هیات علمی شاغل در کشورهای حاشیه خلیج فارس (به غیر از ایران) یا خاورمیانه ندارد. اما حدس می‌زنیم الان ایران می‌تواند به‌تنهایی مسئولیت تامین اعضای هیات علمی دانشگاه‌های کشورهای حاشیه خلیج فارس و دریای عمان و حتی خاورمیانه را به تنهایی، حداقل در زمینه ریاضی محض در شاخه هندسه و توپولوژی، تا چند دهه بر عهده بگیرد، یعنی تعداد ظرفیت‌های اعلام شده در این رشته‌ها فقط در دانشگاه‌های دولتی احتمالاً با مجموع فرصت‌های شغلی دانشگاهی در دسترس در این کشورها برابر خواهد بود، یا با نسبت قابل توجهی از آن برابری خواهد نمود. برای توجیه این مدعا، کشور عربستان سعودی را در نظر بگیرید. این کشور یکی از اعضای کشورهای توسعه یافته موسوم به G۲۰ می‌باشد. شاید گفته شود که این عضویت، منشاء سیاسی داشته است و یا عربستان با پول آن را خریده است، اما می‌دانیم که عضویت در این نهاد غیر رسمی نیازمند داشتن برخی حداقل‌ها از لحاظ درآمد سرانه و نیز توسعه انسانی می‌باشد. بنابر آمار ارائه شده در گزارش آموزش عربستان سعودی [۳]، این کشور در سال ۲۰۱۷ میلادی حدود ۱ میلیون و ۶۸۰ هزار نفر دانشجو داشته است. در سال ۲۰۱۴ میلادی حدود ۵ درصد از دانشجویان دانشگاه‌های دولتی، و درصدی کمی بیشتر از صفر در دانشگاه‌های خصوصی، مشغول به تحصیل در علوم طبیعی، ریاضیات و آمار بوده‌اند. در سال ۲۰۱۸ میلادی، تعداد کل دانشجویان آن کشور به رقمی معادل ۱ میلیون و ۶۲۰ هزار نفر کاهش پیدا نموده است در حالی که تعداد افراد مشغول به تحصیل در علوم طبیعی، ریاضیات و آمار به حدود ۱۰ درصد نزدیک شده است. اجازه بدهید برای راحتی رقم ۱ میلیون و ۱۶۵ هزار نفر را برای سال ۲۰۱۵ میلادی و میانگین تقریبی ۷ درصد را برای تعداد شاغلین به تحصیل در علوم طبیعی، ریاضیات و آمار آن کشور در نظر بگیریم، یعنی حدود ۱۱۵ هزار نفر. در یک آمار دیگر، که البته در مقاله ای با بررسی وضعیت تحصیلات دانشگاهی در علوم مهندسی ارائه شده است، تعداد کل دانشجویان تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) در عربستان سعودی و در سال

۲۰۱۵ حدود ۱۶۵۸۰ نفر برآورد شده است [۱]. این رقم معادل ۱ درصد از تعداد کل دانشجویان در آن کشور می‌باشد. اگر نسبت ۷ درصد را در نظر بگیریم، یعنی از ۱۱۵ هزار نفر دانشجوی مشغول به تحصیل در علوم طبیعی، ریاضیات و آمار، فقط ۱۱۶۰ نفر در دوره‌های تحصیلات تکمیلی در دانشگاه‌های آن کشور مشغول به تحصیل بوده‌اند. به نظر طبیعی می‌رسد که فرض کنیم سهم ریاضیات از این تعداد کمتر از ۱۰۰۰ نفر باشد که آن هم برای دوره‌های ارشد و دکتری است. حال این عدد را بگذارید کنار ظرفیت سالانه ۵۰۰ نفری دانشگاه‌های کشور برای دوره دکتری ریاضیات محض. البته شاید گفته شود که بسیاری از شهروندان سعودی با بورس تحصیلی عازم دانشگاه‌های اروپایی و آمریکایی می‌شوند که حرف درستی است، اما این خللی در مقایسه ما که نحوه عملکرد نظام آموزشی دو کشور در آموزش دوره دکتری و سپس جذب آنها را مورد بررسی قرار می‌دهد، وارد نمی‌کند. شاید گفته شود که استفاده از دو منبع برای آمار و استفاده از آنها نیز چندان توجیه‌پذیر نیست. این انتقاد نیز وارد است، اما گمان نمی‌کنیم که تغییر معنی داری در تعبیر ما اتفاق بیفتد و خللی در مدعای ما مبنی بر بزرگی بیش از حد رقم ظرفیت رشته‌های ریاضی برای دوره دکتری در مقایسه با کشور ثروتمندی مانند عربستان سعودی باشد. برای تکمیل بحث و توجیه انتخاب کشور عربستان سعودی، توجه کنید که بنابر پیش بینی‌های بانک جهانی [۴] مقادیر تقریبی جمعیت کشورهای حاشیه خلیج فارس در سال ۲۰۲۲ میلادی به صورت زیر می‌باشد.

جدول ۴. پیش بینی بانک جهانی درباره جمعیت کشورهای حاشیه خلیج فارس و دریای عمان در سال ۲۰۲۲ میلادی

Table 4: population projection for countries around the Persian Gulf and Oman Sea in 2022 according to the World Bank

کشور	جمعیت پیش‌بینی شده در سال ۲۰۲۲ (به میلیون)
ایران	۸۸.۵
امارات متحده عربی	۹.۴
بحرین	۱.۴
کویت	۴.۲
قطر	۲.۶
عراق	۴۴.۴
عربستان سعودی	۳۶.۴
عمان	۴.۵

با توجه به عضویت این کشور در گروه $G20$ و توجه به اینکه این کشور کسر قابل توجهی از جمعیت تقریباً ۱۰۰ میلیون نفری کشورهای حاشیه خلیج فارس (به غیر از ایران) را در خود جای داده است، انتخاب این کشور انتخابی منطقی برای مقایسه به نظر می‌رسد.

حال سروده شفيعی کدکنی که می‌گوید

”به کجا چنین شتابان؟ گون از نسیم پرسید“

بسیار پر معنی به نظر می‌رسد.

البته، در توجیه ظرفیت بالای پذیرش دوره‌های دکتری، شاید گفته شود که بسیاری از دانش آموختگان کارشناسی ارشد متقاضی تحصیل در مراتب بالاتر هستند و این وظیفه دولت است تا شرایط مناسب برای تحصیل این افراد و جلوگیری از خروج دانشمندان بالقوه آینده در قالب مهاجرت تحصیلی را فراهم نماید. همچنین می‌توان گفت که بسیاری از این متقاضیان از شرایط باخبر هستند. حتی شاید گفته شود عده‌ای فقط برای داشتن عنوان ”دکتر“ تلاش دارند تا وارد این دوره‌ها شوند که این خود بسی سؤال برانگیز است چون

چنین امری به طور ضمنی به معنی سهولت بیش از حد دریافت دکتری از دانشگاه‌های کشور است. در جهت عکس هم شاید گفت افراد چاره‌ای ندارند و داشتن مدارک تحصیلی بالاتر امکان بهتری برای یافتن کار و داشتن درآمد مناسب در داخل یا خارج از کشور را برای آنان فراهم می‌آورد.

اگر برای لحظه‌ای تصور کنیم که ارتقای اعضای هیات علمی منوط به تعداد دانشجویان دکتری آنها نمی‌شد، آیا همچنان شاهد این ارقام بالا بودیم؟ آیا چنین آمار و ارقامی، به جای نشانه‌ای از توسعه یافتگی، نشانه‌ای از توسعه نیافتگی نیست؟ به نظر نگارنده، هیچ تفکر واحدی در پشت تصمیم‌گیری‌های مربوط به توسعه علم و اقتصاد ناشی از آن وجود ندارد و این مشکل تاریخی ناشی از عدم وجود آگاهی و شناخت نسبت به مساله توسعه علم است. در کشوری که ایجاد دانشگاه ابتدا جهت عقب نماندن از کشورهای فرنگی در داشتن مظاهر تمدن اتفاق افتاده است و پس از آن هم رفع نیاز (که امری لازم بوده است) بیشتر مورد توجه قرار گرفته است، اصولاً هیچ دانشگاه و پژوهش دانشگاهی تاریخ داری وجود نداشته است که انتظار یک شناخت عمیق تاریخی-فلسفی نظام‌مند از آن موجود باشد. اما اکنون که حدود یک سده از تأسیس اولین دانشگاه در ایران و تصویب قانون دانشگاه تهران در مجلس وقت می‌گذرد، زمان آن رسیده است که به مساله علم و توسعه آن نگاهی دوباره داشته باشیم. توسعه علم به عنوان یک پدیده، نیازمند اصولی مبتنی بر شناختی فلسفی-تاریخی، برآمده از درون جوامع علمی است و فراتر از یک رفع نیاز است. توسعه علم چیزی نیست که فقط با رسیدن به اعداد و ارقامی که هر زمان قابل تغییر هستند تعریف بشود. در صورت به دست آوردن شناختی پویا و نظام‌مند از علم و توسعه آن، می‌توان به پیشرفت، بقا و بالندگی مبتنی بر دانش این میهن عزیز امیدوار بود.

۷. پیشنهاد نهایی

یک امر واضح و بدیهی آن است که جهت عقب نماندن از قافله پیشرفت علم در دنیا، بایستی روند رشد علم سرعت و شتابی منطقی و واقعی داشته باشد. براساس آمار موجود در یک سایت معتبر کارایی برای فارغ التحصیلان رشته ریاضی (<https://www.mathjobs.org>) فقط در ماه ژانویه ۲۰۲۳ میلادی ۹۱۲ موقعیت شغلی (اعم از پسادکتری، کارهای دائم یا موقت و بعضاً دوره‌های دکتری) در ایالات متحده آگهی شده‌اند. این مقدار برابر است با ظرفیت اسمی جذب دانشگاه‌های دولتی در همه رشته‌ها در یک سال در کشور. بدیهی است که نمی‌توان از این تن رنجور، شادابی و نشاط در مقابل حریفان هر روز پیش‌رونده را داشت. پیشرفت علم، پیش از هر چیز و بیش از هر چیز نیازمند شناخت الزامات آن، یک کار دسته جمعی هماهنگ و پیوسته در طول زمان، و نیز شناخت تاریخ علم در این سرزمین دارد. شاید چنین شناختی ما را به این باور برساند که تخصیص منابع واقعی به توسعه علم در ایران را در دستور کار قرار دهیم و دانشگاه فقط به عنوان ویتروینی برای ارائه فعالیت‌های علمی به دیگران تلقی نگردد.

۸. تشکر و قدردانی

این مقاله به یاد دکتر محمدعلی اسدی گل‌مانخانه، دانش‌آموخته توپولوژی جبری دانشگاه منچستر، که نگارنده افتخار شاگردی وی در سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۱ را داشته است، نگاشته شده است. روانشاد دکتر محمدعلی اسدی گل‌مانخانه جزو معدود متخصصان توپولوژی جبری در کشور بود که در عمر پربار خود چندین متخصص در مسائل مختلف و بروز، از هم-مرزی غوطه‌وری‌ها تا پیچیدگی توپولوژیک، تربیت نمود. امیدوارم که راه آن استاد مهربان و پرهیز همواره پر رهرو باشد.

مایلم از همکار ارجمندم آقای دکتر رکنی لموکی برای خواندن متن مقاله و ارائه پیشنهادات و انتقادات موثر سپاسگزاری نمایم. از همکار ارجمندم خانم دکتر رضایی برای راهنمایی در مورد آمارهای موجود مرکز آمار کشور، بسیار سپاسگزارم. همچنین از داور محترم، که پیشنهادات و تصحیحات ارائه شده توسط ایشان، که باعث بهبود کیفیت مقاله نسبت به نسخه اولیه شده است، بسیار سپاسگزارم.

مراجع

- [1] M. S. Alkahtani, A. M. El-Sherbeeney and F. M. Abdullah, Assessing Engineering Minorities in Saudi Arabian Higher Education: Status and Challenges, *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, Rabat, Morocco, (2017) 11–13.
- [2] L. Bornmann, R. Haunschild and R. Mutz, Growth rates of modern science: a latent piecewise growth curve approach to model publication numbers from established and new literature databases, *Humanit Soc. Sci. Commun.*, **8** (2021) 1–15. <https://doi.org/10.1057/s41599-021-00903-w>.
- [3] Saudi Arabia Education Report, (2021). available at <https://argaamplus.s3.amazonaws.com/63ef7efd-d6e9-451c-956d-a4c5408ad119.pdf>.
- [4] World Bank, DataBank, Population estimates and projections. available at <https://databank.worldbank.org/source/population-estimates-and-projections>.
- [۵] آمار آموزش عالی ایران در یک نگاه، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزش عالی، وزارت علوم تحقیقات و فناوری، قابل دسترسی در <https://irphe.ac.ir/content/1534/>.
- [۶] ایسنا، دانشگاه‌های ایران به روایت آمار و ارقام، قابل دسترسی در <https://www.isna.ir/xd2GZw>.
- [۷] پیش بینی جمعیت به تفکیک استان، مناطق شهری و روستایی و بر حسب جنس از سال ۱۳۹۶ تا ۱۴۱۵، مرکز آمار ایران، قابل دسترسی در <https://amar.org.ir>.
- [۸] سند نقشه جامع علمی کشور، <https://sccr.ir/Files/18073.pdf>.
- [۹] راهنمای انتخاب رشته تحصیلی دوره دکتری، سازمان سنجش آموزش کشور، قابل دسترسی در <https://www.sanjesh.org>.
- [۱۰] وبسایت تخصصی هیات علمی، جذب هیات علمی وزارت علوم، قابل دسترسی در <https://heiatelmi.ir/1399/09/99>.

هادی زارع

دانشکده ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر، دانشکدگان علوم، دانشگاه تهران، تهران.

hadi.zare@ut.ac.ir

نویسنده متولد مهرماه ۱۳۵۹ در شهر اردبیل است. وی دانش آموخته سال ۱۳۸۸ (۲۰۰۹ میلادی) دانشگاه منچستر در ریاضی محض، شاخه هندسه و توپولوژی، می باشد. علایق ریاضی وی، توپولوژی جبری و کاربردهای آن، انجام محاسبات الگوریتمی در توپولوژی جبری، و مساله محاسبه پذیری ناوردهای توپولوژی جبری از دیدگاه محاسباتی می باشد. علایق دیگر وی، تاریخ، فلسفه، آموزش و بویژه مساله آموزش و توسعه علم در ایران می باشد.

