Human Information Interaction. Vol. 10, No. *2* (summer 2023):1-15.

http://hii.khu.ac.ir

OriginalArticle

future studies of factors affecting the growth of scientific products in the field of nuclear science and technology

Samira Daniali PHD, Department of Information Science and Knowledge Studies, Psychology and Education, Kharazmi University, Tehran, Iran.
Nosrat Riahinia Professor in Department of Information Science and Knowledge Studies, Psychology and Education, Kharazmi University, Tehran, Iran.
*Hamzehali Nourmohammadi Associate, Department of Information Science and Knowledge Studies, Shahed University, Tehran, Iran. (Corresponding Author) nourmohammadi@shahed.ac.ir
Ali Azimi Assistant Professor, Department of Department of Information Science and Knowledge Studies, Psychology and Education, Kharazmi University, Tehran, Iran.
Omid Safarzadeh Associate,Faculty of Engineering, Shahed University, Tehran, Iran.

Received: 2023/03/31
Revised: 2023/05/05
Accepted: 2023/06/02
Published: 2023/06/30

Abstract

purpose: Future research is about identifying, devising, presenting, testing and evaluating possible and probable futures in order to choose the preferred futures based on the values of the society and help to build the most desirable future. The production of science and technology is the most important factor in maintaining the survival, independence and progress of the country and a serious tool for competition in different world arenas. Based on this, the aim of the current research is to identify the factors affecting the growth of scientific products in the field of nuclear science and technology.

Methodology: The method of conducting this research is mixed and exploratory. In the first step, in order to extract the effective factors on the growth of scientific productions in the field of nuclear science and technology, research literature was studied in various sources such as domestic and foreign articles, internet sites, notes, newspapers, etc. And in the next step, interviews were conducted with subject experts to design the questionnaire. The mentioned questionnaire was given to three professors for the pre-examination and was edited based on their suggestions. Finally, after re-studying the theoretical foundations of related researches and applying the opinions of the professors, the questionnaire was edited and sent to the Delphi panel for answering. The statistical population of the present research in the Delphi panel is 13 subject experts in the field of nuclear sciences. To identify and select the statistical sample, the snowball sampling method was used.

Findings: Finally, the results showed that 32 main factors affect the growth of scientific productions in the field of nuclear science and technology. These factors were placed in 5 general categories. Among these 32 factors, 8 factors are related to experimental factors, 7 factors are related to managerial factors, 7 factors are related to cultural and social factors, 6 factors are related to political factors and finally 4 factors are related to financial factors. The Delphi process was completed in three rounds. Every factor that scored above 3 in the third round of Delphi was selected and ranked as an influential factor in its group. Finally, 23 factors managed to score above 3. Of the 23 factors that managed to get a score above 3, 8 factors are related to education, 6 factors are related to social and cultural factors, 4 factors are related to managerial factors, 3 factors are related to political factors, and 2 factors are related to financial factors. All factors related to education managed to get a score above 3, which shows the high impact of education on the growth of scientific productions in the field of nuclear science and technology in the future. The educational factors affecting the future growth of scientific productions in the field of nuclear science and technology are respectively: Increasing the training of laboratory skills (with 4.84 points), increasing the connection between education and research centers with the nuclear industry (with 4.1 points), paying attention to innovation and scientific discoveries in the country (with 3.85 points), strengthening the cycle of science and technology (with 3.75 points), designing specialized training courses (with 3.6 points), increasing scientific cooperation with prominent domestic and foreign scientists in this field (with 3.56 points), improving and improving the performance of the higher education system (with 3.31 points), more access to information sources of other countries in the field Nuclear Science (with 3.2 points)

Conclusion: The results of the future study of factors affecting the growth of nuclear science and technology products showed that education is the most influential factor in the upward growth process of products in this field. Therefore, it is necessary to make necessary policies in the country's education sector to achieve this goal. In general, since future studies provide a structured opportunity to look into the future and examine the role of effective factors in creating the future, it makes it possible to create a favorable perspective for decision makers and policy makers. By identifying and creating new capacities and capabilities, new horizons make it possible to take advantage of opportunities in the future. Moreover, with this approach, the problems and inadequacies caused by the future conditions can be counted and it will be possible to fix them.

Keywords: future studies, Delphi method, growth of scientific productions, the field of nuclear science and technology.

Conflicts of Interest: Not reported.
Funding: It did not have a financial sponsor

How to cite this article
APA: Daniali, S., Riahinia, N., Nourmohammad, H., Azimi, A., & Safarzadeh, O. (2023). Future studies of factors affecting the growth of scientific products in the field of nuclear science and technology. Human Information Interaction, 10(2); 1-15 (Persian)
Vancouver: Daniali S, Riahinia N, Nourmohammad H, Azaimi A, Safarzadeh O. Future studies of factors affecting the growth of scientific products in the field of nuclear science and technology. Human Information Interaction, 10(2); 1-15 (Persian)

The Journal of Human Information Interaction is supported by Kharazmi University, Tehran, Iran.
This work is published under CC BY-NC-SA 3.0 license.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-05-18]

جلد دهم، شماره دوم (تابستان ۱۴۰۲): ۱۵-۱
http://hii.khu.ac.ir
مقاله اصیل پژوهشی

آینده‌پژوهی عوامل موثر بر روند رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای

سمیرا دانیالی دکترا، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.
نصرت ریاحی‌نیا استاد گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.
* **حمزه‌علی نورمحمدی** دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)
nourmohammadi@shahed.ac.ir
علی عظیمی استادیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.
امید صفرزاده دانشیار دانشکده مهندسی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران.

دریافت:
۱۴۰۲/۰۱/۱۱
بازنگری:
۱۴۰۲/۰۲/۱۵
پذیرش:
۱۴۰۲/۰۳/۱۲
انتشار:
۱۴۰۲/۰۴/۰۹

چکیده

زمینه و هدف: تولید علم و فناوری مهم‌ترین عامل حفظ بقا، استقلال و پیشرفت کشور و ابزاری جدی برای رقابت در عرصه‌های مختلف جهانی است. بر این اساس هدف از انجام پژوهش حاضر شناسایی عوامل موثر بر روند رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای است.

روش پژوهش: روش پژوهش ترکیبی و از نوع اکتشافی است. در گام اول جهت استخراج عوامل موثر بر رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای به مطالعه‌ی ادبیات پژوهش در منابع گوناگونی همچون، مقالات داخلی و خارجی، سایت‌های اینترنتی، یادداشت‌ها، روزنامه‌ها و... پرداخته شد. و در گام بعد به مصاحبه با خبرگان موضوعی جهت طراحی پرسشنامه پرداخته شد. پرسش‌نامه مذکور جهت پیش‌آزمون در اختیار سه نفر از اساتید قرار گرفت و بر اساس پیشنهادهای آن‌ها ویرایش شد. درنهایت پس از مطالعه مجدد مبانی نظری پژوهش‌های مرتبط و اعمال‌نظر اساتید پرسشنامه ویرایش و جهت پاسخگویی به پنل دلفی ارسال گردید. جامعه آماری پژوهش حاضر در پنل دلفی۱۳ نفر از خبرگان موضوعی حوزه علوم هسته‌ای است. جهت شناسایی و انتخاب نمونه آماری از روش نمونه برداری گلوله برفی استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد، تمام عوامل مربوط به آموزش موفق به کسب بالاترین امتیاز شدند، که این امر نشان از اثرگذاری بالای آموزش بر روند رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای در آینده دارد. عوامل آموزشی تأثیرگذار بر روند رشد آینده تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای به ترتیب عبارت‌اند از: افزایش آموزش مهارت‌های آزمایشگاهی(با ۴.۸۴ امتیاز)، افزایش ارتباط بین مراکز آموزش و پژوهشی با صنعت هسته‌ای(با ۴.۱ امتیاز)، توجه به نوآوری و کشفیات علمی در کشور(با ۳.۸۵ امتیاز)، تقویت چرخه‌ی علم و تکنولوژی(با ۳.۷۵ امتیاز)، طراحی دوره‌های آموزشی تخصصی(با ۳.۶ امتیاز)، افزایش همکاری علمی با دانشمندان برجسته داخلی و خارجی این حوزه(با ۳.۵۶ امتیاز)، بهبود و ارتقای عملکرد نظام آموزش عالی(با ۳.۳۱ امتیاز)، دسترسی بیشتر به منابع اطلاعاتی سایر کشورها در حوزه علوم هسته‌ای(با ۳.۲ امتیاز)

نتیجه‌گیری: با توجه به اینکه عامل آموزش تأثیرگذارترین عامل در روند رشد صعودی تولیدات حوزه علوم و تکنولوژی هسته‌ای است. بنابراین ضروری است سیاستگذاری‌های لازم در قسمت آموزش کشور نیز، جهت نیل به این هدف انجام گیرد.

کلمات کلیدی: آینده‌پژوهی، روش دلفی، رشد تولیدات علمی، حوزه علوم و فناوری هسته‌ای

تعارض منافع: گزارش نشده است.
منبع حمایت‌کننده: حامی مالی نداشته است.

شیوه استناد به این مقاله

اِی.پی.اِی: دانیالی، سمیرا، ریاحی‌نیا، نصرت، نورمحمدی، حمزه‌علی، عظیمی، علی و صفرزاده، امید. (۱۴۰۲). آینده‌پژوهی عوامل موثر بر روند رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای. تعامل انسان و اطلاعات.۱۰(۲): ۱۵-۱.

ونکوور: دانیالی سمیرا، ریاحی‌نیا نصرت، نورمحمدی حمزه‌علی، عظیمی علی و صفرزاده امید. آینده‌پژوهی عوامل موثر بر روند رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای. تعامل انسان و اطلاعات. ۱۴۰۲؛ ۱۰ (۲): ۱۵-۱.

انتشار مجله تعامل انسان و اطلاعات با حمایت مالی دانشگاه خوارزمی انجام می‌شود.
انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC-SA 0.3 صورت گرفته است

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-05-18]

مقدمه

دانش هسته‌ای در حیطه حفظ امنیت ملی، پزشکی، کشاورزی، دیرینه‌شناسی، کشف مواد معدنی با اشعه، کشف عناصر نایاب در معادن و در بخش صنعت و .... کاربردهای بسیاری دارد(نورزاد گلی کند و فراتی راد،۱۳۸۹). در قرن اخیر با توجه به کاربرد گسترده علوم هسته‌ای در حوزه‌های مختلف، پژوهش‌های فراوانی نیز توسط پژوهشگران در سراسر جهان انجام گردیده است. ازآنجایی‌که موضوع هسته‌ای یکی از مباحث مطرح‌شده در اولویت سطح الف نقشه جامع علمی کشور است. می‌توان یکی از مهم‌ترین دلایل انجام پژوهش حاضر را قرار گرفتن در اولویت‌های پژوهشی در نقشه جامع علمی کشور دانست. پیشرفت کشورها درگرو آینده و بازنگری در عملکرد و اهداف، تبیین وضع موجود و ترسیم مسیر آتی توسعه به‌منظور یافتن پاسخ برای نیازهای محلی، منطقه‌ای، ملی و جهانی است. بدین منظور در اختیار داشتن اطلاعات در زمینه عملکرد علمی و پژوهشی کشورها لازم و ضروری است.

تدوین سند چشم‌انداز بیست‌ساله، گام ارزشمندی در جهت‌دهی فعالیت‌های کشور برای رسیدن به توسعه بوده و از مهم‌ترین فرازهای سند، توجه ویژه به جایگاه ایران در افق۱۴۰۴ در حوزه علم و فناوری است. بدیهی است تحقق اهداف مندرج در سند چشم‌انداز، مدیریت و تدبیر جامع در تمامی ابعاد را می‌طلبد و لازم است در حوزه مدیریتی علم و فناوری، مهم‌ترین عوامل شناسایی‌شده و برنامه‌های مناسب، طراحی و اجرا گردند. ازآنجاکه چشم‌انداز، ناظر به آینده است، بهره‌گیری از تکنیک‌های آینده‌نگرانه برای سنجش جهت‌گیری صحیح سیاست‌ها و کیفیت برنامه‌ها در مسیر تحقق اهداف چشم‌انداز، ضروری است(طاعتی و بهرامی، ۱۳۸۸). موضوع پیش‌بینی و آینده‌پژوهی در علوم و حوزه‌های مختلف مطالعاتی جایگاه ویژه‌ای دارد .دستیابی به اهداف کمی و کیفی سند چشم‌انداز در راستای تولید علم، طیف وسیعی از پشتیبانی‌های فکری، مالی، قانونی، آموزشی، فرهنگی و مدیریتی را طلب می‌کند، بنابراین می‌توان به اهمیت تأثیر آینده‌پژوهی در روند تولید علم پی برد. به همین دلیل آینده کشورها و توسعه‌یافتگی آن‌ها با تولید علم، بسط و بهره‌مندی از آن کاملاً مرتبط است و برتری کشورها نسبت به هم، به علم و نتایج و کاربردهای آن بستگی دارد.

بر این اساس پژوهش حاضر در صدد پاسخگویی به این سوال اساسی است. چه عواملی بر روند رشد تولیدات علمی حوزه علوم هسته‌ای تأثیرگذار است؟

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

قنادی‌نژاد و دیگران (۱۴۰۲) پژوهشی با عنوان « مسائل، چالش‌ها و حوزه‌های موضوعی آینده علم اطلاعات و دانش شناسی در ایران: تحلیل دیدگاه‌های متخصصان » انجام دادند.رویکرد این پژوهش برحسب نوع داده‌ها کیفی بوده و برای گردآوری داده‌ها از مصاحبه الکترونیک مبتنی بر پرسشنامه باز–پاسخ استفاده‌شده است. مدیریت و کدگذاری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار مکس کیودا ۲۰۲۰ صورت گرفته است. تحلیل متون حاصل از مصاحبه با متخصصان حوزه علم اطلاعات و دانش شناسی، به شناسایی ۵۴ مسئله در این حوزه انجامید. نتایج نشان داد به‌طورکلی، تمرکز مطالعات آینده در این حوزه بر ۶ محور اصلی خواهد بود: مسائل مربوط به کاربران و تعامل آن‌ها با اطلاعات و نظام‌های اطلاعاتی؛ مباحث مرتبط با علم اطلاعات و مدیریت محتوا در بستر فضای مجازی، شامل سازمان‌دهی داده‌های بزرگ و بازیابی محتوای دیجیتالی؛ آموزش دانش‌آموختگان و متخصصان اطلاعات برای اشتغال موثر در محیط‌های کاری متحول آینده و آمادگی برای کارآفرینی و خوداشتغالی؛ ارزیابی و توسعه علم و پژوهش؛ توسعه رابطه علم اطلاعات و دانش شناسی با سایر رشته‌های مرتبط شامل علوم رایانه، فناوری اطلاعات، هوش مصنوعی، مدیریت؛ مطالعات آینده‌پژوهی و استفاده از دستاوردهای آن‌ها در جهت بهبود و همگامی با تحولات آینده؛ دیجیتال‌سازی و مجازی‌سازی کتابخانه‌ها و مراکز اطلاعاتی، خدمات و فعالیت‌های مرتبط با رشته علم اطلاعات و دانش شناسی. نامداریان(۱۳۹۹) پژوهشی با عنوان «واکاوی روش‌های ارزیابی مطالعات ملی آینده‌نگاری علم و فناوری» انجام داد. نتایج حاصل از پژوهش نشان داد، آینده‌نگاری یکی از مؤثرترین ابزارهای تدوین استراتژی‌ها و سیاست‌های بلندمدت باهدف توسعه پایدار اقتصادی، سیاسی و اجتماعی و نیازمند صرف وقت، منابع انسانی و مالی فراوان است. نتایج همچنین نشان داد، وجود دو نگرش منطقی و سیستمی، جامعیت یک چارچوب ارزیابی آینده‌نگاری را تضمین می‌نماید. چارچوب ارزیابی پیشنهادی بر پایه نگرش منطقی شامل معیارهایی نظیر کارایی، تناسب و اثربخشی و بر پایه نگرش سیستمی شامل معیارهایی نظیر افزونگی رفتاری و تأثیرگذاری سیاسی است. سپس، با استفاده از چارچوب مذکور، تعدادی از تجربیات ارزیابی آینده‌نگاری کشورها، تحلیل و بررسی شد و این نتیجه به دست آمد که در اغلب آن‌ها نگرش منطقی حاکم بوده و معیارها و سنجه‌های نگرش سیستمی در آن‌ها کمتر موردتوجه قرارگرفته است. همت و

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-05-18]

دیگران(۱۳۹۸) در پژوهشی خود با عنوان «مروری بر مطالعات آینده‌پژوهی در حوزه فناوری اطلاعات سلامت» تأکید کردند که سیاست‌گذاران حوزه سلامت جهت به‌کارگیری بهترین فناوری‌ها باید اطلاعات کافی از پیشرفت‌های کنونی و آینده داشته باشند. در این پژوهش به‌منظور دستیابی به مقالات مرتبط، پایگاه‌های اطلاعاتی Scopus، Web of Science، ProQuest، Ovid و PubMed در محدوده سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۵ موردبررسی قرار گرفتند. تعداد ۱۱ مطالعه برای بررسی انتخاب گردید. مطالعات به دودسته پیش‌بینی آینده (۷ مطالعه) و آینده‌نگاری فناوری اطلاعات سلامت (۴ مطالعه) تقسیم شدند. نتایج نشان داد در بررسی اهداف بزرگ و آینده بلندمدت بهتر است از رویکرد آینده‌نگاری استفاده گردد. همچنین مطالعات آینده‌نگاری می‌تواند برای تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری در حوزه فناوری اطلاعات سلامت به‌ویژه در سطح ملی مورداستفاده قرار گیرند. بهاردواج [1](۲۰۱۳) پژوهشی با عنوان «برنامه انرژی هسته‌ای هند – گذشته، حال و آینده» انجام داد. یافته‌های ایشان نشان داد که هندوستان با کمبود انرژی مواجه است. و جمعیت زیادی در حال حاضر در این کشور به برق دسترسی ندارند. ایشان با استفاده از روش‌های آینده‌پژوهشی و تجزیه‌وتحلیل اسناد مربوط به سیاست‌گذاری انرژی نشان داد که منابع سوختی تا اواسط قرن رو به اتمام خواهند بود. درنهایت راه‌حل برون‌رفت از مسئله پیشرو را تحقیق و توسعه در زمینه انرژی هسته‌ای می‌داند. چاپلیکا کولارز [2](۲۰۰۹) هدف از انجام پژوهش خود را نشان دادن مسیرهای توسعه‌بخشی انرژی و سوخت در افق زمانی تا سال ۲۰۳۰ و شناسایی فناوری های کلیدی انرژی بیان نمودند. این پژوهش از طریق روش دلفی به آینده‌پژوهی این حوزه پرداخته است . در این پژوهش نتایج دلفی در دو دور انجام شد . نتایج این پژوهش باعث شکل‌گیری سناریوهای توسعه فناوری در بخش انرژی و سوخت در لهستان و همچنین تدوین نقشه‌های راه مربوطه برای اجرای آن‌ها شد.نتایج این پژوهش همچنین سبب تهیه پیش‌نویس سیاست‌های انرژی ملی شد و مسیرهای اولویت‌دار فعالیت‌های تحقیق و توسعه (R&D) را در سال‌های آینده نشان داد.ایلیچ و دیگران [3](۲۰۰۳) در پژوهش خود با عنوان « کاربردهای علوم هسته‌ای: چشم‌اندازهای حال و آینده» کاربردهای مختلف علوم هسته‌ای در فیزیک، علوم زمین، علوم زیست پزشکی (حفاظت در برابر پرتوهای هسته‌ای، محیط‌زیست، درمان سرطان)، و... را بررسی و تحلیل نمودند. و درنهایت با توجه به نتایج حاصله به پیش‌بینی تحقیقات احتمالی در دهه‌های آینده در حوزه علوم هسته‌ای پرداختند.

از بررسی پیشینه‌ها می‌توان به این جمع‌بندی رسید که آینده‌پژوهی در رشته‌های مختلف به‌صورت مجزا و برای حوزه‌های علمی مختلفی انجام‌گرفته است. بااین‌حال پژوهشی که با استفاده از روش دلفی به آینده‌پژوهی حوزه علوم هسته‌ای بپردازد، مشاهده نگردید.

روش پژوهش

جهت «آینده‌پژوهی عوامل موثر بر روند رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای» در ابتدا به مطالعه‌ی ادبیات پژوهش در منابع گوناگونی همچون، مقالات داخلی و خارجی، سایت‌های اینترنتی، یادداشت‌ها، روزنامه‌ها و... پرداخته شد. درنهایت از ۱۳ منبع فارسی و ۱۵ منبع لاتین جهت استخراج عوامل موثر بر رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای بهره گرفته شد و در گام بعد به مصاحبه با خبرگان موضوعی جهت طراحی پرسشنامه پرداخته شد. پرسش‌نامه مذکور جهت پیش‌آزمون در اختیار سه نفر از اساتید قرار گرفت و بر اساس پیشنهادهای آن‌ها ویرایش شد. درنهایت پس از مطالعه مجدد مبانی نظری پژوهش‌های مرتبط و اعمال‌نظر اساتید محترم پرسشنامه ویرایش شد. بنابراین روش پژوهش ترکیبی و از نوع اکتشافی است. روش ترکیبی به‌عنوان ابزاری کاربردی به پژوهشگران این امکان را می‌دهد تا داده‌های متنوع و یافته‌های به‌دست‌آمده از روش‌های کمی و کیفی را در قالبی علمی و منسجم با یکدیگر تلفیق نماید تا درکی بهتر نسبت به مسائل به دست آید(پوپر [4]،۲۰۰۸).

جامعه آماری پژوهش در قسمت پنل دلفی۱۳ نفر از خبرگان موضوعی حوزه علوم هسته‌ای است. جهت شناسایی و انتخاب نمونه آماری پژوهش روش نمونه برداری گلوله برفی استفاده شد و معیار اصلی پژوهشگر در انتخاب نمونه آماری، متخصصانی هستند که بیش از ۵ سال سابقه خدمت و فعالیت در حوزه علوم هسته‌ای را دارا هستند. به‌این‌ترتیب ۱۴ نفر از اعضای هیات علمی که تخصصشان مرتبط با علوم و فناوری هسته‌ای بود، شناسایی شد. درنهایت ۱۳ نفر در پنل دلفی شرکت کردند. به‌صورت کلی سعی شد افرادی که پنل دلفی را تشکیل می‌دهند از نخبگان حوزه علوم و فناوری هسته‌ای باشند. پس از ارسال و دریافت پرسشنامه دلفی، پاسخ‌دهندگان نظر خود را دربارهٔ میزان تأثیر هر یک از عوامل، با انتخاب یکی از گزینه‌های موجود در طیف لیکرت اعلام نمودند. این

[1] Bhardwaj
[2] Czaplicka-Kolarz
[3] Ilic
[4] Popper

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-05-18]

گزینه‌ها در قالب طیف لیکرت شامل «بسیار کم: ۱»، «کم: ۲»، «متوسط: ۳»، «زیاد: ۴»، و «بسیار زیاد: ۵» بودند.

روش دلفی روشی متکی بر خرد، هوش جمعی و طوفان فکـری به‌منظور اجمـاع خبرگـان روی موضوعی خاص است تا از این طریق بتوان مناسب‌ترین پاسخ‌ها را کسب کرد(مردوخی،۹۲:۱۳۹۱). دلفی را می‌توان یک روش جمعی برای مشاوره دانست که برخی از آن، به‌عنوان مصـاحبه غیرحضوری یاد می‌کنند و درواقع روشی ذهنی–شهودی است. این روش، فرایندی ساختاریافته برای جمع‌آوری و طبقه‌بندی دانش ضمنی کارشناسان و خبرگان را با استعانت از پرسشنامه‌امکـان پـذیر می‌سازد (خزایی،۱۳۹۲، ۲۱۱).

یافته‌های پژوهش

در ابتدا به مطالعه‌ی ادبیات پژوهش در منابع گوناگونی همچون، مقالات داخلی و خارجی، سایت‌های اینترنتی، یادداشت‌ها، روزنامه‌ها و... پرداخته شد. درنهایت از ۱۳ منبع فارسی و ۱۵ منبع لاتین جهت استخراج عوامل موثر بر رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای بهره گرفته شد. نتیجه‌بخش مطالعه و تحلیل محتوای متون در شناسایی ۱۹ عامل موثر بود که این ۱۹ عامل در چهار دسته کلی قرار گرفتند. در جدول شماره ۱. جزئیات مربوط به ۱۹ عامل موثر شناسایی‌شده به همراه منابعی که این عوامل از آن‌ها استخراج گردیدند، قابل روئیت است.

جدول شماره ۱. دسته‌بندی عوامل شناسایی‌شده حاصل از مطالعه ادبیات پژوهش

ردیف	مولفه	زیر مولفه موثر بر روند رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای در آینده	منبع
۱	عوامل آموزشی	دسترسی بیشتر به منابع اطلاعاتی سایر کشورها در حوزه علوم هسته‌ای	(ذاکرصالحی،۱۳۹۰)، (مارکوویچو دیگران، ۲۰۱۷)، (او.ای.سی.دی، ۲۰۱۹)
۲		افزایش همکاری علمی با دانشمندان برجسته داخلی و خارجی این حوزه	(فخیمی و ثقفی، ۱۴۰۱) (بوزمن،۲۰۱۱)، (لی، ۲۰۰۸)، (بیور،۲۰۰۱)
۳		طراحی دوره های آموزشی تخصصی	(صوفی و دیگران، ۲۰۱۸)،(ذاکر صالحی، ۱۳۹۰)
۴		افزایش آموزش مهارت‌های آزمایشگاهی	(هافستین و لانته،۲۰۰۴)،(توفیقی وفراستخواه،۱۳۸۱)
۵		توجه به نوآوری و کشفیات علمی در کشور	(تقوی، ۱۳۸۷)، (حقی و صباحی، ۱۳۹۳)، (قانعی راد،۱۳۷۹)
۶		تقویت چرخه‌ی علم و تکنولوژی	(مهرگان، سپهبان قره بابا، لرستانی۱۳۹۱).
۷		بهبود و ارتقای عملکرد نظام آموزش عالی	(وانر، ۲۰۱۲)، (قانعی راد،۱۳۷۹)، (شاپر،۱۹۸۶)
۸		جذب و رشد استعدادهای درخشان به این حوزه	صتوبر و همکاران (۱۳۹۰)،
۹	عوامل مدیریتی	سیاست‌گذاری در جهت توسعه اقتصادی	(آل عمران، کسمائی پور، آل عمران،۱۳۹۲)
۱۰		سیاست‌گذاری جهت دسترسی آزاد به منابع اطلاعاتی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای	(بوروک،۲۰۰۴)، (او.ای.سی.دی، ۲۰۱۹)
۱۱		سیاست‌گذاری در جهت رشد زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات	ضرابی، صلواتی سرچشمه، محمدیان خراسانی، مداح، ۱۳۹۴)، (کمیجانی و محمودزاده، ۱۳۸۷)
۱۲		سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی جهت افزایش تولیدات علمی این حوزه	(شاپر،۱۹۸۶)، (قاضی نوری، ۱۳۹۸)

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-05-18]

شناسایی عوامل موثر بر روند رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای(نتایج حاصل از مصاحبه‌ی اولیه با خبرگان)

در این قسمت از پژوهش پس از مطالعه ادبیات پژوهش، جهت شناسایی عواملی که بر روند رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای موثر هستند و در ادبیات پژوهش وجود نداشتند، مصاحبه‌هایی با خبرگان موضوعی انجام شد. پس از پایان مرحله مصاحبه، عواملی که خارج از یافته‌های مرحله اول پژوهش بودند، احصا گردید. بر این اساس در این مرحله از پژوهش مجدد مبانی پژوهش مطالعه شد، و عوامل به‌دست‌آمده، بر اساس یافته‌های قبلی دسته‌بندی شدند. عواملی که در ادامه خواهد آمد، به دسته‌بندی قبلی اضافه گردیدند. عامل« افزایش ارتباط بین مراکز آموزش و پژوهشی با صنعت هسته‌ای» به دسته‌بندی آموزشی اضافه شد. عامل « سیاست‌گذاری جهت توسعه پژوهش‌های ضروری این حوزه (مانند پژوهش‌های مرتبط با ایمنی راکتورها و مدیریت پسماندهای هسته‌ای)» و عامل « جذب در بازار کاربر اساس شایسته‌سالاری دانشگاهی » به دسته‌بندی مدیریتی اضافه شد. عوامل « فشارهای بین‌المللی » و « تأکید بر برقراری امنیت » به دسته‌بندی سیاسی اضافه شد. عامل « افزایش منابع مالی جهت شرکت در نشست‌های بین‌المللی» به دسته‌بندی مالی اضافه شد.

علاوه بر عواملی که ذکر شد مصاحبه‌شوندگان به عوامل دیگری همچون « تمایز ساختی (یعنی میزان تخصصی شدن نقش‌ها) و فرهنگی جامعه »، « توسعه فرهنگ علم‌گرایی »، « نظام ارزشی حاکم بر جامعه »، « شفاف‌سازی سودمندی انرژی هسته‌ای و معرفی کاربردهای آن »، « توسعه فرهنگی و اجتماعی جامعه »، « علاقه‌مندی اقشار مختلف جامعه به صنعت هسته‌ای » و « جریان‌های فکری و فرهنگی حاکم بر جامعه » اشاره کردند. بنابراین دسته‌بندی جدیدی با عنوان « عوامل اجتماعی فرهنگی » به چهار دسته عوامل مستخرج از مبانی نظری پژوهش اضافه شد. درنهایت تعداد دسته‌بندی‌ها به پنج دسته کلی افزایش یافت. جدول شماره ۲. نتایج حاصل از دسته‌بندی ۱۳ عامل حاصل از مصاحبه اولیه با خبرگان را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۲. دسته‌بندی عوامل حاصل از مصاحبه اولیه با خبرگان

ردیف	مولفه	زیر مولفه موثر بر روند رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای در آینده
۱	عوامل آموزشی	افزایش ارتباط بین مراکز آموزش و پژوهشی با صنعت هسته‌ای
۲	عوامل مدیریتی	سیاست‌گذاری جهت توسعه پژوهش‌های ضروری این حوزه(مانند پژوهش‌های مرتبط با ایمنی راکتورها و مدیریت پسماندهای هسته‌ای)
۳		جذب در بازار کاربر اساس شایسته‌سالاری دانشگاهی
۴	عوامل اجتماعی فرهنگی	تمایز ساختی (یعنی میزان تخصصی شدن نقش‌ها) و فرهنگی جامعه
۵		توسعه فرهنگ علم‌گرایی
۶		نظام ارزشی حاکم بر جامعه
۷		شفاف‌سازی سودمندی انرژی هسته‌ای و معرفی کاربردهای آن
۸		توسعه فرهنگی و اجتماعی جامعه
۹		علاقه‌مندی اقشار مختلف جامعه به صنعت هسته‌ای
۱۰		جریان‌های فکری و فرهنگی حاکم بر جامعه
۱۱	عوامل سیاسی	ترور دانشمندان هسته‌ای
۱۲		تأکید بر برقراری امنیت
۱۳	عوامل مالی	افزایش منابع مالی جهت شرکت در نشست‌های بین‌المللی

تعامل انسان و اطلاعات
جلد دهم، شماره دوم (تابستان ۱۴۰۲): ۱۵-۱
http://hii.khu.ac.ir

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-05-18]

دسته‌بندی نهایی عوامل موثر بر روند رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای

در این قسمت از پژوهش نتایج حاصل از دو مرحله قبل، یعنی نتایج حاصل از مرحله مطالعه ادبیات پژوهش و نتایج حاصل از مصاحبه‌ها باهم ترکیب شدند.

درنهایت ۳۲ عامل اصلی تأثیرگذار بر روند رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای در ۵ دسته کلی قرار گرفت. از این ۳۲ عامل به ترتیب ۸ عامل مربوط به عوامل آموزشی، ۷ عامل مربوط به عوامل مدیریتی، ۷ عامل مربوط به عوامل فرهنگی و اجتماعی ، ۶ عامل مربوط به عوامل سیاسی و درنهایت ۴ عامل مربوط به عوامل مالی است. این پرسش‌نامه جهت پیش‌آزمون در اختیار سه نفر از اساتید قرار گرفت. پس از تائید نهایی اساتید مراحل پژوهش دلفی آغاز شد. در جدول شماره ۳ نتایج حاصل از دسته‌بندی نهایی عوامل موثر بر روند رشد تولیدات علوم و فناوری هسته‌ای قابل روئیت است.

جدول شماره ۳. دسته‌بندی نهایی عوامل موثر بر روند رشد تولیدات علوم و فناوری هسته‌ای

ردیف	مولفه	زیر مولفه موثر بر روند رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای در آینده
۱	عوامل آموزشی	دسترسی بیشتر به منابع اطلاعاتی سایر کشورها در حوزه علوم هسته‌ای
۲		افزایش همکاری علمی با دانشمندان برجسته داخلی و خارجی این حوزه
۳		طراحی دوره های آموزشی تخصصی
۴		افزایش آموزش مهارت‌های آزمایشگاهی
۵		توجه به نوآوری و کشفیات علمی در کشور
۶		تقویت چرخه‌ی علم و تکنولوژی
۷		بهبود و ارتقای عملکرد نظام آموزش عالی
۸		افزایش ارتباط بین مراکز آموزش و پژوهشی با صنعت هسته‌ای
۹	عوامل مدیریتی	جذب و رشد استعدادهای درخشان به این حوزه
۱۰		سیاست‌گذاری در جهت توسعه اقتصادی
۱۱		سیاست‌گذاری جهت دسترسی آزاد به منابع اطلاعاتی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای
۱۲		سیاست‌گذاری جهت توسعه پژوهش‌های ضروری این حوزه(مانند پژوهش‌های مرتبط با ایمنی راکتورها و مدیریت پسماندهای هسته‌ای)
۱۳		سیاست‌گذاری در جهت رشد زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات
۱۴	عوامل اجتماعی فرهنگی	جذب در بازار کاربر اساس شایسته‌سالاری دانشگاهی
۱۵		سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی جهت افزایش تولیدات علمی این حوزه
۱۶		تمایز ساختی (یعنی میزان تخصصی شدن نقش‌ها) و فرهنگی جامعه
۱۷		توسعه فرهنگ علم‌گرایی
۱۸		نظام ارزشی حاکم بر جامعه
۱۹		شفاف‌سازی سودمندی انرژی هسته‌ای و معرفی کاربردهای آن
۲۰		توسعه فرهنگی و اجتماعی جامعه
۲۱		علاقه‌مندی اقشار مختلف جامعه به صنعت هسته‌ای
۲۲		جریان‌های فکری و فرهنگی حاکم بر جامعه

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-05-18]

۲۳		فشارهای بین‌المللی
۲۴	عوامل سیاسی	ترور دانشمندان هسته‌ای
۲۵		نوع رفتار دولت در نظام بین‌المللی
۲۶		افزایش حمایت دولت از انرژی هسته‌ای
۲۷		سیاست و برنامه هسته‌ای کشور
۲۸		تأکید بر برقراری امنیت
۲۹	عوامل مالی	افزایش منابع مالی و اعتباری پژوهش
۳۰		افزایش سرمایه‌گذاری جهت تجهیز آزمایشگاه‌ها و دسترسی به منابع علمی دنیا
۳۱		افزایش منابع مالی جهت شرکت در نشست‌های بین‌المللی
۳۲		افزایش انگیزه پژوهشگران از طریق پرداخت مالی درازای تولید مقاله و...

پس از ارسال و دریافت پرسشنامه دلفی، پاسخ‌دهندگان باید نظر خود را دربارهٔ میزان تأثیر هر یک از عوامل، با انتخاب یکی از گزینه‌های موجود در طیف لیکرت اعلام نماید. این گزینه‌ها در قالب طیف لیکرت شامل «بسیار کم: ۱»، «کم: ۲»، «متوسط: ۳»، «زیاد: ۴»، و «بسیار زیاد: ۵» بودند. برخی از پرسش‌نامه‌ها به‌صورت پست الکترونیک و برخی نیز به‌صورت حضوری به اعضای پانل که ۱۴ نفر بودند، تحویل داده شد و پیگیری برای دریافت پاسخ آن‌ها پس از یک هفته از زمان توزیع پرسشنامه‌ها، آغاز شد. به این منظور با هر عضو به‌طور میانگین دو بار تماس گرفته شد که درنهایت ۱۳ نفر از اعضای پانل پرسش‌نامه را تکمیل نمودند. از اعضای پنل خواسته شد هر عاملی که به نظرشان رسید و در پرسشنامه موجود نبود، به‌عنوان عامل پیشنهادی به پرسشنامه اضافه کنند. عواملی پیشنهادی از سوی خبرگان به دلیل مشابهت مفهومی با عوامل موجود در پرسشنامه، در نظر گرفته نشد. روش دلفی درمجموع طی سه مرحله انجام شد هر ۱۳ نفر در هر سه دور دلفی همکاری داشتند. در این بخش نتایج حاصل از هر سه مرحله به تفکیک ارائه می‌شود.

نتایج حاصل از دور اول دلفی

پرسش‌نامه دور اول روش دلفی باهدف « آینده‌پژوهی عوامل موثر بر روند رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای » طراحی گردید. همان‌طور که قبلاً بیان شد این پرسشنامه شامل ۳۲ عامل است، که در پنج دسته کلی قرارگرفته است. دور اول با ۱۳ نفر پاسخگو و کسب ضریب کندال برابر ۰.۵۹۲ به اتمام رسید. جزئیات مربوط به امتیاز و انحراف معیار دور اول دلفی در جدول شماره ۴ قابل‌رؤیت است.

جدول شماره ۴. نتایج حاصل از دور اول دلفی

ردیف	مولفه	زیر مولفه موثر بر روند رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای در آینده	امتیاز دور اول	انحراف معیار
۱	عوامل آموزشی	دسترسی بیشتر به منابع اطلاعاتی سایر کشورها در حوزه علوم هسته‌ای	۲.۲۳	۰.۴۸۳
۲		افزایش همکاری علمی با دانشمندان برجسته داخلی و خارجی این حوزه	۲.۰۷	۰.۲۷۷
۳		طراحی دوره های آموزشی تخصصی	۱.۵۳	۰.۹۲۱
۴		افزایش آموزش مهارت‌های آزمایشگاهی	۴.۳	۰.۵۶
۵		توجه به نوآوری و کشفیات علمی در کشور	۳	۰.۲۸۱
۶		تقویت چرخه‌ی علم و تکنولوژی	۲	۰.۴۸
۷		بهبود و ارتقای عملکرد نظام آموزش عالی	۱.۵۳	۱
۸		افزایش ارتباط بین مراکز آموزش و پژوهشی با صنعت هسته‌ای	۳.۱۵	۰.۷۵۱

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-05-18]

۹		جذب و رشد استعدادهای درخشان به این حوزه	۲.۱۵	۰.۳۷۵
۱۰		سیاست‌گذاری در جهت توسعه اقتصادی	۲.۱۵	۰.۴۸۳
۱۱		سیاست‌گذاری جهت دسترسی آزاد به منابع اطلاعاتی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای	۲.۲۳	۰.۵۵۹
۱۲	عوامل مدیریتی	سیاست‌گذاری جهت توسعه پژوهش‌های ضروری این حوزه(مانند پژوهش‌های مرتبط با ایمنی راکتورها و مدیریت پسماندهای هسته‌ای)	۴.۰۷	۰.۸۶۲
۱۳		سیاست‌گذاری در جهت رشد زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات	۲.۸۴	۰.۳۷۵
۱۴		جذب در بازار کاربر اساس شایسته‌سالاری دانشگاهی	۲.۸۵	۰.۶۸۸
۱۵		سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی جهت افزایش تولیدات علمی این حوزه	۲.۰۷	۰.۲۷۷
۱۶	عوامل اجتماعی فرهنگی	تمایز ساختی (یعنی میزان تخصصی شدن نقش‌ها) و فرهنگی جامعه	۲.۳۸	۰.۵۰۶
۱۷		توسعه فرهنگ علم‌گرایی	۲.۶۱	۰.۹۶
۱۸		نظام ارزشی حاکم بر جامعه	۳.۳	۰.۷۵۱
۱۹		شفاف‌سازی سودمندی انرژی هسته‌ای و معرفی کاربردهای آن	۴.۱۵	۰.۵۵۴
۲۰		توسعه فرهنگی و اجتماعی جامعه	۲.۲۳	۰.۴۳۸
۲۱		علاقه‌مندی اقشار مختلف جامعه به صنعت هسته‌ای	۲.۱۵	۰.۳۷۵
۲۲		جریان‌های فکری و فرهنگی حاکم بر جامعه	۲.۶۱	۰.۹۶
۲۳	عوامل سیاسی	فشارهای بین‌المللی	۱.۱۶۱	۰.۶۶
۲۴		ترور دانشمندان هسته‌ای	۱.۴۶	۰.۷۶۷
۲۵		نوع رفتار دولت در نظام بین‌المللی	۲.۶۱	۰.۶۶
۲۶		افزایش حمایت دولت از انرژی هسته‌ای	۲.۶۱	۰.۹۶
۲۷		سیاست و برنامه هسته‌ای کشور	۲.۵۳	۰.۹۶۷
۲۸		تأکید بر برقراری امنیت	۴.۰۷	۰.۲۷۷
۲۹	عوامل مالی	افزایش منابع مالی و اعتباری پژوهش	۴.۲۳	۰.۵۹۹
۳۰		افزایش سرمایه‌گذاری جهت تجهیز آزمایشگاه‌ها و دسترسی به منابع علمی دنیا	۲.۳	۰.۸۵۴
۳۱		افزایش منابع مالی جهت شرکت در نشست‌های بین‌المللی	۳.۸۴	۰.۸
۳۲		افزایش انگیزه پژوهشگران از طریق پرداخت مالی درازای تولید مقاله و...	۲.۲	۰.۵۹۹

نتایج حاصل از دور دوم دلفی

در دور دوم دلفی پرسشنامه مذکور در اختیار اعضای پنل دلفی قرار گرفت. تفاوت این مرحله با مرحله قبل در این است که این‌بار امتیازی که هر عامل در دور اول کسب نمود جلوی آن نوشته شد، تا افراد در دور دوم بتوانند با توجه به دید دیگر اعضای پنل و درواقع با توجه به دید جمعی نظر خود را نسبت به هر عامل بیان و درج کنند. ضریب کندال در دور دوم ۰.۶۴۱ محاسبه گردید. نتایج حاصل از مرحله دوم دلفی نشان از افزایش ضریب کندال دارد. افزایش

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-05-18]

ضریب کندال نشان از توافق بیشتر اعضای پنل در دور دوم دارد. که این امر نشانگر بهبود روند توافق در پاسخ‌دهندگان به میزان قابل‌توجه است. بر این اساس نیاز است تا مرحله سوم دلفی نیز انجام گیرد تا اعضای پنل به توافق نظر برسند. جزئیات مربوط به امتیاز و انحراف معیار دور دوم دلفی در جدول شماره ۵ قابل‌رؤیت است.

جدول شماره ۵. نتایج دور دوم دلفی

ردیف	مولفه	زیر مولفه موثر بر روند رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای در آینده	امتیاز دور اول	انحراف معیار	امتیاز دور دوم	انحراف معیار
۱		دسترسی بیشتر به منابع اطلاعاتی سایر کشورها در حوزه علوم هسته‌ای	۲.۲۳	۰.۴۸۳	۲.۷۶	۰.۷۴
۲		افزایش همکاری علمی با دانشمندان برجسته داخلی و خارجی این حوزه	۲.۰۷	۰.۲۷۷	۳.۳	۰.۹۱
۳	عوامل آموزشی	طراحی دوره های آموزشی تخصصی	۱.۵۳	۰.۹۲۱	۳.۳	۰.۶۷۱
۴	عوامل آموزشی	افزایش آموزش مهارت‌های آزمایشگاهی	۴.۳	۰.۵۶	۴.۵۳	۰.۷۳
۵	عوامل آموزشی	توجه به نوآوری و کشفیات علمی در کشور	۳	۰.۲۸۱	۳.۲۳	۰.۷۱
۶	عوامل آموزشی	تقویت چرخه‌ی علم و تکنولوژی	۲	۰.۴۸	۳.۵	۰.۵۸
۷	عوامل آموزشی	بهبود و ارتقای عملکرد نظام آموزش عالی	۱.۵۳	۱	۳.۲	۰.۷۵
۸	عوامل آموزشی	افزایش ارتباط بین مراکز آموزش و پژوهشی با صنعت هسته‌ای	۳.۱۵	۰.۷۵۱	۳.۲۳	۰.۷۱
۹	عوامل آموزشی	جذب و رشد استعدادهای درخشان به این حوزه	۲.۱۵	۰.۳۷۵	۲.۸۴	۰.۷۸
۱۰	عوامل آموزشی	سیاست‌گذاری در جهت توسعه اقتصادی	۲.۱۵	۰.۴۸۳	۲.۷۶	۰.۸۶
۱۱	عوامل آموزشی	سیاست‌گذاری جهت دسترسی آزاد به منابع اطلاعاتی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای	۲.۲۳	۰.۵۵۹	۳.۱۵	۰.۷۸
۱۲	عوامل مدیریتی	سیاست‌گذاری جهت توسعه پژوهش‌های ضروری این حوزه(مانند پژوهش‌های مرتبط با ایمنی راکتورها و مدیریت پسماندهای هسته‌ای)	۴.۰۷	۰.۸۶۲	۴.۴۶	۰.۷۵
۱۳	عوامل مدیریتی	سیاست‌گذاری در جهت رشد زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات	۲.۸۴	۰.۳۷۵	۳.۰۷	۰.۸۴
۱۴	عوامل مدیریتی	جذب در بازار کاربر اساس شایسته‌سالاری دانشگاهی	۲.۸۵	۰.۶۸۸	۳	۰.۷۸
۱۵	عوامل مدیریتی	سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی جهت افزایش تولیدات علمی این حوزه	۲.۰۷	۰.۲۷۷	۲.۷۶	۰.۷۳
۱۶	عوامل مدیریتی	تمایز ساختی (یعنی میزان تخصصی شدن نقش‌ها) و فرهنگی جامعه	۲.۳۸	۰.۵۰۶	۳	۰.۵۱
۱۷	عوامل اجتماعی فرهنگی	توسعه فرهنگ علم‌گرایی	۲.۶۱	۰.۹۶	۳.۳	۰.۵۱
۱۸	عوامل اجتماعی فرهنگی	نظام ارزشی حاکم بر جامعه	۳.۳	۰.۷۵۱	۳.۶۹	۰.۷۶
۱۹	عوامل اجتماعی فرهنگی	شفاف‌سازی سودمندی انرژی هسته‌ای و معرفی کاربردهای آن	۴.۱۵	۰.۵۵۴	۴.۳۸	۰.۵۵
۲۰	عوامل اجتماعی فرهنگی	توسعه فرهنگی و اجتماعی جامعه	۲.۲۳	۰.۴۳۸	۷۶/۲	۰.۷
۲۱	عوامل اجتماعی فرهنگی	علاقه‌مندی اقشار مختلف جامعه به صنعت هسته‌ای	۲.۱۵	۰.۳۷۵	۳.۲۳	۰.۹
۲۲	عوامل اجتماعی فرهنگی	جریان‌های فکری و فرهنگی حاکم بر جامعه	۲.۶۱	۰.۹۶	۲.۸۴	۰.۸۴

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-05-18]

۲۳	عوامل سیاسی	فشارهای بین‌المللی	۱.۱۶۱	۰.۶۶	۲	۰.۸۳
۲۴		ترور دانشمندان هسته‌ای	۱.۴۶	۰.۷۶۷	۲.۳۸	۰.۶۸
۲۵		نوع رفتار دولت در نظام بین‌المللی	۲.۶۱	۰.۶۶	۳.۲۳	۰.۹۸
۲۶		افزایش حمایت دولت از انرژی هسته‌ای	۲.۶۱	۰.۹۶	۲.۸۴	۰.۷۵
۲۷		سیاست و برنامه هسته‌ای کشور	۲.۵۳	۰.۹۶۷	۳	۰.۷۶
۲۸		تأکید بر برقراری امنیت	۴.۰۷	۰.۲۷۷	۴.۸	۰.۷۸
۲۹	عوامل مالی	افزایش منابع مالی و اعتباری پژوهش	۴.۲۳	۰.۵۹۹	۴.۵۳	۰.۴۵
۳۰		افزایش سرمایه‌گذاری جهت تجهیز آزمایشگاه‌ها و دسترسی به منابع علمی دنیا	۲.۳	۰.۸۵۴	۲.۶۳	۰.۷۸
۳۱		افزایش منابع مالی جهت شرکت در نشست‌های بین‌المللی	۳.۸۴	۰.۸	۲.۸	۰.۷۱
۳۲		افزایش انگیزه پژوهشگران از طریق پرداخت مالی درازای تولید مقاله و...	۲.۲	۰.۵۹۹	۲.۹	۰.۸۲

نتایج حاصل از دور سوم دلفی

در دور سوم دلفی پرسشنامه مذکور مجدد در اختیار اعضای پنل دلفی قرار گرفت. در این مرحله نیز امتیازی که هر عامل در دور اول و دوم کسب نمود جلوی آن نوشته شد، تا افراد در دور سوم بتوانند با توجه به دید دیگر اعضای پنل و درواقع با توجه به دید جمعی نظر خود را نسبت به هر عامل بیان و درج کنند. ضریب کندال در دور سوم ۰.۶۴۸ محاسبه گردید. نتایج حاصل از مرحله سوم دلفی نیز، نشان از افزایش ضریب کندال دارد. ضریب کندال در این مرحله تنها به میزان ۰.۷ افزایش یافت. با توجه به اینکه میزان اتفاق‌نظر اعضای پنل در دو دور قبل رشد قابل‌ملاحظه‌ای نداشت، می‌توان به تکرار دورها پایان داد. جزئیات مربوط به امتیاز و انحراف معیار دور سوم دلفی در جدول شماره۶ قابل‌رؤیت است.

جدول شماره ۶. نتایج حاصل از دور سوم دلفی

ردیف	مولفه	زیر مولفه موثر بر روند رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای در آینده	امتیاز دور اول	انحراف معیار	امتیاز دور دوم	انحراف معیار	امتیاز دور سوم	انحراف معیار
۱	عوامل آموزشی	دسترسی بیشتر به منابع اطلاعاتی سایر کشورها در حوزه علوم هسته‌ای	۲.۲۳	۰.۴۸۳	۲.۷۶	۰.۷۴	۳.۲	۰.۶۶
۲		افزایش همکاری علمی با دانشمندان برجسته داخلی و خارجی این حوزه	۲.۰۷	۰.۲۷۷	۳.۳	۰.۹۱	۳.۵۶	۰.۸
۳		طراحی دوره های آموزشی تخصصی	۱.۵۳	۰.۹۲۱	۳.۳	۰.۶۷۱	۳.۶	۰.۶۳۲
۴		افزایش آموزش مهارت‌های آزمایشگاهی	۴.۳	۰.۵۶	۴.۵۳	۰.۷۳	۴.۸۴	۰.۶۴
۵		توجه به نوآوری و کشفیات علمی در کشور	۳	۰.۲۸۱	۳.۲۳	۰.۷۱	۳.۸۵	۰.۷۱
۶		تقویت چرخه‌ی علم و تکنولوژی	۲	۰.۴۸	۳.۵	۰.۵۸	۳.۷۵	۰.۵۲
۷		بهبود و ارتقای عملکرد نظام آموزش عالی	۱.۵۳	۱	۳.۲	۰.۷۵	۳.۳۱	۰.۶۸
۸		افزایش ارتباط بین مراکز آموزش و پژوهشی با صنعت هسته‌ای	۳.۱۵	۰.۷۵۱	۳.۲۳	۰.۷۱	۴.۱	۰.۷

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-05-18]

۹		جذب و رشد استعدادهای درخشان به این حوزه	۲.۱۵	۰.۳۷۵	۲.۸۴	۰.۷۸	۲.۸۸	۰.۶۹
۱۰		سیاست‌گذاری در جهت توسعه اقتصادی	۲.۱۵	۰.۴۸۳	۲.۷۶	۰.۸۶	۲.۹۵	۰.۷۵
۱۱		سیاست‌گذاری جهت دسترسی آزاد به منابع اطلاعاتی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای	۲.۲۳	۰.۵۵۹	۳.۱۵	۰.۷۸	۳.۲۸	۰.۷۷
۱۲	عوامل مدیریتی	سیاست‌گذاری جهت توسعه پژوهش‌های ضروری این حوزه(مانند پژوهش‌های مرتبط با ایمنی راکتورها و مدیریت پسماندهای هسته‌ای)	۴.۰۷	۰.۸۶۲	۴.۴۶	۰.۷۵	۴.۵	۰.۶۸
۱۳		سیاست‌گذاری در جهت رشد زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات	۲.۸۴	۰.۳۷۵	۳.۰۷	۰.۸۴	۳.۲۴	۰.۸
۱۴		جذب در بازار کاربر اساس شایسته‌سالاری دانشگاهی	۲.۸۵	۰.۶۸۸	۳	۰.۷۸	۳.۳۴	۰.۶۶
۱۵		سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی جهت افزایش تولیدات علمی این حوزه	۲.۰۷	۰.۲۷۷	۲.۷۶	۰.۷۳	۳	۰.۷۱
۱۶		تمایز ساختی (یعنی میزان تخصصی شدن نقش‌ها) و فرهنگی جامعه	۲.۳۸	۰.۵۰۶	۳	۰.۵۱	۳.۴	۰.۴۹
۱۷		توسعه فرهنگ علم‌گرایی	۲.۶۱	۰.۹۶	۳.۳	۰.۵۱	۳.۶	۰.۵
۱۸	عوامل اجتماعی فرهنگی	نظام ارزشی حاکم بر جامعه	۳.۳	۰.۷۵۱	۳.۶۹	۰.۷۶	۳.۹۲	۰.۷۱
۱۹		شفاف‌سازی سودمندی انرژی هسته‌ای و معرفی کاربردهای آن	۴.۱۵	۰.۵۵۴	۴.۳۸	۰.۵۵	۴.۴۷	۰.۵
۲۰		توسعه فرهنگی و اجتماعی جامعه	۲.۲۳	۰.۴۳۸	۷۶/۲	۰.۷	۲.۸۲	۰.۷۱
۲۱		علاقه‌مندی اقشار مختلف جامعه به صنعت هسته‌ای	۲.۱۵	۰.۳۷۵	۳.۲۳	۰.۹	۳.۳۷	۰.۸۲
۲۲		جریان‌های فکری و فرهنگی حاکم بر جامعه	۲.۶۱	۰.۹۶	۲.۸۴	۰.۸۴	۳.۴۷	۰.۷۴
۲۳		فشارهای بین‌المللی	۱.۱۶۱	۰.۶۶	۲	۰.۸۳	۲.۲۳	۰.۷۴
۲۴		ترور دانشمندان هسته‌ای	۱.۴۶	۰.۷۶۷	۲.۳۸	۰.۶۸	۲.۴	۰.۶۳
۲۵	عوامل سیاسی	نوع رفتار دولت در نظام بین‌المللی	۲.۶۱	۰.۶۶	۳.۲۳	۰.۹۸	۳.۳۴	۰.۸۳۲
۲۶		افزایش حمایت دولت از انرژی هسته‌ای	۲.۶۱	۰.۹۶	۲.۸۴	۰.۷۵	۳	۰.۶۴
۲۷		سیاست و برنامه هسته‌ای کشور	۲.۵۳	۰.۹۶۷	۳	۰.۷۶	۳.۴	۰.۷۱
۲۸		تأکید بر برقراری امنیت	۴.۰۷	۰.۲۷۷	۴.۸	۰.۷۸	۴.۸۲	۰.۷۲
۲۹		افزایش منابع مالی و اعتباری پژوهش	۴.۲۳	۰.۵۹۹	۴.۵۳	۰.۴۵	۴.۵۴	۰.۴۴
۳۰		افزایش سرمایه‌گذاری جهت تجهیز آزمایشگاه‌ها و دسترسی به منابع علمی دنیا	۲.۳	۰.۸۵۴	۲.۶۳	۰.۷۸	۲.۹	۰.۷۲
۳۱	عوامل مالی	افزایش منابع مالی جهت شرکت در نشست‌های بین‌المللی	۳.۸۴	۰.۸	۲.۸	۰.۷۱	۳.۱	۰.۷
۳۲		افزایش انگیزه پژوهشگران از طریق پرداخت مالی درازای تولید مقاله و...	۲.۲	۰.۵۹۹	۲.۹	۰.۸۲	۲.۶	۰.۸۶

رتبه‌بندی عوامل موثر بر آینده‌پژوهی روند رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای

پس از اتمام مراحل دلفی، عوامل موثر بر روند رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای رتبه‌بندی شدند. بر این اساس هر عاملی که در دور سوم دلفی موفق به کسب نمره بالای ۳ شد، به‌عنوان عامل تأثیرگذار در گروه خود انتخاب و رتبه‌بندی شد. درنهایت ۲۳ عامل موفق به کسب نمره‌ی بالای ۳ گردیدند.

از ۲۳ عامل تعداد ۸ عامل مربوط به آموزش، ۶ عامل مربوط به عوامل اجتماعی و فرهنگی، ۴ عامل مربوط به عوامل مدیریتی، ۳ عامل مربوط به عوامل سیاسی، و ۲ عامل مربوط به عوامل مالی

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-05-18]

است. تمام عوامل مربوط به آموزش موفق به کسب امتیاز بالای ۳ شدند، که این امر نشان از اثرگذاری بالای آموزش بر روند رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای دارد.

جزئیات مربوط به رتبه‌بندی عوامل موثر بر آینده‌پژوهی روند رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای در جدول شماره ۷ قابل‌رؤیت است.

جدول شماره ۷. رتبه‌بندی عوامل موثر بر آینده‌پژوهی روند رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای

ردیف	مولفه	زیر مولفه موثر بر روند رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای در آینده	امتیاز	رتبه دور سوم
۱	عوامل آموزشی	افزایش آموزش مهارت‌های آزمایشگاهی	۱	۴.۸۴
۲		افزایش ارتباط بین مراکز آموزش و پژوهشی با صنعت هسته‌ای	۲	۴.۱
۳		توجه به نوآوری و کشفیات علمی در کشور	۳	۳.۸۵
۴		تقویت چرخه‌ی علم و تکنولوژی	۴	۳.۷۵
۵		طراحی دوره های آموزشی تخصصی	۵	۳.۶
۶		افزایش همکاری علمی با دانشمندان برجسته داخلی و خارجی این حوزه	۶	۳.۵۶
۷		بهبود و ارتقای عملکرد نظام آموزش عالی	۷	۳.۳۱
۸		دسترسی بیشتر به منابع اطلاعاتی سایر کشورها در حوزه علوم هسته‌ای	۸	۳.۲
۹	عوامل مدیریتی	سیاست‌گذاری جهت توسعه پژوهش‌های ضروری این حوزه(مانند پژوهش‌های مرتبط با ایمنی راکتورها و مدیریت پسماندهای هسته‌ای)	۱	۴.۵
۱۰		جذب در بازار کاربر اساس شایسته‌سالاری دانشگاهی	۲	۳.۳۴
۱۱		سیاست‌گذاری جهت دسترسی آزاد به منابع اطلاعاتی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای	۳	۳.۲۸
۱۲		سیاست‌گذاری در جهت رشد زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات	۴	۳.۲۴
۱۳	عوامل اجتماعی فرهنگی	شفاف‌سازی سودمندی انرژی هسته‌ای و معرفی کاربردهای آن	۱	۴.۴۷
۱۴		نظام ارزشی حاکم بر جامعه	۲	۳.۹۲
۱۵		توسعه فرهنگ علم‌گرایی	۳	۳.۶
۱۶		جریان‌های فکری و فرهنگی حاکم بر جامعه	۴	۳.۴۷
۱۷		تمایز ساختی (یعنی میزان تخصصی شدن نقش‌ها) و فرهنگی جامعه	۵	۳.۴
۱۸		علاقه‌مندی اقشار مختلف جامعه به صنعت هسته‌ای	۶	۳.۳۷
۱۹	عوامل سیاسی	تأکید بر برقراری امنیت	۱	۴.۸۲
۲۰		سیاست و برنامه هسته‌ای کشور	۲	۳.۴
۲۱		نوع رفتار دولت در نظام بین‌المللی	۳	۳.۳۴
۲۲	عوامل مالی	افزایش منابع مالی و اعتباری پژوهش	۱	۴.۲۳
۲۳		افزایش منابع مالی جهت شرکت در نشست‌های بین‌المللی	۲	۳.۱

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-05-18]

بحث و نتیجه‌گیری

جهت «آینده‌پژوهی عوامل موثر بر روند رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای» از روش دلفی استفاده شد. در این قسمت از پژوهش به مطالعه ادبیات و پیشینه پژوهش‌های مرتبط با این حوزه و مصاحبه با خبرگان موضوعی جهت طراحی پرسشنامه پرداخته شد. این پرسش‌نامه برای پیش‌آزمون در اختیار سه نفر از اساتید قرار گرفت و بر اساس پیشنهادهای آن‌ها ویرایش شد. پس از مطالعه مجدد مبانی نظری پژوهش‌های مرتبط و اعمال‌نظر اساتید، پرسشنامه ویرایش شد. درنهایت ۳۲ عامل اصلی تأثیرگذار بر روند رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای در ۵ دسته کلی قرار گرفت. از این ۳۲ عامل به ترتیب ۸ عامل مربوط به عوامل آموزشی، ۷ عامل مربوط به عوامل مدیریتی، ۷ عامل مربوط به عوامل فرهنگی و اجتماعی ، ۶ عامل مربوط به عوامل سیاسی و درنهایت ۴ عامل مربوط به عوامل مالی است. مراحل دلفی در سه دور به اتمام رسید. هر عاملی که در دور سوم دلفی موفق به کسب نمره بالای ۳ شد، به‌عنوان عامل تأثیرگذار در گروه خود انتخاب و رتبه‌بندی شد. درنهایت ۲۳ عامل موفق به کسب نمره‌ی بالای ۳ گردیدند. از ۲۳ عاملی که موفق به کسب نمره بالای ۳ شدند تعداد ۸ عامل مربوط به آموزش، ۶ عامل مربوط به عوامل اجتماعی و فرهنگی، ۴ عامل مربوط به عوامل مدیریتی، ۳ عامل مربوط به عوامل سیاسی، و ۲ عامل مربوط به عوامل مالی است. تمام عوامل مربوط به آموزش موفق به کسب امتیاز بالای ۳ شدند، که این امر نشان از اثرگذاری بالای آموزش بر روند رشد تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای در آینده دارد. عوامل آموزشی تأثیرگذار بر روند رشد آینده تولیدات علمی حوزه علوم و فناوری هسته‌ای به ترتیب عبارتند از:

افزایش آموزش مهارت‌های آزمایشگاهی(با ۴.۸۴ امتیاز)، افزایش ارتباط بین مراکز آموزش و پژوهشی با صنعت هسته‌ای(با ۴.۱ امتیاز)، توجه به نوآوری و کشفیات علمی در کشور(با ۳.۸۵ امتیاز)، تقویت چرخه‌ی علم و تکنولوژی(با ۳.۷۵ امتیاز)، طراحی دوره‌های آموزشی تخصصی(با ۳.۶ امتیاز)، افزایش همکاری علمی با دانشمندان برجسته داخلی و خارجی این حوزه(با ۳.۵۶ امتیاز)، بهبود و ارتقای عملکرد نظام آموزش عالی(با ۳.۳۱ امتیاز)، دسترسی بیشتر به منابع اطلاعاتی سایر کشورها در حوزه علوم هسته‌ای(با ۳.۲ امتیاز) . با توجه به اینکه عامل آموزش تأثیرگذارترین عامل در روند رشد صعودی تولیدات این حوزه است. بنابراین ضروری است سیاستگذاری‌های لازم در قسمت آموزش کشور نیز جهت نیل به این هدف انجام گیرد. به‌صورت کلی مطالعات آینده ازآنجاکه فرصتی ساختاریافته برای نگاه به آینده و بررسی نقش عوامل موثر در ایجاد آینده فراهم می‌نماید، امکان ایجاد چشم‌انداز مطلوب برای تصمیم‌گیران و سیاست‌گذاران نیز به وجود می‌آورد. افق‌های نوین از طریق شناسایی و ایجاد ظرفیت‌ها و توانمندی‌های جدید، امکان بهره‌گیری از فرصت‌ها در زمان آینده را بهتر میسر می‌سازد. ضمن آنکه، با این رویکرد، مشکلات و نارسایی‌های ناشی از شرایط آینده قابل‌احصا و رفع آن‌ها امکان‌پذیر خواهد بود (محله،۱۳۹۴). همچنین در جهان اطلاعاتی امروز، نقش علم و فناوری در جهت نوآوری و توسعه، موضوعی اجتناب‌ناپذیر است، و پیشرفت و توسعه کشورها برمبنای علم و دانش استوار است. پژوهش و تولید علم و فناوری از مهم‌ترین عناصر رشد و توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، صنعتی و سیاسی کشور به‌حساب می‌آید. توفیق در این زمینه‌ها در صورتی محقق می‌شود که در برنامه‌ریزی‌های هدفمند و کلان کشور توجه مناسبی به امر پژوهش و تولید علم و فناوری صورت پذیرد. کشورهایی که برای اثبات قدرت در جامعه جهانی تلاش می‌کنند، سرمایه‌گذاری در زمینه علم، فناوری و نوآوری را بیش‌ازپیش در دستور کار قرار داده‌اند (نوروزی چاکلی و مددی، ۱۳۹۴).

در پایان باید گفت: با توجه به اهداف چشم‌انداز نظام در افق ۱۴۰۴هجری شمسی و سیاست‌های کلی برنامه چهارم توسعه در امور فرهنگی، علمی و فناوری، مبنی بر بسیج امکانات و استفاده از ظرفیت‌های کشوراست. افزایش سهم ایران در تولیدات علمی جهان و مطرح‌شدن به‌عنوان کشوری موثر به لحاظ تولیدات علمی مستلزم شناسایی عوامل موثر بر رشد تولیدات علمی در حوزه‌های مختلف علمی است. علاوه بر این، اطلاع از وضعیت علمی موجود در همه‌ی حوزه‌های علمی مخصوصاً حوزه‌هایی که در الویت پژوهشی قرارگرفته‌اند، سبب تسریع در فرآیند برنامه‌ریزی و جلوگیری از دوباره‌کاری جهت آینده‌پژوهشی خواهد شد. (دانیالی و دیگران، ۱۴۰۱).

تقدیر وتشکر

از خبرگان موضوعی حوزه علوم هسته‌ای که در انجام این پژوهش همکاری نمودند تشکر می‌نماییم.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-05-18]

فهرست منابع

Bhardwaj, S.A.(2013) Indian nuclear power programme – Past, present and future. *Sadhana* 38, 775–794 . https://doi.org/10.1007/s12046-013-0187-4

Czaplicka-Kolarz, K., Stańczyk, K., & Kapusta, K. (2009). Technology foresight for a vision of energy sector development in Poland till 2030. Delphi survey as an element of technology foresighting. *Technological Forecasting and Social Change*, *76*(3), 327-338.

Daniali, S., Riahinia, N., Nourmohammadi, H., Azimi, A., Safarzadeh, O.(2022). Scientometrics in the Field of Nuclear Science in Iran based on Articles Indexed in the Web of Science. *Caspian Journal of Scientometric*, 9(1): 125-135.

Ghanadinezhad, F., Osareh, F., & Ghane, M.R. (2023). Issues, Challenges and Thematic Areas ofthe Future of Knowledge and Information Science in Iran: An Analysis of Experts' Perspectives, *Journal of Sciences and Techniques of Information Management,* 9(2), 85-132. [In Persian]

Hemmat, M. , Ayatollahi, H. , Maleki, M.R. , Saghafi, F. (2019). A Review of Future Studies in the Field of Health Information Technology, *Journal of Health and Biomedical Informatics,* 6(1), 68-77. [In Persian]

Ilic, R., Skvarc, J., & Golovchenko, A. N. (2003). Nuclear tracks: present and future perspectives. *Radiation measurements*, *36*(1-6), 83-88.

Khazaei, S., & Mahmoudzadeh, A. (2012). Future studies. Isfahan: Pars Zia. [In Persian]

Mahaleh, Reza (2014). Future studies in education. Tehran: Lohe sefid. [In Persian]

Mardukhi, B. (2012). Prospective methodology. Tehran: Elixir. [In Persian]

Namdarian,L. (2020). Analysis of the Methods for evaluating national science and technology foresight Studies, *Strategy for Culture,* 13(49), 37-76. [In Persian]

Noorzad Golikand, Ah., & Forati Rad, H.(2009). Basics of Nuclear Sciences. Tehran: Nuclear Sciences and technology Research Institute . [In Persian]

Noroozi Chakoli,A. , & Madadi, Z. (2015). A Comparative Description of the Relation between Science Production and the Technological Advances of Countries: Does the Technology Advances with the Rise of Science?, *Library and Information Science Research,* 5(1), 192-204. [In Persian]

Popper, R. (2008). Foresight methodology. The handbook of technology foresight, 44-88.

Taati, M., & Bahrami, M. (2009). The Effective Factors on Future of Management of Science and Technology in Iran 1404. *Journal of Science and Technology Policy*, *2*(2), 47-62. [In Persian]

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-05-18]