ISSN: 2717-0934 Vol.8 , No.1, Serial No. 27, Spring 2026 http://journal.iiwfs.com/

The Journal of Fundamental and Applied Studies of the Islamic World

https://doi.org/10.22034/fasiw.2026.245548

Article Type: Research paper

The Role of Nuclear Medicine Capabilities in Fostering Convergence between Iran and the Persian Gulf States

***Hasan Asadollahpour[1], Rasool norozi firouz[2], Mohammad Hossein Falah[3]**

1. Historical, Political and Regional Studies, Global and Regional Studies, Bagher-ul-Ulum, Qom, Iran.
2 . Assistant Professor, Research Institute of Islamic Sciences and Culture, Qom, Iran.
3. Historical, Political and Regional Studies, Global and Regional Studies, Bagher-ul-Ulum, Qom, Iran.

Article Info.

Received: 19/01/2025
Accepted: 13/10/2025
Available Online: 22/08/2026

Keywords:
Nuclear Medicine, Radiopharmaceuticals, Convergence, Mitrany's Functionalism, Iran, Persian Gulf States.

*** Corresponding Author:**
Hasan Asadollahpour
Address: Historical, Political and Regional Studies, Global and Regional Studies, Bagher-ul-Ulum, Qom, Iran.
E-mail:
hasan.ap.1986@gmail.com

Abstract

Focusing on Iran's nuclear medicine capabilities and its role in strengthening regional convergence, the present study analyzes the technical, therapeutic, and policy dimensions of cooperation between Iran and the Persian Gulf countries. Relying on the framework of Mittrani's functionalist theory, the present study seeks to examine how cooperation in the field of nuclear medicine, especially in the production and use of radiopharmaceuticals, can deepen regional relations and promote convergence between Iran and neighboring countries. The research method used is qualitative content analysis, which was conducted through a review of scientific documents, international reports, and interviews with Iranian experts in the field of nuclear medicine. The findings indicate that Iran, by taking advantage of its technological advantages in the production of radiopharmaceuticals and providing cost-effective medical services, can act as a hub for scientific and technical cooperation in the region. Such cooperation not only leads to the improvement of health indicators in the Persian Gulf countries, but also paves the way for knowledge networking, information exchange, and the development of medical tourism. Accordingly, strengthening scientific cooperation in the field of nuclear medicine can be considered as an efficient tool for expanding political and economic interactions in the region.

How to Site:
Asadollahpour, H., Firuz, Rasoul, N. and Fallah, M.H. (2026). The role of nuclear medicine capability on convergence between Iran and the Persian Gulf countries. *The Fundamental and Applied Studies of the Islamic World*, 8(1), 200-225.

Authors retain the copyright and full publishing rights.
Published by Iranian Association of Geopolitics. This article is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

فصلنامهٔ مطالعات بنیادین و کاربردی جهان اسلام،
سال هشتم، شمارهٔ بیست و هفتم، بهار ۱۴۰۵
https://doi.org/10.22034/fasiw.2026.245548

نوع مقاله: علمی ـ پژوهشی

نقش توانمندی پزشکی هسته‌ای بر همگرایی میان ایران و کشورهای حوزه خلیج‌فارس

*حسن اسداله‌پور[۱]، رسول نوروزی فیروز[۲]، محمدحسین فلاح[۳]

۱. کارشناسی‌ارشد، مطالعات منطقه‌ای، مطالعات تاریخی، سیاسی و منطقه‌ای، پژوهش‌های جهانی و منطقه‌ای، باقرالعلوم، قم، ایران.
۲. دکتری، استادیار، پژوهشگاه علوم و فرهنگ اسلامی، قم، ایران.
۳. کارشناسی‌ارشد، مطالعات منطقه‌ای، مطالعات تاریخی، سیاسی و منطقه‌ای، پژوهش‌های جهانی و منطقه‌ای، باقرالعلوم، قم، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخ دریافت: ۳۰ دی ۱۴۰۳
تاریخ پذیرش: ۲۱ دی ۱۴۰۴
تاریخ انتشار: ۳۱ مرداد ۱۴۰۵

چکیده

پژوهش حاضر با تمرکز بر توانمندی‌های پزشکی هسته‌ای ایران و نقش آن در تقویت همگرایی منطقه‌ای، به تحلیل ابعاد فنی، درمانی و سیاستی همکاری‌های میان ایران و کشورهای حوزه خلیج فارس می‌پردازد. با اتکا به چارچوب نظریه کارکردگرایی میترانی، مطالعه حاضر درصدد است تا چگونگی تأثیر همکاری در حوزه پزشکی هسته‌ای، به‌ویژه در تولید و کاربرد رادیوداروها، را بر تعمیق روابط منطقه‌ای و ارتقای همگرایی میان ایران و کشورهای همسایه بررسی کند. روش تحقیق مورد استفاده، تحلیل محتوای کیفی است که از طریق بررسی اسناد علمی، گزارش‌های بین‌المللی و مصاحبه با متخصصان ایرانی حوزه پزشکی هسته‌ای انجام شده است. یافته‌ها حاکی از آن است که ایران با بهره‌گیری از مزیت‌های فناورانه خود در تولید رادیوداروها و ارائه خدمات درمانی مقرون‌به‌صرفه، می‌تواند به عنوان قطب همکاری‌های علمی و فنی در منطقه عمل نماید. چنین همکاری‌هایی نه تنها به بهبود شاخص‌های سلامت در کشورهای خلیج فارس منجر می‌شود، بلکه زمینه را برای شبکه‌سازی دانشی، تبادل اطلاعات و توسعه توریسم درمانی فراهم می‌آورد. بر این اساس، تقویت همکاری‌های علمی در حوزه پزشکی هسته‌ای می‌تواند به عنوان ابزاری کارآمد برای گسترش تعاملات سیاسی و اقتصادی در منطقه مورد توجه قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها:
پزشکی هسته‌ای، رادیوداروها، همگرایی، کارکردگرایی میترانی، ایران، کشورهای خلیج فارس.

* نویسندهٔ مسئول:
حسن اسداله‌پور
نشانی: کارشناسی‌ارشد، مطالعات منطقه‌ای، مطالعات تاریخی، سیاسی و منطقه‌ای، پژوهش‌های جهانی و منطقه‌ای، باقرالعلوم، قم، ایران.
پست الکترونیک:
hasan.ap.1986@gmail.com

استناد به این مقاله:
اسداله پور، حسن، نوروزی فیروز، رسول و فلاح، محمد حسین. (۱۴۰۵). نقش توانمندی پزشکی هسته‌ای بر همگرایی میان ایران و کشورهای حوزه خلیج‌فارس. *مطالعات بنیادین و کاربردی جهان اسلام*، ۸ (۳)، ۲۰۰-۲۲۵.

Authors retain the copyright and full publishing rights.
Published by Iranian Association of Geopolitics. This article is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

۱. مقدمه

سیاست خارجی هر کشوری متأثر از مؤلفه‌های ژئوپلیتیک، منافع راهبردی و مزیت‌های نسبی آن در نظام منطقه‌ای و بین‌المللی است. جمهوری اسلامی ایران نیز با توجه به موقعیت ژئوپلیتیک منحصربه‌فرد خود، پس از انقلاب ۱۹۷۹، وارد مرحله‌ای جدید از تعاملات منطقه‌ای شد که یکی از مهم‌ترین وجوه آن، روابط با کشورهای عضو شورای همکاری خلیج فارس (GCC) بوده است. با وجود اشتراکات تاریخی، فرهنگی و جغرافیایی، روابط ایران با این کشورها در چهار دهه اخیر تحت تأثیر عوامل متعددی از جمله نگرش‌های امنیتی، مداخلات بازیگران فرامنطقه‌ای و ضعف همکاری‌های فنی و غیرسیاسی، از ثبات و عمق راهبردی برخوردار نبوده است.

از سوی دیگر، کشورهای عضو شورای همکاری خلیج فارس، علیرغم سرمایه‌گذاری‌های کلان در زیرساخت‌های بهداشتی، با چالش‌های جدی در حوزه سلامت، از جمله کمبود نیروی متخصص و وابستگی به خدمات درمانی خارج از منطقه در زمینه بیماری‌های غیرواگیر مواجه هستند (World Bank, 2022). در این میان، بهره‌گیری از مزیت‌های نسبی ایران در فناوری‌های نوین، به‌ویژه در حوزه پزشکی هسته‌ای، می‌تواند بستر جدیدی برای همکاری‌های کارکردی و تقویت تعاملات منطقه‌ای فراهم آورد. پزشکی هسته‌ای، که مبتنی بر تولید و کاربرد رادیوداروهاست، ابزاری مؤثر در تشخیص زودهنگام و درمان بیماری‌های صعب‌العلاج، از جمله سرطان‌ها، محسوب می‌شود (Cherry et al., 2012).

بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت (WHO, 2024)، شایع‌ترین انواع سرطان در منطقه خلیج فارس شامل سرطان سینه، ریه، کولورکتال و کبد است که نیازمند روش‌های تشخیصی دقیق و درمان‌های تخصصی هستند. ایران با تکیه بر پیشینه پژوهشی و فناوری خود، جایگاه دوم در منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا (MENA) و رتبه هفدهم جهانی در حوزه پزشکی و داروسازی را به خود اختصاص داده است (جهانپور، ۱۴۰۲). این جایگاه، همراه با زیرساخت‌های بومی و توانایی تولید رادیوداروها، فرصت بی‌نظیری برای همکاری‌های فناورانه با کشورهای همسایه ایجاد کرده است. با توجه به محدودیت‌های جهانی در تولید برخی رادیوداروها، نیمه‌عمر کوتاه آن‌ها و ضرورت استفاده فوری پس از تولید، توسعه صنعت توریسم درمانی هسته‌ای به‌ویژه برای بیماران مبتلا به بیماری‌های خاص، به عنوان راهکاری عملی مورد توجه قرار گرفته است (World Nuclear Association, 2023).

پرسش اصلی این پژوهش آن است که پزشکی هسته‌ای، به‌عنوان یک قابلیت فناورانه و درمانی، چگونه می‌تواند به همگرایی بین ایران و کشورهای عضو شورای همکاری خلیج فارس کمک کند؟ برای پاسخ به این پرسش، پژوهش حاضر با استفاده از چارچوب نظریه «کارکردگرایی میترانی»، سه متغیر کلیدی را بررسی می‌کند: نیاز مشترک به سلامت (متغیر مستقل)؛ توانمندی ایران در پزشکی هسته‌ای (متغیر مداخله‌گر)؛ تقویت همکاری و همگرایی منطقه‌ای (متغیر وابسته).

هدف اصلی این مطالعه، تبیین نقش پزشکی هسته‌ای ایران در ارتقای همکاری‌های منطقه‌ای با تأکید بر شاخص‌های فنی، درمانی و زیرساختی است. اهداف فرعی نیز شامل موارد زیر می‌شود:

شناسایی نیازهای سلامت کشورهای عضو شورای همکاری خلیج فارس در حوزه بیماری‌های غیرواگیر؛

بررسی توانمندی‌های ایران در تولید و انتقال فناوری‌های پزشکی هسته‌ای؛

تحلیل امکان‌سنجی همکاری‌های علمی و توریسم درمانی بر اساس الگوی کارکردگرایی؛

ارزیابی تأثیر این همکاری‌ها بر تعمیق روابط سیاسی و اقتصادی در بلندمدت.

روش تحقیق این مقاله، تحلیل محتوای کیفی است که با استفاده از منابع اسنادی، گزارش‌های بین‌المللی، داده‌های تخصصی پزشکی هسته‌ای و مصاحبه با مسئولان و کارشناسان ایرانی این حوزه انجام شده است. داده‌ها بر اساس نظریه میترانی تحلیل شده‌اند تا رابطه بین نیازهای مشترک، عملکرد فناورانه و گسترش همکاری‌ها به سطوح منطقه‌ای را تبیین کنند.

۲. پیشینه پژوهش

تحقیقات پیشین در حوزه روابط ایران و کشورهای عربی حوزه خلیج فارس عمدتاً بر روی ابعاد امنیتی، رقابت‌های ژئوپلیتیک و مسائل مرتبط با انرژی متمرکز بوده است (برای مثال، رجوع شود به Brands & Palkki, 2011 و Bakhshi, 2012). با این حال، رویکردهای مبتنی بر همکاری‌های غیرسیاسی و فنی-کارکردی کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. این پیشینه پژوهشی قصد دارد با مرور نظام‌مند ادبیات در سه حوزه کلیدیِ «نظریه‌های همگرایی»، «پزشکی هسته‌ای» و «وضعیت پزشکی هسته‌ای در منطقه؛ نیازها و توانمندی‌ها»، خلأ موجود را شناسایی و تبیین کند که چگونه پزشکی هسته‌ای می‌تواند به مثابه یک محرک کارکردی برای همگرایی منطقه‌ای عمل نماید. عمده

پژوهش‌های بررسی شده را می‌توان به سه دسته اصلی تقسیم کرد:

۲-۱. از میترانی تا کاربردهای معاصر

پایه نظری این پژوهش بر کارکردگرایی دیوید میترانی (۱۹۴۳) استوار است. میترانی در اثر کلاسیک خود «A Working Peace System» استدلال می‌کند که همکاری فنی در حوزه‌های غیرحساس و غیرسیاسی (مانند بهداشت، ارتباطات و حمل و نقل) می‌تواند با ایجاد «عادت به همکاری»، اعتمادسازی کند و به تدریج زمینه را برای همکاری در مسائل سیاسی فراهم آورد. (اثر spill-over) (Mitrany, 1943؛ Navari, 1995).

مطالعات بعدی به بسط و نقد این نظریه پرداختند. برای مثال، Dorothy Anderson (۱۹۹۸) به تبیین زندگی و اندیشه میترانی پرداخت و Mattli (۱۹۹۹) و Rosamond (۲۰۰۰) کاربردپذیری این نظریه را در خارج از بافتار اروپایی مورد بررسی قرار دادند. در ایران نیز پژوهش‌هایی مانند Bidshiki (۲۰۱۶) به بررسی کاربرد نظریه کارکردگرایی در روابط ایران و آمریکا پرداخته‌اند که نشان‌دهنده ارتباط این چارچوب برای تحلیل روابط ایران با دیگر بازیگران است. با این حال، هیچ مطالعه‌ای به صورت مشخص، نظریه میترانی را در چارچوب همکاری‌های هسته‌ای صلح‌آمیز (پزشکی) و برای تحلیل روابط ایران و همسایگان عربش به کار نگرفته است.

۲-۲. پزشکی هسته‌ای (نیازها و توانمندی‌ها)

پژوهش‌هایی بصورت بسیط به اهمیت پزشکی هسته‌ای در تشخیص و درمان بیماری‌های غیرواگیر، به ویژه سرطان، پرداخته است (Cherry et al., 2012؛ World Nuclear Asso-ciation, 2023؛ Pulumati et al., 2023). گزارش‌های سازمان جهانی بهداشت (WHO, 2022, 2024) و بانک جهانی (World Bank, 2022) به طور واضح هشدار می‌دهند که بار بیماری‌های غیرواگیر در کشورهای عضو شورای همکاری خلیج فارس (GCC) در حال افزایش است و دسترسی به خدمات پیشرفته تشخیصی و درمانی یک نیاز مبرم است. مطالعاتی مانند Paez et al. (۲۰۱۶, ۲۰۲۰) وضعیت فعلی پزشکی هسته‌ای در خاورمیانه را بررسی کرده و به شکاف‌های موجود در تأمین رادیوداروها و تجهیزات اشاره دارند.

از سوی دیگر، منابع ایرانی (Atomic Energy Organization of Iran, 2024؛ Lorestani et al., 2018) به طور مفصل به توانمندی چشمگیر ایران در تولید رادیوداروها (تأمین ۸۵٪ نیاز

داخلی و صادرات به بیش از ۱۰ کشور)، توسعه نیروی انسانی متخصص و ایجاد زیرساخت‌های جامع در این حوزه اشاره کرده‌اند. اهمیت دادن به این مهم به عنوان یک مزیت نسبی می‌تواند ایران را به یک بازیگر فعال در حوزه فناوری‌های مورد نیاز در سطح منطقه تبدیل کند.

پژوهش‌های داخلی به خوبی به توانمندی‌های فنی ایران در حوزه پزشکی هسته‌ای پرداخته‌اند. کتاب‌های تخصصی مانند«پزشکی هسته‌ای» (رضوی‌نیا، ۱۳۹۸) و «داروسازی هسته‌ای» (یاوری و قناد مراغه، ۱۳۹۰) و پایان‌نامه‌های فنی (مانند رضائیان، ۱۳۷۶ و سقائی، ۱۳۹۳) پایه‌های علمی این فناوری را در ایران تشریح کرده‌اند. مطالعه مجدآبادی و علم‌خواه (۱۳۹۶) به طور خاص نشان می‌دهد که از منظر اقتصادی، بخش پزشکی هسته‌ای اولویت اول ایران برای سرمایه‌گذاری و توسعه شناخته شده است. این مطالعات همگی بر قابلیت‌های داخلی و توسعه ملی متمرکزند.

همچنین، همکاری‌های این کشورها با نهادهای بین‌المللی مانند IAEA (IAEA, 2023, 2024) و یا شرکای خارجی مانند آمریکا (NucNet, 2023) نشان می‌دهد که این کشورها به دنبال توسعه صلح‌آمیز انرژی هسته‌ای هستند. با این حال، در هیچ پژوهشی همکاری با ایران (به عنوان یک بازیگر دارای فناوری بومی و نزدیک جغرافیایی) به عنوان گزینه‌ای مقرون به صرفه، سریع‌الوصول و اعتمادساز برای تأمین نیازهای پزشکی هسته‌ای این کشورها مورد اشاره قرار نگرفته است.

۲-۳. رقابت یا همکاری؟

معدود مطالعاتی مانند سلطانیه)۱۳۸۵(به بررسی موانع و فرصت‌های همکاری‌های بین‌المللی هسته‌ای پرداخته‌اند، اما عمدتاً در سطح کلان و جهانی باقی مانده‌اند. اما، مطالعه ابراهیمی و آسی به طور مستقیم‌تر به تأثیر توان هسته‌ای ایران بر روابط با شورای همکاری پرداخته، اما کماکان بر ابعاد امنیتی و تغییر موازنه قدرت متمرکز است و نه بر پتانسیل همکاری‌های صلح‌آمیز به عنوان یک ابزار اعتمادساز.

برخی از پژوهش‌ها نیز بر انگیزه‌ها و برنامه‌های هسته‌ای کشورهای عربی متمرکز است. مطالعاتی مانند Ahmad & Ramana (۲۰۱۴) و Burkhard et al. (۲۰۱۷) به تحلیل اقتصادی و ریسک‌های گسترش هسته‌ای در امارات و عربستان پرداخته‌اند. این مطالعات عموماً در چارچوب

رقابت امنیتی با ایران و تمایل به کسب پرستیژ منطقه‌ای تحلیل شده‌اند (Nuclear Power in Saudi Arabia, 2024).

فارغ از پژوهش‌های گسترده در حوزه چارچوب نظری همگرایی، پژوهش‌های موجود را می‌توان به دو دسته مجزا یکم فنی-پزشکی که توانمندی ایران و نیاز منطقه را به صورت مجزا بررسی کرده‌اند، اما فاقد هرگونه تحلیل سیاسی-راهبردی هستند. دوم مطالعات سیاسی-امنیتی که یا بر رقابت هسته‌ای متمرکز است یا همگرایی را منوط به حل مسائل امنیتی می‌داند و نقش محوری فناوری‌های غیرسیاسی را نادیده می‌گیرد.

پژوهش پیش‌رو با پرهیز از این دوگانگی موجود میان مطالعات فنی و سیاسی و با بهره‌گیری از چارچوب نظریه کارکردگرایی میترانی، ادعا می‌کند که پزشکی هسته‌ای می‌تواند پلی بین این دو حوزه به ظاهر جدا باشد. این مطالعه در پی آن است تا نشان دهد چگونه یک قابلیت فنی اثبات‌شده (طبق پژوهش‌های دسته‌ی اول) می‌تواند به یک ابزار راهبردی برای اعتمادسازی و همگرایی (مسئله اصلی در پژوهش‌های دسته دوم) تبدیل شود و با پر کردن خلأ موجود میان مطالعات فنی و راهبردی، الگویی نوین برای دیپلماسی علمی ایران ارائه خواهد داد.

۳. نظریه همگرایی میترانی به مثابه چارچوب نظری

در ادبیات روابط بین‌الملل، همگرایی (Integration) یکی از فرآیندهای بنیادین در تحول ساختارهای منطقه‌ای و بین‌المللی محسوب می‌شود. نظریه‌های همگرایی تلاش دارند تا سازوکارهایی را توضیح دهند که به‌واسطه آن‌ها کشورها از طریق همکاری در حوزه‌های مختلف، به سطوح بالاتر از تعامل، شامل وابستگی متقابل، نهادسازی و در نهایت همگرایی سیاسی می‌رسند. در میان نظریه‌های موجود، نظریه کارکردگرایی (Functionalism) دیوید میترانی جایگاه ویژه‌ای در تحلیل فرآیندهای همگرایی غیرسیاسی دارد؛ به‌ویژه در مواردی که همکاری در حوزه‌های تخصصی، فنی یا بهداشتی آغاز می‌شود و به‌تدریج به ابعاد کلان‌تری گسترش می‌یابد (Navari, 1995).

دیوید میترانی (Mitrany, 1943) از نخستین نظریه‌پردازانی است که در میانه قرن بیستم با ارائه کتاب A Working Peace System، همکاری فراملی در حوزه مسائل فنی و اجتماعی را به‌عنوان بنیان صلح پایدار معرفی کرد. به اعتقاد او، حل مشکلات مشترک در حوزه‌هایی

نظیر سلامت، آموزش، ارتباطات و بهداشت عمومی از طریق نهادهای تخصصی بین‌المللی، اعتماد متقابل و وابستگی عملی میان کشورها ایجاد می‌کند؛ وابستگی‌ای که پایه شکل‌گیری همکاری‌های منطقه‌ای و حتی سیاسی است (Schmitter, 2005). این ایده در نظریه‌های نئوفانکشنالیستی همچون نظریه ارنست هاس نیز مورد الهام قرار گرفت (Rosamond, 2000).

کارکردگرایی کلاسیک بر سه اصل محوری تأکید دارد: نخست، تمرکز بر نیازهای فنی مشترک که دولت‌ها را به همکاری فرامی‌خواند؛ دوم، فرآیند انشعاب (spillover) که موجب گسترش همکاری از حوزه‌های فنی به حوزه‌های سیاسی می‌شود؛ و سوم، نهادسازی تدریجی در قالب سازمان‌های تخصصی، که نه تنها کارکردی بلکه بخشی از نظم منطقه‌ای نیز می‌شوند (Mattli, 1999). برای مثال، همکاری در حوزه فناوری‌های پزشکی همچون تولید رادیوداروها و تربیت نیروی انسانی متخصص، می‌تواند مقدمه‌ای برای شکل‌گیری شبکه‌ای از همکاری‌های پایدار میان ایران و کشورهای خلیج فارس شود.

نظریه میترانی علی‌رغم تأکید بر فرآیندهای تکنوکراتیک و غیردولتی، از سوی منتقدانی به دلیل غفلت از نقش نخبگان سیاسی، رقابت‌های ژئوپلیتیکی و منازعات ارزشی، مورد نقد قرار گرفته است. با این حال، این نظریه همچنان یکی از کارآمدترین ابزارهای مفهومی در تبیین همگرایی در حوزه‌هایی است که امکان تعامل مستقیم و کم‌هزینه میان دولت‌ها وجود دارد. مطالعات تطبیقی، از جمله درباره شکل‌گیری اتحادیه اروپا، نشان داده‌اند که چنین همکاری‌هایی ابتدا از حوزه‌هایی مانند ذغال و فولاد آغاز شده و سپس به ساختارهای اقتصادی و سیاسی تسری یافته‌اند (Rosamond, 2000; Mattli, 1999).

پیش از این امکان همگرایی در جهان اسلام علی‌رغم وجود زمینه‌های واگرایی، از منظر ظرفیت‌های مختلف مورد مطالعه قرار گرفته، از جمله «تهدیدات مشترک»، «ارزش‌های اعتقادی مشترک» و «احساس هویت اسلامی مشترک» که هر یک می‌توانند نقشی مؤثر در همگرایی ایفا کنند (Hafeznia & Mirzaei Tabar, 2020). بر این اساس می‌توان به جز حوزه‌های هویتی-معنایی، عرصه منافع-کارکردی را مورد بررسی قرار داد.

در این پژوهش نیز، با توجه به ماهیت غیرسیاسی ظرفیت پزشکی هسته‌ای، نظریه کارکردگرایی میترانی به‌عنوان چارچوب نظری مناسب انتخاب شده است. تعامل ایران با کشورهای خلیج فارس در زمینه پزشکی هسته‌ای، تولید رادیودارو، آموزش نیروی انسانی و

توسعه زیرساخت‌های سلامت، همگی مصادیق همکاری فنی‌اند که می‌توانند، طبق فرآیند انشعاب، به ارتقاء همگرایی منطقه‌ای منجر شوند. این نظریه به ما امکان می‌دهد تا نشان دهیم چگونه بهره‌گیری از مزیت‌های علمی ایران در حوزه درمان می‌تواند در بلندمدت به شکل‌گیری شبکه‌ای از همکاری‌های نظام‌مند، و حتی ایجاد نهادهای کارکردی سلامت‌محور میان ایران و همسایگان جنوبی منتهی شود.

٤. نقش صنعت هسته‌ای ایران در حوزه پزشکی

٤-١. مزیت‌های پزشکی هسته‌ای در درمان

یک زمینه از شش زمینه اصلی برای پیشگیری و کنترل سرطان، تشخیص زودهنگام است. بر این اساس رادیودارها نقش اساسی را در این زمینه بر عهده دارند. (sputnikarabic, 2023) ایران نیز پیشرفت‌های قابل توجهی، در حوزه علوم رادیودارو بدست آورده که به صورت بین‌المللی شناخته شده است. این پیشرفت‌ها در مقایسه با بسیاری از کشورهای خاورمیانه، با جایگاه برجسته‌ای و تفاوت قابل توجهی مطرح شده‌اند. به عنوان مثال، تعداد بیشترین مراکز پزشکی هسته‌ای به ترتیب در کشورهای ترکیه ۲۴۰ مرکز و ایران ۱۵۵ مرکز وجود دارد. همچنین، تعداد بیشترین دستگاه‌های تصویربرداری گاما نیز در ترکیه ۳۱۰ دستگاه و در ایران ۲۰۰ دستگاه است. همچنین، بیشترین ظرفیت برای تولید و توزیع رادیوداروها در منطقه به کشورهای ایران، ترکیه و رژیم صهیونیستی تعلق دارد. این پیشرفت‌ها علی‌رغم تحریم‌های هسته‌ای علیه ایران رقم خورده است. تولید رادیوداروها در ایران از سال ۱۹۹۸ آغاز شده است. رادیو داروها شامل فرمولاسیون دارویی منحصربه‌فردی هستند که شامل ایزوتوپ‌های رادیواکتیو در حوزه‌های بالینی، تشخیصی و درمانی استفاده می‌شود. امروزه با پیشرفت سریع در علوم هسته‌ای، پزشکی هسته‌ای و فناوری نانو، ترکیب این سه حوزه، به پیشرفت‌های چشمگیری در تولید رادیودارو منجر شده است. به همین دلیل، بخش قابل توجهی از تحقیقات علمی کشورهای پیشرفته به مطالعه، توسعه و پیشبرد رادیوداروها اختصاص داده شده است. (Lorestani, 2018:72-73) براساس گزارش سازمان جهانی بهداشت، مرگ و میر ناشی از سرطان زمانی کاهش می‌یابد که موارد به موقع شناسایی و درمان شوند.

۴-۲-۱. تشخیص زود هنگام

هنگامی که سرطان به موقع شناسایی شود، احتمال بیشتری دارد که به درمان پاسخ دهد و

می‌توانـد منجـر بـه احتمـال بقـای بیشـتر بـا عـوارض کمتـر و همچنیـن درمـان کـم هزینه‌تـر شـود. بـا تشـخیص زودهنـگام سـرطان و اجتنـاب از تأخیـر در درمـان، می‌تـوان پیشـرفت‌های قابـل توجهـی در زندگـی بیمـاران سـرطانی ایجـاد کـرد. آگاهـی از علائـم مختلـف سـرطان و اهمیـت مشـاوره پزشـکی در هنـگام مشـاهده یافته‌هـای غیـر طبیعـی، دسترسـی بـه خدمـات ارزیابـی بالینـی و تشـخیصی، ارجـاع بـه موقـع بـه خدمـات درمانـی (who, 2022) از جملـه مـواردی اسـت کـه می‌توانـد در تشـخیص زودهنـگام تاثیرگـذار باشـد.

از ایـن رو تشـخیص زودهنـگام سـرطان‌های دارای علامـت در همـه شـرایط و اکثـر سـرطان‌ها می‌توانـد منجـر بـه گونـه‌ای برنامه‌ریـزی شـود کـه در مواجـه بـا آن، تأخیرهـا در درمـان و مراقبت‌هـای حمایتـی را کاهـش دهـد.

۴-۲-۲. دقت در تشخیص

تشـخیص صحیـح سـرطان بـرای درمـان مناسـب و موثـر ضـروری اسـت زیـرا هـر نـوع سـرطان بـه یـک برنامـه درمانـی خـاص نیـاز دارد. درمان‌هـا بسـته بـه نـوع سـرطان معمـولاً شـامل جراحـی، رادیوتراپـی و/ یـا درمـان سیسـتمیک (شـیمی‌درمانی، درمان‌هـای هورمونـی، درمان‌هـای بیولوژیکـی هدفمنـد) اسـت. انتخـاب صحیـح یـک برنامـه درمانـی هـم سـرطان و هـم فـرد تحـت درمـان را در نظـر مـی گیـرد. تکمیـل پروتـکل درمانـی در یـک دوره زمانـی مشـخص بـرای دسـتیابی بـه نتیجـه درمانـی پیش‌بینـی شـده بسـیار مهـم اسـت. در تدویـن پروتـکل درمانـی تعییـن اهـداف درمـان اولیـن قـدم مهـم اسـت. هـدف اولیـه، عمومـاً درمـان سـرطان یـا افزایـش قابـل ملاحظـه عمـر بیمـار اسـت. برخـی از رایـج تریـن انـواع سـرطان، ماننـد سـرطان سـینه، سـرطان دهانـه رحـم، سـرطان دهـان و سـرطان روده بـزرگ، زمانـی کـه بـه موقـع تشـخیص داده شـوند و بـر اسـاس بهتریـن شـیوه هـا درمـان شـوند، احتمـال درمـان بالایـی دارنـد. برخـی از انـواع سـرطان ماننـد سـمینوم بیضـه و انـواع مختلـف لوسـمی و لنفـوم در کـودکان نیـز در صـورت ارائـه درمـان مناسـب، حتـی زمانـی کـه سـلول‌های سـرطانی در سـایر نواحـی بـدن وجـود دارنـد، میـزان درمـان بالایـی دارنـد. بـا ایـن حـال، تفـاوت قابـل توجهـی در دسترسـی بـه درمـان بیـن کشـورهایی بـا سـطوح مختلـف درآمـد وجـود دارد. طبـق گـزارش هـا، درمـان جامـع در بیـش از ۹۰ درصـد کشـورهای بـا درآمـد بـالا امـا کمتـر از ۱۵ درصـد از کشـورهای کـم درآمـد در دسـترس اسـت. پزشـکی هسـته‌ای دارای دقـت بـالا در تشـخیص بیماری‌هـا و اختـلالات اسـت. ایـن دقـت می‌توانـد بـه اطمینـان بیمـاران از تشـخیص صحیـح بیماری‌هـا کمـک کنـد و باعـث افزایـش اعتمـاد آن‌هـا بـه سیسـتم درمانـی ایـران شـود. بطـور

مثال: تصاویر تولید شده توسط دستگاه‌های پزشکی هسته‌ای دارای کیفیت بالا و وضوح بیشتری هستند که این امر به پزشکان کمک می‌کند تصاویر را به دقت بیشتری تفسیر کنند. از اینرو سرعت و دقت در تشخیص سرطان نقش حیاتی در درمان بیماران مبتلا به سرطان دارد. تشخیص به موقع می‌تواند به کاهش مرگ و میر ناشی از سرطان کمک کند و باعث شود بیماران بتوانند به زودی درمان مناسب را شروع کنند. (Pulumati, 2023:2)

۴-۲-۳. افزایش امکان درمان موثر

تشخیص زودرس بیماری به ارائه درمان موثرتر و موثرتر اجازه می‌دهد. برای بسیاری از بیماری‌ها، در صورتی که در مراحل اولیه تشخیص داده شوند، احتمال موفقیت درمان بیشتر است. محققان از بررسی هفت سرطان، پنج سرطان رایج (مثانه، سینه، روده بزرگ، رکتوم، ریه) و سرطان دهانه رحم، با توجه به اهمیت جهانی آن و به عنوان چهارمین تشخیص شایع سرطان در بین زنان؛ و نیز سرطان سر و گردن (رایج در محیط‌های درآمد متوسط)که مجموعاً ٤٤ درصد از همه‌یِ سرطان‌هایِ سطح جهان را تشکیل می‌دهد به این نتیجه رسیدند که ارتباط ثابتی بین تاخیر در درمان و مرگ و میر وجود دارد. به عبارتی هر ماه تاخیر در درمان سرطان می‌تواند خطر مرگ را حدود ۱۰ درصد افزایش دهد. (Timothy, 2020) این به این معناست که به حداقل رساندن تاخیر در درمان می‌تواند نرخ بقای بعد از درمان سرطان را بهبود ببخشد. برخی از دلایل اصلی مزیت ایران در حوزه تشخیص زودرس بهره گیر از موارد زیر است:

نیروهای متخصص: سابقه بیش از شش دهه‌ای ایران در تحقیقات سرطان و پزشکی هسته‌ای و تربیت نیروی متخصص باتجربه در مراکز تحقیقاتی باعث می‌شود تا ایران جایگاه ممتازی در منطقه خلیج‌فارس داشته باشد.

استفاده از تکنولوژی پیشرفته: ایران از تکنولوژی‌های پیشرفته پزشکی هسته‌ای از جمله تصویربرداری هسته‌ای (مانند PET و CT اسکن) و آزمون‌های هسته‌ای (مانند سیستم‌های تجزیه‌ای مثل سیستم‌های(SPECT) استفاده می‌کند. این تکنولوژی‌ها قادر به تشخیص دقیق تر و سریع‌تر اطلاعات بیماری در مقایسه با روش‌های سنتی هستند.

توانایی تولید تجهیزات و رادیو داروهایِ تشخیصی و درمانی: در ایران «شرکت پارس ایزوتوپ» توانسته است امکان در دسترس بودن گسترده رادیوداروهای مورد استفاده در عکسبرداری PET و

SPECT را فراهم آورد، به نحوی‌که توانسته در کنار رقبای ترکیه‌ای، تقاضاهای موجود منطقه‌ای را تامین و نرخ توسعه و مقرون بصرفه بودن را افزایش دهد. (Paez, 2016)

٤-٢. تاریخچه فعالیت‌های ایران در زمینه پزشکی هسته‌ای

«جمهوری اسلامی ایران با برخورداری از زیرساخت‌های علمی و فناورانه قابل‌توجه، مراکز تحقیقاتی پیشرفته و نیروی انسانی متخصص، توانایی صدور دانش فنی خود را به کشورهای همسایه دارد(Talebi Tadi, 2025:4). مقدمات تولید رادیودارو[1] در ایران به دوران پیش از انقلاب اسلامی بازمی‌گردد. در سال ۱۳۵۶، سازمان انرژی اتمی ایران با همکاری شرکت‌های آمریکایی و احداث راکتور تحقیقاتی ۵ مگاواتی، تولید این داروها را آغاز کرد. با وقوع انقلاب، پروژه متوقف شد اما در سال ۱۳۵۸ تولید داخلی رادیوداروها از سر گرفته شد. در سال ۱۳۵۹ بخش رادیوایزوتوپ سازمان انرژی اتمی ایران با همکاری آژانس بین‌المللی انرژی اتمی تأسیس شد و در تابستان ۱۳۶۰ آمادگی تولید چهار رادیوایزوتوپ تزریقی را اعلام کرد. تا سال ۱۳۶۷، تولید عملی رادیوداروها آغاز و پژوهشگران بسیاری به این حوزه علمی جذب شدند (Lorestani, 2018:82-87).

در ادامه مسیر، ایران در سال ۱۳۸۵ موفق به غنی‌سازی صنعتی اورانیوم در نطنز شد و این روند با توسعه محصولات دانش‌بنیان از جمله شتاب‌گرها و رادیوداروها ادامه یافت. با اعمال تحریم‌های بین‌المللی و یک‌جانبه غرب، توسعه فناوری‌های هسته‌ای از جمله تولید رادیوداروها با چالش جدی مواجه شد و دسترسی ایران به بسیاری از مواد و تجهیزات محدود گردید. مرکز تولید رادیودارو که بیش از ۵۵ نوع دارو برای ۱۳۰ مرکز پزشکی هسته‌ای تولید می‌کرد، با پایان یافتن سوخت راکتور تهران در دولت دهم و محدودیت‌های ناشی از تحریم، دچار اختلال شد. این شرایط موجب تلاش برای غنی‌سازی ۲۰ درصدی و تأمین سوخت راکتور تهران شد که فصل جدیدی از خودکفایی را رقم زد. صادرات رادیودارو به کشورهایی مانند اتریش، هند، پاکستان، نیوزلند و عراق آغاز شد. (Lorestani, 2018:82-87)

با امضای توافق برجام در سال ۱۳۹۴، صادرات و تولید رادیوداروها افزایش یافت و تعداد مراکز پزشکی هسته‌ای با رشد ۴۰ درصدی همراه شد. همچنین، متوسط مصرف سالانه رادیودارو در کشور حدود ۱۶ درصد افزایش یافت. در سال ۱۳۹۵، کمتر از یک سال پس از اجرای برجام، ایران به دومین صادرکننده رادیودارو به هند تبدیل شد. (Lorestani, 2018:82-87) ایران هم

1. Radio pharmacy

اکنـون ۶۰ رادیـو دارو تولیـد مـی کنـد و ۲۰ رادیـو دارو در مرحلـه آزمایـش بالینـی دارد. ایـران جـزء ۳ کشـور برتـر جهـان در حـوزه رادیوداروهـا اسـت. (Atomic Energy Organization of Iran, 2024)

۵. پزشکی هسته‌ای در کشورهای منطقه خلیج فارس

۵-۱. وضعیت صنعت هسته‌ای در کشورهای منطقه خلیج فارس

صنعـت هسـته‌ای در سـال‌های اخیـر مـورد توجـه دولت‌هـای خلیج‌فـارس قـرار گرفتـه اسـت کـه در سـطح ملـی و منطقـه‌ای دلایلـی بـرای تلاش‌هـای خـود جهـت بهره‌گیـری از صنعـت هسـته‌ای دارنـد. در بعـد ملـی تأمیـن امنیـت انـرژی بـه ویـژه در بخـش تولیـد بـرق و تنـوع بخشـی بـه سـبد انـرژی بـا کاهـش وابسـتگی به منابـع نفـت و گاز، ازجملـه دلایـل تمایـل آنـان بـه صنعـت هسـته‌ای اسـت. بـرای مثـال عربسـتان سـعودی بـا برخـورداری از ۵۰ درصـد ظرفیـت بـرق میـان کشـورهای منطقـه خلیج‌فـارس درنظـر دارد تـا سـال ۲۰۳۰ میـلادی۹/۵ گیـگا وات از منابـع تجدیدپذیـر نظیـر انـرژی هسـته‌ای بـرق تولیـد کنـد. (Al-Kathiri, 2018:4)در سـطح منطقـه‌ای نیـز موفقیـت ایـران در دسـتیابی بـه تکنولوژی‌هـایِ چرخـه کامـل سـوخت هسـته‌ای منجـر بـه ایجـاد فاصلـه تکنولوژیکـی هسـته‌ای بـا کشـورهای منطقـه خلیـج فـارس شـده اسـت. بـر ایـن اسـاس در دسـامبر سـال ۲۰۰۶ میـلادی، دبیـرکل وقـت شـورای همـکاری خلیـج فـارس، عبدالرحمـان عطیـه تصمیـم مشـترک دولـت هـای شـورای همـکاری را بـرای تأسـیس برنامـه تحقیقـات هسـته ای اعـلام کـرد و دبیرخانـه شـورا مذاکراتـی را بـا آژانـس بیـن المللـی انـرژی اتمـی آغـاز کـرد. در همیـن راسـتا نیـز تعـدادی از کشـورهای عضـو شـورای همـکاری خلیـج فـارس بـه صـورت جداگانـه، مذاکراتـی را بـرای تعقیـب برنامـه هسـته‌ای صلح‌آمیـز ملـی خـود کـه بیشـتر در حـوزه انـرژی بـود بـا برخـی از کشـورهایِ اروپایـی و آسـیای زیـر نظـر ایـالات متحـده آغـاز کردنـد. (Bakhshi, 2012)

امـا دسـتیابی بـه دانـش صنعـت هسـته‌ای نیازمنـد فراهم‌سـازی برخـی از مولفه‌هـای اساسـی آن اسـت. مهمتریـن شـاخص‌های صنعـت هسـته‌ای مربـوط بـه حـوزه نیـروی انسـانی و زیرسـاخت اسـت. میـزان تحقیـق و توسـعه در حـوزه نیـروی انسـانی و زیرسـاخت‌های صنعـت هسـته‌ای رابطـه متقابـل بـا وضعیـت کشـورها در حوزه‌هـای مختلـف نظیـر بهداشـت، درمـان و رفـاه دارد. نیـروی انسـانی متخصـص و آمـوزش دیـده بـه مثابـه نیـروی محرکـه‌ی فعالیـت در عرصـه تحقیقاتـی نقـش بسـزایی بـر عهـده دارد. وجود زیرسـاخت‌های مناسـب نیـز بـر ارتقـا و رشـد تولیـد علـم موثـر اسـت. از ایـن‌رو در ادامـه بـر اسـاس دو شـاخص مذکـور وضعیـت صنعـت هسـته‌ای در کشـورهای خلیج‌فـارس قابـل بررسـی اسـت.

عربستان: اوایل سال ۱۹۷۸ ریاض پروژه‌ای تحت عنوان برنامه‌ریزی انرژی هسته‌ای با همکاری فنی آژانس بین‌المللی انرژی اتمی آغاز کرد. (Ahmad, 2014:683)تنوع‌بخشی به سبد انرژی، تولید برق و نمک‌زدایی از آب از جمله انگیزه‌های عربستان جهت برنامه‌ریزی در صنعت هسته‌ای است. بدین منظور طی دستور پادشاه، شهر ملک عبدالله برای انرژی اتمی و تجدیدپذیر تأسیس شد. همچنین در نظر دارد تا سال ۲۰۴۰ تعداد ۱۶ راکتور احداث نماید. در خصوص عدم پیشرفت برنامه عربستان سعودی به مانند آنچه که در امارات رخ داده است می‌توان گفت به نتیجه نرسیدن بر سر توافقنامه‌ای با ایالات متحده جهت به اشتراک گذاشتن فناوری انرژی هسته‌ای با شروط عدم غنی‌سازی اورانیوم و بازفرآوری سوخت مصرف‌شده در راکتورها، است. عربستان؛ با دارا بودن ۱۷۲ فناور هسته‌ای توانسته با ۰/۵ درصد تحقیقات بین‌المللی و نیز با ۴۱ مرکز پزشکی هسته‌ای بعد از ایران در رتبه دوم در زمینه رادیوداروها در منطقه خلیج فارس قرار بگیرد.(Paez, 2016:268-269)

امارات: در ۲۳ مارس ۲۰۰۸ ، دولت امارات نخستین سند رسمی خود راکه نقشه‌راه صنعت هسته‌ای آن را ترسیم می‌کند، منتشر ساخت. سران کشور امارات متحده عربی در این مسیر با کشورهای مختلفی از جمله آمریکا و ژاپن قراردادهایی منعقد کردهاند. اما در نهایت، قرارداد ساخت اولین مجموعه ٤ راکتوری نیروگاه هسته‌اي این کشور با کنسرسیومي از شرکت‌هاي کره جنوبي به مبلغ ۲۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۲ منعقد شد که سال ۲۰۲۰ در منطقه "براکه" در غرب ابوظبي افتتاح گردید.(Burkhard, 2017: 4) امارات متحده عربی طی موافقتنامه ۱۲۳ با ایالات متحده برای همکاری صلح آمیز انرژی هسته‌ای غیرنظامی، به عنوان بخشی از توافق، امارات متحده عربی متعهد شد از غنی‌سازی اورانیوم داخلی و بازفرآوری سوخت مصرف‌شده صرف نظر کند(Burkhard, 2017:2). امارات؛ با دارا بودن ۴۵ فناور هسته‌ای هنوز نتوانسته است جایگاه برتر در زمینه تولیدات علمی در عرصه رادیوداروها را به دست آورد. اما با ۱۳ مرکز هسته‌ای توانسته است در رتبه سوم منطقه خلیج‌فارس از منظر زیرساخت‌های پزشکی هسته‌ای قرار بگیرد.(Paez, 2016:268-269)

بحرین: در مارس سال ۲۰۰۸، بحرین و امارات متحده عربی توافقنامه‌های همکاری انرژی هسته‌ای با فرانسه و آمریکا امضاء کردند.(Nucnet, 2008) علی‌رغم این‌که در سند کنوانسیون ایمنی هسته‌ای پادشاهی بحرین در ۲۷ دسامبر ۲۰۱٦ عنوان می دارد که پادشاهی بحرین هیچ برنامه‌ای برای شروع برنامه انرژی هسته‌ای در آینده نخواهد داشت. (IAEA, 2016)

با این حال در سال ۲۰۲۳ طی توافقنامه‌ای با آژانس بین‌المللی انرژی اتمی برنامه همکاری خود را با هفت اولویت (۱.چارچوب حقوقی ۲. ایمنی هسته‌ای و پرتویی و امنیت هسته‌ای ۳. غذا و کشاورزی ۴. سلامت و تغذیه انسان ۵. منابع آب و محیط زیست ۶. انرژی و صنعت ۷. تقویت ظرفیت ملی در علم و فناوری هسته‌ای، برای سال‌های ۲۰۲۴-۲۰۲۹ امضاء کرد. (IAEA,2023) این کشور در حوزه پزشکی هسته‌ای نیز دارای ۳ مرکز هسته‌ای و فناور هسته‌ای است. (Paez, 2016:268-269)

قطر: دولت قطر تلاش دارد تا برنامه توسعه صنعت هسته‌ای را با همکاری آژانس بین‌المللی اتمی پیش ببرد. این همکاری که از ژانویه ۲۰۲۳ آغاز شده است در زمینه‌های کشاورزی، ایمنی، مواد غذایی، درمان و تشخیص با استفاده از پرتوهای رادیواکتیو، حفاظت در برابر تشعشع و ایمنی منابع تشعشزا می‌باشد.(Dohanews,2023) با این حال دوحه در حوزه زیرساخت پزشکی هسته‌ای دارای ۲ مرکز پزشکی هسته‌ای و در حوزه نیروی انسانی دارای ۱۳ فناور هسته‌ای است.(Paez, 2016: 268-269)

کویت: اولین اقدام دولت کویت برای توسعه صنعت هسته‌ای مربوط به سال ۱۹۷۰ برای تولید برق با حمایت سازمان بین‌المللی انرژی اتمی و سازمان انرژی اتمی بریتانیا است که در سال ۱۹۸۰ به دلیل حادثه تری مایل آیلند در آمریکا متوقف شد. دومین اقدام در سال ۲۰۰۹ در پی افزایش قیمت نفت، امیر کویت فرمان تشکیل کمیته ملی انرژی هسته‌ای را صادر کرد. در همین راستا مطالعات اولیه و مکان‌یابی انجام شد و موافقت‌نامه‌های بین‌المللی با فرانسه، ژاپن، اردن و ایالات متحده آمریکا امضا گردید. همچنین ۳۰ دانشجو جهت تحصیل در این زمینه حمایت مالی شدند. این سیاست‌ها پس از حادثه هسته‌ای فوکوشیما در سال ۲۰۱۱ منحصر در حوزه تحقیق و توسعه(R&D) تغییر کرد.(IAEA, 2018) در حال حاضر هیچ راکتور تحقیقاتی در کویت وجود ندارد، با این حال اخیراً یک طرح بلند مدت برای تحقیقات استراتژیک تا سال ۲۰۳۰ تعیین شده است. کویت نیز دارای ۱۲ مرکز پزشکی هسته ای و ۱۵۰ فناور هسته‌ای دارد. (Paez, 2016:268-269)

عراق: تحت رهبری صدام حسین، از اوایل دهه ۱۹۷۰ تا ۱۹۹۱ به طور فعال به دنبال تسلیحات هسته‌ای بود. (Brands, 2011:134) که منجر به تأسیس راکتور اوسیراک واقع در منطقه تموز عراق در سال ۱۹۸۱ به کمک فرانسه شد. هرچند در همان زمان توسط اسرائیل

مـورد حملـه قـرار گرفـت.(Cochran, 2006:2) سـال‌ها بعـد از سـرنگونی صـدام توسـط آمریـکا، در ژوئـن ۲۰۲۱ کابینـه عـراق از شـرکت هـای روسـی و کـره جنوبـی بـرای سـاخت رآکتورهـای هسـته ای کمـک خواسـت تـا بـرای تامیـن ۱۱ گیـگاوات بـرق مـورد نیـاز خـود هشـت نیـروگاه هسـته ای بـه قیمـت ٤٠ میلیـارد دلار بسـازند. (Thecradle, 2023) بغـداد بـه لحـاظ نیـروی انسـانی و زیرسـاختی دارای ٦ مرکـز پزشـکی هسـته ای و ۱۰ فنـاور هسـته‌ای اسـت.(Paez, 2016: 268-269)

۵-۲. وضعیت کشورهای منطقه خلیج فارس در درمان بیماری‌های غیرواگیر

گسـترش بیماری‌هـای غیرواگیـر در کشـورهای شـورای همـکاری خلیـج فـارس یکـی از چالش‌هـای بهداشـتی اسـت کـه دولت‌هـا بـا تشـدید تلاش‌هـای آگاهی‌بخشـی، ارائـه خدمـات بهداشـتی لازم و توسـعه تحقیقـات در مـورد ایـن بیمـاری تـلاش می‌کننـد بـا آن مقابلـه کننـد. سـرطان دومیـن بیمـاری غیرواگیـر شـایع و عامـل مـرگ و میـر در جهـان اسـت. آمارهـای جهانـی حاکـی از افزایـش مـوارد ابتـلا بـه آن اسـت. مـوارد سـرطان در سـطح جهـان از ۱۴ میلیـون مـورد در سـال ۲۰۰۱ بـه ۱۹/۳ میلیـون مـورد در سـال ۲۰۲۰ افزایـش یافتـه و انتظـار مـی‌رود تعـداد مـوارد جدیـد در سـال ۲۰۴۰ بـه ۲۷/۵ میلیـون مـورد در سـطح جهـان افزایـش یابـد کـه دلیـل آن تغییـر سـبک زندگـی اسـت. حـدود ۲۵۴۰۰۰ مـورد سـرطان در کشـورهای عربـی خلیج‌فـارس طـی ۲۰ سـال گذشـته ثبـت شـده اسـت. عربسـتان سـعودی تقریبـاً ۷۵ درصـد از کل ایـن آمـار را بـه خـود اختصـاص داده اسـت. بـر اسـاس آخریـن آمـار رسـمی اعـلام شـده، مـوارد ابتـلا بـه سـرطان در عربسـتان سـعودی بـه ۱۲۰۰۰ مـورد در میـان سـعودی‌ها و ۴۰۰۰ مـورد در میـان غیـر سـعودی هـا رسـیده اسـت. سـرطان سـینه بـا ۱۶٪ اکثریـت عفونت‌هـا را تشـکیل می‌دهـد، پـس از آن سـرطان کولورکتـال بـا ۱۲٪ و سـپس سـرطان تیروئیـد بـا ۸٪ و بـه دنبـال آن لنفـوم و لوسـمی. (IARC, 2025)

همچنیـن، تعـداد مبتلایـان بـه سـرطان در امـارات بـه ۳۸۱۶ مـورد رسـیده اسـت کـه شـایع تریـن مـورد در میـان مـردان سـرطان کولورکتـال و پـس از آن پروسـتات، سـرطان خـون و پـس از آن سـرطان ریـه و زنـان سـرطان سـینه، سـرطان روده بـزرگ و رکتـوم، دهانـه رحـم، سـرطان خـون و پـس از آن تیروئیـد قـرار دارنـد. در مـورد بحریـن، آمارهـای رسـمی نشـان مـی دهـد کـه تعـداد بیمـاران مبتـلا بـه سـرطان بـه ۱۷۸۴ نفـر رسـیده اسـت و اکثـر مـوارد در گـروه سـنی ۵۰ تـا ۵۹ سـال رخ داده اسـت. در کویـت، آمـار رسـمی تاییـد شـده ای از تعـداد افـراد مبتـلا بـه ایـن بیمـاری وجـود نـدارد، امـا طبـق گـزارش روزنامـه محلـی الانبـاء، میـزان ابتـلا مـردان کویتـی مبتـلا بـه سـرطان ۱۸۳ نفـر در هـر ۱۰۰۰۰۰ نفـر

بوده است، در حالی که نرخ ابتلا برای زنان کویتی ۱۶۱ از ۱۰۰۰۰۰ نفر بوده است. این روزنامه کویتی فاش کرد که موارد سرطان سینه، رکتوم، تیروئید، خون، غدد لنفاوی و ریه ۵۹ درصد از کل موارد تشخیص داده شده را تشکیل می دهد. (IARC, 2025)

در مورد قطر، آخرین آمار ارائه شده توسط دوحه حاکی از وجود ۱۵۶۶ مورد سرطان در این کشور است که ۲۱ درصد از آنها قطری (۴۲ درصد زن، ۵۸ درصد مرد) هستند. سرطان سینه با نرخ ۲۰/۶۶ درصد از کل موارد، شایع ترین سرطان سینه در قطر است و پس از آن سرطان کولورکتال با نرخ ۱۲ درصد قرار دارد. در سلطان نشین عمان، آخرین گزارش منتشر شده از سوی وزارت بهداشت، میزان بالای سرطان در این کشور را نشان می دهد. آمارها نشان می دهد که میزان بروز سرطان ۱۰۳/۸ در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر است که سرطان سینه شایع ترین نوع در بین زنان و سرطان پروستات در مردان است. (IARC, 2025)

با توجه به آمار رو به رشد بیماری های غیر واگیر، سازمان جهانی بهداشت علاوه برای اصلاح سبک زندگی مزیت نسبی صنعت هسته پزشکی را برای تشخیص زودهنگام و درمان موثر مورد تاکید قرار می دهد. کشورهای خلیج فارس علی‌رغم داشتن آمار فزاینده بیماری های یر واگیر با کمبود نیروی انسانی آموزش دیده، زیرساخت لازم مواجه هستند. از این رو همانگونه که پیشتر گفته شد ایران دارای مزیت نسبی موثری در زمینه زیرساخت و نیروی انسانی متخصص در صنعت پزشکی هسته ای است. همکاری در این حوزه ضمن بهبود شاخص های بهداشت و درمان در میان کشورهای منطقه خلیج فارس، می‌تواند بر اساس نظریه میترانی موجب همکاری این کشورها در زمینه سیاسی گردد.

٦. مولفه‌های همگرایانه پزشکی هسته‌ای ایران و کشورهای منطقه خلیج فارس

٦-١. نیاز مشترک

حفظ سلامت جامعه نیازی همیشگی‌ست و پایداری و ارتقاء آن با شیوه‌های نو و همگام با تکنولوژی های روز منجر به افزایش سطح رفاه جوامع می‌شود. انواع سرطان و بیمارهای قلبی و نادر که بر اساس مقایسه میزان شیوع آن‌ها در جوامع توسعه یافته، در حال توسعه و کمتر توسعه یافته رابطه مستقیمی با توسعه نظام سلامت و درمان ایجاد کرده است. تغییر سبک زندگی که همراه با میزان توسعه یافتگی در حال تغییر است و گرایش روز افزون به مصرف فست فودها،

نوشیدنی‌های الکلی، انواع آلودگی های محیطی و ... موجب بروز اختلالات در ارگانیسم بدن و بروز بیمارهای سرطانی و قلبی شده، لذا اصلاح سبک زندگی اولین توصیه سازمان جهانی بهداشت به جوامع بشری است. اما، این پدیده که ظرف چندین دهه بروز یافته، یک شبه نیز مرتفع نمی‌گردد.(Marino, 2024) همچنین دفتر مدیترانه شرقی سازمان جهانی بهداشت[2] که کشورهای منطقه خلیج فارس را نیز شامل می‌شود، در گزارشی اعلام کرد که تعداد بیماران مبتلا به سرطان سالانه حدود ۷۳۴۰۰۰ نفر است و انتظار می‌رود این تعداد تا سال ۲۰۴۰ میلادی حدود ۵۰ درصد افزایش یابد و سرطان سالانه باعث مرگ حدود ۴۵۹۰۰۰ نفر خواهد شد. (sputnikarabic, 2023)در کشورهای در حال توسعه مانند ایران و کشورهای حاشیه خلیج فارس، گسترش سرطان در میانه راه است. آنچه در این مرحله وظیفه مشترک است، همکاری در مواجه با تهدید مشترک، برای دست یافتن به منفعت عمومی است.

۶-۲. عملکرد

درمان بیماری‌های غیرواگیر نیازمند تشخیص بموقع، استفاده از زیرساخت پیشرفته و تکنولوژی‌های بروز است. دستیابی به فناوری‌های مدرن در این حوزه آسان نیست، تنها در خصوص دسترسی به دستگاه‌های PET-CT آمار خیره کننده‌ای وجود دارد به نحوی که در کشورهای با درآمد بالا، ۳/۲ اسکنر مابه‌ازاء یک میلیون نفر وجود دارد و در کشورهای کم درآمد، ۰/۰۰۷ اسکنر برای یک میلیون نفر(Paez, 2020:51). وقتی شکل کلی وظایفی که برای مقابله با سرطان و بیمارهای قلبی، پیش روی ما قرار می‌گیرد، این سوال بروز می‌کند که آیا می توان با ابزار پیمان نامه های مکتوب رسمی که همیشه به دنبال جنبه‌های منفی و امنیتی هستند، شبکه‌ای برای ارتقاء سلامت مردمان منطقه فراهم کرد؟ از نگاه میترانی این امر شدنی است، اگر کشورها بدانند محافظت از مردم تنها یک اقدام صرفا امنیتی و منفی در برابر آشفتگی نمی‌باشد بلکه یک اقدام حیاتی است. (Mitrany, 1943:8)

برای حفظ سلامت و رفاه مردم نیاز به عملکرد و مشارکت مثبت گروه‌ها و نهادها در کشورهاست. در عملکرد گرایی آنچه مهم است، رفع نیازهای آشکار است، هر مشکل به خودی خود به عنوان مسئله عملی رسیدگی شود و هیچ تلاشی برای ربط دادن آن به یک نظریه یا سیستم حکومتی عمومی صورت نگیرد تا در هر مورد اختیارمناسب برای رشد و توسعه از

2. EMRO

عملکـرد واقعـی باقـی بمانـد. تنهـا تفـاوت عملـی، اولویـت نیازهـا خواهـد بـود. هـدف مـا بایـد ایـن باشـد کـه نیروهـای فعـال و فرصت‌هـای همـکاری را بـه بالاتریـن درجـه ممکـن دعـوت کنیـم و در عیـن حـال بـه نقـاط نهفتـه یـا فعـال اختـلاف و مخالفـت تـا حـد امـکان دسـت نزنیـم. در سـطح بین‌المللـی نیـز در حالـی کـه مجموعـه‌ای از قوانیـن و کنوانسـیون‌ها بـه کنـدی و مبهـم رشـد مـی کننـد، نیازهـای جمعـی، از طریـق برخـی از فعالیت‌هـای مشـترک و بـه شـیوه ترتیبـات کارکـردی در حـال کارنـد. (Mi-trany, 1943:20-23)

بـه طـور کلـی رونـد دولـت هـا، بـه سـمت تمرکـز بیشـتر خدمـات و در نتیجـه اختیـارات بـوده امـا محدودیـت عـدم دسترسـی بـه همـه امکانـات بـه علـت انحصـار برخـی از امکانـات بخاطـر رویکـرد سـایر دولـت هـا، مانـع بـه نتیجـه رسـیدن ارائـه خدمـات حداکثـری دولـت هاسـت. اینجاسـت کـه همـکاری کشـورها در حـوزه واگـذاری ارائـه برخـی از خدمـات مـی توانـد عملکـرد بهتـری ایجـاد نماینـد.

۶-۳. تسری

مفهـوم تسـری در روابـط بیـن الملـل بـه معنـای گسـترش و اشـاعه فعالیت‌هـا و همکاری‌هـا از یـک حـوزه همـکاری بـه حوزه‌هـای دیگـر اسـت. (Sarhadi, 2016:6) بـه عنـوان شـروع، آیـا می‌توانیـم یـک سیسـتم را انتخـاب کنیـم کـه در یـک حـوزه بـه خوبـی عمـل کـرده و بـا سـهولت، ایـن سیسـتم را بـه حـوزه دیگـری گسـترش دهیـم و در آن تنـوع و همـکاری را ایجـاد کنیـم؟ میترانـی معتقـد اسـت از طریـق اهمیـت دادن بـه نیازهـای مشـترک و اقـدام بـرای تأمیـن آن‌هـا، جهـت بهبـود شـرایط زندگـی اجتماعـی می‌تـوان بـه یـک وحـدت اجتماعـی نهفتـه دسـت یابـد و تدریجـاً ایـن سیسـتم را در یـک شـبکه گسـترده از نهادهـا و آژانس‌هـا ادغـام کـرد. حفـظ سـلامت از نیازهـای مسـلم جوامـع بشـری بـرای زیسـتن و ادامـه فعالیـت اسـت. کشـورها بـرای دسـت یافتـن بـه ایـن مهـم، همـکاری و سـرمایه‌گذاری بسـیاری انجـام می‌دهنـد. همـکاری در حـوزه پزشـکی هسـته‌ای در جنبه‌هـای مختلفـی کـه در ایـن پژوهـش بررسـی شـد بـه احتمـال زیـاد می‌توانـد پاسـخگوی نیازهـای بیمـاران در ایـن حـوزه شـود. از ایـن رو بـا ایجـاد قـرارداد بیـن شـرکت‌های ایـران و کشـورهای منطقـه، مسـیر همـکاری مثبـت را آغـاز کـرد و آن را در سـایر بخش‌هـا گسـترش داد. مشـاهده عینـی بهبـود سـلامت افـراد و تامیـن رفـاه جامعـه، بـرای حاکمـان نیـز قابـل تامـل خواهـد بـود.

٦-٤. خودمختاری فنی

اصل اساسی در خودمختاری فنی این است که فعالیت‌های عملکردی به طور خاص و جداگانه سازماندهی شوند و هرکدام باید بر اساس ماهیت و نیازهای لحظه‌ای خود عمل کنند. بنابراین، چندین کارکرد و عملکردهای خاص می‌توانند براساس تغییر نیازها و شرایط، تنوع و آزادی عمل در سازماندهی داشته باشند. بطور مثال صنعت هوانوردی، توانسته هم به طور موثر در مقیاس جهانی و با ترتیبات منطقه‌ای برای خدمات محلی سازماندهی شود. چنین ترتیبات منطقه‌ای در واقع می‌تواند در هر زمان و در هر مرحله‌ای که ممکن است برای هر بخشی از یک عملکرد مفید داشته باشد. تفویض اختیارات بر اساس نیاز به آسانی رخ خواهد داد. در حالی که اگر اساس سازمان، سیاسی بود هر تغییری در این ابعاد مستلزم یک تنظیم مجدد قانون مفصل می‌شد. هماهنگی عملکردی در تولید، تجارت و توزیع ظاهراً پیچیده‌تر است، چرا که بر مبنای رقابت ساخته شده‌اند. اما تجربه کارتل های بین المللی، صنایع کشتیرانی، پنبه و فولاد در انگلستان، بعد از دو جنگ جهانی، همگی نشان می‌دهند که کار می‌تواند در چنین خطوط کارکردی انجام شود. هیچ قانون ثابتی نیاز نیست و هیچ الگوی سفت و سختی برای سازماندهی این تنوع عملکردی مطلوب نیست. (Mitrany, 1943:33)

یک رابطه‌ی کارکردی رو به رشد در حوزه تامین رفاه اجتماعی در ارتباط با سلامت، قاچاق مواد مخدر و غیره، با جنبش‌های خرابکارانه و دیگر حوزه‌ها وجود دارد. بطور مثال هماهنگی و همکاری با پلیس سایر کشورها در خطوط عملکردی، با هر وظیفه متفاوت ، ضروری و عملی است. در همه اینها هیچ صحبتی و تلاشی برای تجاوز به حاکمیت وجود ندارد، بلکه فقط یک انجمن عملکردی منفصل است که به آرامی کار می کند و قبلاً بدون سوال پذیرفته شده است. هر واگذاری باید مانند سازمان اصلی، از خطوط کارکردی پیروی کند و این با تغییر متناظر در حکومت مواجه نیست. در اینجا ما یک فضیلت اساسی از روش عملکردی را کشف می کنیم - چیزی که می توان آن را فضیلت خودمختاری فنی نامید.

٦-٥. همکاری داوطلبانه

در یک فعالیت عملکردی هیچ کشوری نباید مجبور به ورود شود و هیچ کشوری مجبور به بیرون ماندن نخواهد شد. کشورها برای آن دسته از فعالیت‌های کارکردی که منافع و منابع‌شان تامین می‌شود مشارکت خواهند کرد. همه‌ی کشورها از اجرای یک خدمات عمومی برای

شـهروندان سـود می‌برنـد، حتـی اگـر هیـچ نقشـی در ایجـاد و کنتـرل آن نداشـته باشـند. در همـکاری عملکـردی، اقتـدار از انجـام یـک وظیفـه مشـترک ناشـی می‌شـود و مشـروط بـه همـان خواهـد بـود. (Mitrany, 1943:44)

سـلامت و ارتقـاء آن از محورهـای اصلـی همـکاری در زمینـه پزشـکی هسـته‌ای اسـت کـه منافـع عمومـی مـردم منطقـه را مـی توانـد تامیـن کنـد. همـکاری داوطلبانـه اعضـاء در ایـن حـوزه مـی توانـد منجر بـه یـک سـازمان کارکـردی منطقـه‌ای بـرای تامیـن منافـع اجتماعـی مـردم منطقـه خلیـج فـارس شـود.

۷. نتیجه‌گیری و ارائه راهکار

آنچـه کـه مشـخص اسـت، تمرکـز موجـود بـر روی رقابـت و همـکاری بـا بازیگـران فرامنطقـه‌ای، خـود نشـان‌دهنده یـک خـلأ راهبـردی در تفکـر منطقـه‌ای اسـت. پژوهـش حاضـر بـا تحلیـل ظرفیت‌هـای پزشـکی هسـته‌ای ایـران به‌عنـوان یـک مزیـت فناورانـه و درمانـی، نشـان داد کـه ایـن حـوزه می‌توانـد به‌عنـوان بسـتری بـرای تعمیـق همکاری‌هـای منطقـه‌ای بـا کشـورهای خلیـج فـارس ایفـای نقـش کنـد. یافته‌هـای تحقیـق بـر مبنـای چارچـوب کارکردگرایـی دیویـد میترانـی حاکـی از آن اسـت کـه همکاری‌هـای فنـی و علمـی در حـوزه پزشـکی هسـته‌ای، ضمـن پاسـخگویی بـه نیازهـای مشـترک درمانـی کشـورهای GCC، می‌توانـد به‌عنـوان گامـی اولیـه بـرای ایجـاد شـبکه‌های ارتباطـی و گسـترش همگرایـی منطقـه‌ای عمـل کنـد. در ایـن راسـتا، بهره‌گیـری از ظرفیت‌هـای بومـی ایـران در تولیـد رادیوداروهـا، انتقـال دانـش فنـی و ارائـه خدمـات پزشـکی پیشـرفته، می‌توانـد به‌عنـوان پـل ارتباطـی میـان ایـران و کشـورهای خلیـج فـارس در جهـت تقویـت پیوندهـای علمـی و درمانـی محسـوب شـود. همچنیـن، ایـن همکاری‌هـا می‌توانـد زمینه‌سـاز تسـهیل در رونـد انتقـال فنـاوری، افزایـش تعامـلات علمـی و ایجـاد شـبکه‌های منطقـه‌ای در حـوزه بهداشـت و درمـان باشـد.

به‌عـلاوه، بـا توجـه بـه افزایـش نـرخ ابتـلا بـه بیماری‌هـای غیرواگیـر در کشـورهای خلیـج فـارس، همـکاری ایـران بـا ایـن کشـورها در زمینـه ارائـه خدمـات پزشـکی هسـته‌ای می‌توانـد به‌عنـوان یـک راهـکار اساسـی بـرای کاهـش هزینه‌هـای درمانـی و بهبـود کیفیـت زندگـی بیمـاران مـورد توجـه قـرار گیـرد. از سـوی دیگـر، نقـش ایـران به‌عنـوان یکـی از تولیدکننـدگان اصلـی رادیوداروهـا در منطقـه، فرصتـی اسـتثنایی بـرای توسـعه توریسـم پزشـکی و گسـترش دامنـه خدمـات درمانـی بـه بیمـاران کشـورهای همسـایه فراهـم مـی‌آورد. پزشـکی هسـته‌ای می‌توانـد پلـی بیـن دو حـوزه بـه ظاهـر جـدا باشـد. ایـن مطالعـه در پـی آن اسـت تـا نشـان دهـد چگونـه یـک قابلیـت فنـی اثبات‌شـده (توانمنـدی

پزشکی هسته‌ای ایران) می‌تواند به یک ابزار راهبردی برای اعتمادسازی و همگرایی (تامین نیازمندی کشورهای حوزه خلیج فارس) تبدیل شود و با پر کردن خلأ موجود میان مطالعات فنی و راهبردی، الگویی نوین برای دیپلماسی علمی ایران ارائه خواهد داد.

راهکارها:

۱. تدوین برنامه جامع همکاری‌های پزشکی هسته‌ای میان ایران و کشورهای خلیج فارس که شامل آموزش نیروی انسانی، انتقال فناوری و ارائه خدمات درمانی تخصصی باشد.

۲. ایجاد کنسرسیوم منطقه‌ای تولید و توزیع رادیوداروها با محوریت ایران به‌منظور تأمین نیازهای فوری بیماران مبتلا به سرطان و بیماری‌های خاص در کشورهای GCC.

۳. توسعه توریسم پزشکی هسته‌ای در ایران با تمرکز بر ارائه خدمات درمانی مقرون به‌صرفه به بیماران کشورهای همسایه و ایجاد زیرساخت‌های اقامتی و درمانی ویژه.

۴. برگزاری سمینارها و کنفرانس‌های علمی مشترک با حضور نخبگان علمی و متخصصان حوزه پزشکی هسته‌ای از ایران و کشورهای خلیج فارس برای معرفی توانمندی‌های ایران و جذب سرمایه‌گذاری.

۵. راه‌اندازی پایگاه داده علمی و درمانی مشترک میان ایران و کشورهای خلیج فارس برای به‌اشتراک‌گذاری اطلاعات درمانی، نتایج پژوهش‌ها و تجربیات درمانی در حوزه پزشکی هسته‌ای.

۶. تشکیل شورای مشورتی پزشکی هسته‌ای با حضور نمایندگان کشورهای GCC برای طراحی سیاست‌های هماهنگ در حوزه درمان سرطان و بیماری‌های خاص.

۷. تدوین بسته‌های تشویقی برای سرمایه‌گذاری در حوزه تولید و صادرات رادیوداروها با هدف جذب سرمایه‌گذاران منطقه‌ای و بین‌المللی به ایران.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

References

Ahmad, A. and Ramana M.V. (2014). "Too Costly To Matter: Economics of Nuclear Power for Saudi Arabia". Energy, 69, 682-694.

Al-Kathiri, Laura. (2018). Regional Cooperation on Electricity in the Gulf Cooperation Council Countries. Emirates Diplomatic Academy, December. [In Arabic]

arhadi Bidshiki, Saber. (2016). Examining the evolution of Iran-US relations based on functionalism theory. Shahid Bahonar University, Faculty of Law and Theology, Political Science. [In Persian]

Atomic Energy Organization of Iran. (2024, August 8). Iran's Powerful Presence in the Field of Radiopharmaceutical Production / 2.5-Fold Increase in Irradiation Capacity in the Country / "Open Doors" Policy on the Agenda of the Nuclear Industry. Retrieved May 10, 2025, from https://www.aeoi.org.ir/?news/48466/318330/364565/ [In Persian]

Bakhshi, Javad. (2012). A Look at the Nuclearization Policies of the Arab Gulf States. Retrieved from: A Look at the Nuclearization Policies of the Arab Gulf States [In Persian]

Brands, Hal, and Palkki, David, Saddam, Israel, and the Bomb, International Security, Vol. 36, No. 1 (Summer 2011), pp. 133–166.

Burkhard, Sarah, and other Nuclear Infrastructure and Proliferation Risks of the United Arab Emirates, Turkey, and Egypt, August 25, 2017.

Cherry, S. R., Sorenson, J. A., & Phelps, M. E. (2012). Physics in Nuclear Medicine (4th ed., pp. 61, 434). Philadelphia, PA: Saunders.

David Mitrany, A working peace system, Oxford:UNIVERSITY Press, 1943,

Dorothy, Anderson, "David Mitrany (1888-1975): An Appreciation of His Life and Work." *Review of International Studies*, vol. 24, no. 4, 1998, pp. 592–577.

Hafeznia, M. R., & Mirzaei Tabar, M. (2020). Capabilities and capacities for convergence in the Islamic world. Journal of Fundamental and Applied Studies

of the Islamic World, 2(3), 115-145. [In Persian]

https://dohanews.co/qatar-and-iaea-team-up-to-work-on-nuclear-energy-projects/

https://new.thecradle.co/articles-id/7322 , 2023.

https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-o-s/saudi-arabia

https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-o-s/saudi-arabia

https://www.iaea.org/newscenter/news/kingdom-of-bahrain-signs-its-country-programme-framework-cpf-for-2024-2029

https://www.iaea.org/sites/default/files/bahrain_nr-7th-rm.pdf , 2016.

https://www.ns.iaea.org/downloads/rw/projects/iraq/documentation/wm-07paper.pdf , 2006.

https://www.nucnet.org/news/us-and-bahrain-agree-on-nuclear-energy-cooperation2023 ,

https://www.pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/cnpp2018/countryprofiles/Kuwait/Kuwait.htm2018 ,

https://www.who.int/news/item/01-02-2024-global-cancer-burden-growing--amidst-mounting-need-for-services

https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cancer , 3 February 2022.

International Agency for Research on Cancer (IARC). (2025). The current and future cancer burden in the Gulf Cooperation Council (GCC) countries. Retrieved from https://www.iarc.who.int/news-events/the-current-and-future-cancer-burden-in-the-gulf-cooperation-council-gcc-countries/

Lorestani, Saideh et al. (2018). Identifying the Engine of the Technological Innovation System of Radiopharmaceuticals in Iran. Journal of Technology De-

velopment Management, 6(2), 71-100. [In Persian]

Marino and other(2024)Healthy Lifestyle and Cancer Risk: Modifiable Risk Factors to Prevent Cancer, https://doi.org/10.3390/nu16060800

Mattli, W. (1999). The Logic of Regional Integration: Europe and Beyond. Oxford University Press.

Mitrany, D. (1943). A Working Peace System. London: Royal Institute of International Affairs.

Navari, C. (1995). The Great Illusion Revisited: Mitrany and Functionalism. Review of International Studies, 21(3), 215–229. https://doi.org/10.1017/S0260210500117614

Navari, Cornelia, David Mitrany and International Functionalism, Oxford: Clarendon Press, 1995.

Nuclear Power in Saudi Arabia, 28 March 2024

Paez and other,(2016), Current Status of Nuclear Medicine Practice in the Middle East, Seminars in Nuclear Medicine 46(4), pp.265-272. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001299816000064?via%3Dihub

Paez, D., Giammarile, F. & Orellana, P. Nuclear medicine: a global perspective. Clin Transl Imaging 8, 51–53 (2020). https://doi.org/10.1007/s40336-020-00359-z

Pulumati, Akhil(2023) and other, diagnostics: Improvements and limitations. Cancer Rep (Hoboken), University of Kansas Medical Center, Kansas City, KS, US, https://doi.org/10.1002/cnr2.1764

Rosamond, B. (2000). Theories of European Integration. Basingstoke: Palgrave Macmillan.

Schmitter, P. C. (2005). Ernst B. Haas and the Legacy of Neofunctionalism. Journal of European Public Policy, 12(2), 255–272. https://doi.org/10.1080/13501760500043951

Talebitadi, Mohammad. (2025). The Capacities of Science and Technology Diplomacy in the Neighborhood Policy of the Islamic Republic of Iran. Fundamental and Applied Studies of the Islamic World, 6(2), 85-110. [in Persian]

Timothy P Hanna, Will D King, Stephane Thibodeau, Matthew Jalink, Gregory A Paulin, Elizabeth Harvey-Jones, Dylan E O'Sullivan, Christopher M Booth, Richard Sullivan, Ajay Aggarwal: Mortality due to cancer treatment delay: systematic review and meta-analysis (October 16, 2020). The journal online: BMJ. http://dx.doi.org/10.1136/bmj.m4087

World Bank. (2022). Gulf Economic Update: The Health and Economic Burden of Non-Communicable Diseases in the GCC. Retrieved from https://www.worldbank.org/en/country/gcc/publication/gulf-economic-update-the-health-and-economic-burden-of-non-communicable-diseases-in-the-gcc

World Nuclear Association. (2023). Radioisotopes in Medicine. Retrieved from https://world-nuclear.org/information-library/non-power-nuclear-applications/radioisotopes-research/radioisotopes-in-medicine

sputnikarabic. (2023, September 21). What Arab countries topped the list of the highest cancer rates? Retrieved [Date of access, e.g., May 10, 2024], from https://www.b2n.ir/f39891 [In Arabic]