

از نوآوری تا تأثیر:

بررسی تحلیلی توصیفی رویکرد تحقیق و توسعه در صنعت داروسازی (بخش اول)

دکتر یاسمن آوازه^۱، دکتر امیرحسین حاجی میری^۲، دکتر عباس کبریایی زاده^۳

۱. بوردر تخصصی اقتصاد و مدیریت دارو دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی تهران
۲. دکترای تخصصی اقتصاد و مدیریت دارو دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی تهران
۳. استاد گروه اقتصاد و مدیریت دارو دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی تهران

خلاصه

می‌کنند، اغلب در جایگاه‌های برتری از لحاظ بهره‌وری و رفاه قرار دارند. اگرچه این سرمایه‌گذاری‌ها با خطرهای مالی و عدم قطعیت بازگشت سرمایه مواجه هستند، نتایج بلندمدت آن، از جمله خلق فرصت‌های شغلی، توسعه صنایع جدید و جذب سرمایه‌گذاری، برای اقتصاد بسیار ارزشمند می‌باشند. سهم جهانی تحقیق و توسعه در صنایع مختلف و

تحقیق و توسعه به‌عنوان محرک اصلی پیشرفت در صنایع مختلف، از جمله فناوری اطلاعات، سلامت، صنایع شیمیایی و خودروسازی، نقشی کلیدی در شکل‌دهی به آینده اقتصادی ایفا می‌کند. کشورها و شرکت‌هایی که به‌طور مدیریت شده و گسترده در تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری

خلق می‌کند و این چنین منجر به تقویت رشد اقتصادی می‌شود. کشورهای که سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه را در اولویت قرار می‌دهند اغلب بهره‌وری، رقابت‌پذیری و رفاه بالاتری را تجربه می‌کنند (۱، ۲).

مدیران هوشمند صنایع معمولاً از تحقیق و توسعه انتظار سوددهی فوری ندارند، چرا که انتظار می‌رود به سودآوری بلندمدت یک شرکت کمک کند. در تمام بخش‌های صنایع فعالیت‌هایی در حوزه تحقیق و توسعه انجام می‌شود، زیرا شرکت‌ها از طریق تحقیق و توسعه، توسعه کالاهای و خدمات جدید و پیشرفت را تجربه می‌کنند. شرکت‌هایی که دپارتمان‌های تحقیق و توسعه راه‌اندازی و به کار می‌گیرند، سرمایه قابل توجهی را به این بخش اختصاص می‌دهند. آن‌ها بازده تعدیل شده براساس خطر هزینه‌های تحقیق و توسعه خود را تخمین می‌زنند تا خطر سرمایه‌گذاری در این بخش را به دست آورند. دلیل این محاسبات آن است که بازدهی فوری وجود ندارد و بازگشت سرمایه (ROI²) نامشخص است. در واقع، هرچه که میزان بیشتری در تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری شود، خطر سرمایه‌افزایش می‌یابد. سایر شرکت‌ها ممکن است به دلایل مختلفی از جمله اندازه و هزینه، تحقیق و توسعه خود را برون‌سپاری کنند. بدون شک توسعه بلندمدت و پایدار اقتصادی مستلزم صرف هزینه گسترده در تحقیق و توسعه است. از همین رو، کشورها در تلاش هستند تا سیاست‌های اقتصادی

نقش سیاست‌های اقتصادی در تشویق یا ممانعت از سرمایه‌گذاری در این بخش هم‌حائز اهمیت است. داده‌های جهانی و ایران نشان می‌دهند که کشورهای پیشرفته با تمرکز بر تحقیق و توسعه، بهره‌وری و پیشرفت اجتماعی بالاتری را تجربه می‌کنند، در حالی که ایران با وجود افزایش تدریجی سهم هزینه‌کرد تحقیق و توسعه، هنوز فاصله زیادی با میانگین جهانی دارد.

اهمیت تحقیق و توسعه

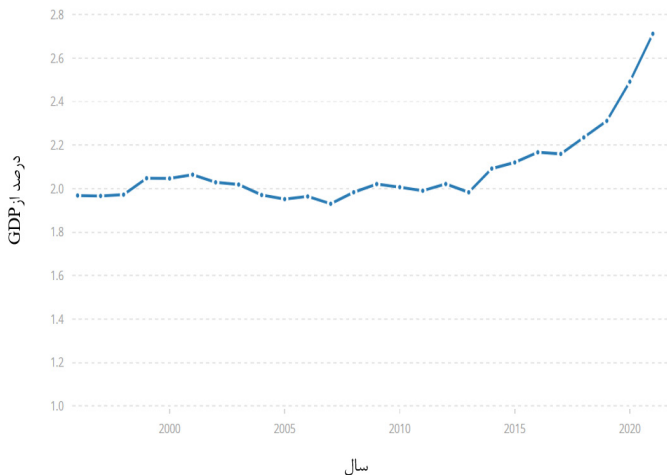
قلب تپنده آینده ساز صنعت، نوآوری است و موتور محرک آن، تحقیق و توسعه^۱ می‌باشد. در صنایع مختلف، از تکنولوژی گرفته تا مراقبت سلامت، نوآوری تنها یک انتخاب نیست، بلکه یک ضرورت برای باقی ماندن و پیشرفت در دنیای پیچیده در حال تحول امروزی به شمار می‌رود. در واقع، صنایع براساس نوآوری بودنشان است که می‌توانند آینده خود را بسازند، باعث رشد اقتصادی، رقابت و پیشرفت اجتماعی شوند. تحقیق و توسعه، با ایجاد، تقویت و اصلاح فرآیندها، محصولات و خدمات جدید می‌آفریند، مرزها را جابجا می‌کند، از فرصت‌های نادیده گرفته شده بهره می‌برد و راه‌حل‌های جدید برای حل چالش‌های پیچیده نوظهور معرفی می‌کند و در یک کلام به نوآوری می‌پردازد. تحقیق و توسعه نه تنها منجر به نوآوری می‌شود، بلکه با ایجاد صنایع جدید و جذب سرمایه‌گذاری، فرصت‌های شغلی جدید

میزان هزینه‌کرد تحقیق و توسعه از سال ۱۹۹۶ تا ۲۰۲۱ روند نسبتاً افزایشی داشته به خصوص از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۱ که در سال ۲۰۲۱ به ۲/۷۱ درصد از رشد ناخالص داخلی رسیده است (نمودار ۱) (۴).

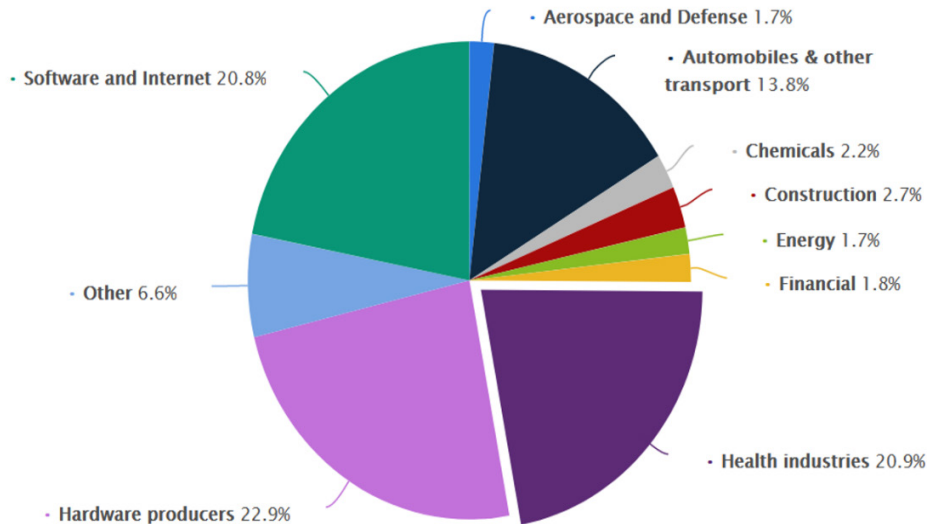
براساس گزارش Statistics، در سال ۲۰۲۲، پیش‌تازان هزینه‌کرد تحقیق و توسعه به ترتیب شامل صنعت تولید سخت‌افزار، صنعت سلامت و صنعت تولید نرم‌افزار و فناوری اطلاعات و ارتباطات بودند که به‌طور کلی بیش از ۶۰ درصد هزینه‌های تحقیق و توسعه جهانی را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین، صنعت خودروسازی و حمل و نقل در رده بعدی قرار دارد. به‌طور کلی، در سال ۲۰۲۲ مجموع هزینه‌کرد تحقیق و توسعه جهانی بالغ بر ۲/۵ تریلیون دلار بوده است (نمودار ۲) (۵، ۶).

خود را به گونه‌ای تدوین کنند که شامل برنامه‌های توسعه نوآوری باشد.

مطالعات اقتصادی نشان می‌دهند که رابطه پایدار و بلندمدتی میان تحقیق و توسعه، سیاست اقتصادی، رشد اقتصادی و تجارت آزاد وجود دارد. داده‌ها حاکی از آن است که با افزایش بی‌ثباتی سیاست اقتصادی، دستیابی به اهداف تعیین شده ناموفق خواهد بود و اغلب نتایج به انحراف کشیده می‌شوند و کشورها منابع خود را برای مقابله با عقب افتادگی برنامه‌های اقتصادی خود از اهدافشان اختصاص می‌دهند و این چنین سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه آسیب می‌بیند. در نتیجه، می‌توان گفت که تحقیق و توسعه نقش مهمی در فعالیت اقتصادی دارد، اما به شدت تحت تاثیر ناپایداری سیاست اقتصادی قرار دارد (۳). به گزارش بانک جهانی، در سطح جهان



نمودار ۱- هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در جهان (درصد GDP)



نمودار ۲- درصد هزینه‌کرد تحقیق و توسعه جهان در صنایع مختلف در سال ۲۰۲۲

محصولات و ادغام سخت‌افزار و نرم‌افزار، نیاز به سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه به طرز چشمگیری افزایش یافته است. محرک‌های اقتصادی کلان نیز بی‌تأثیر نبوده و عواملی مانند کمبود نیروی کار، شرکت‌ها را وادار می‌کند تا عملیات خود را با استفاده از رباتیک و سایر فناوری‌ها خودکار کنند. به علاوه، اختلال زنجیره تأمین، محققان را به یافتن گزینه‌های جایگزین و توسعه مواد و ورودی‌های جدید معطوف کرده تا از تنگناهای احتمالی آینده پیشگیری کنند. به همین دلیل، در سال ۲۰۲۲ تقریباً نیمی از شرکت‌های پیشرو در نوآوری متعلق به صنایع نرم‌افزار، سخت‌افزار و تجهیزات بودند.

سهام بالای هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در صنعت سخت‌افزار و نرم‌افزار و فناوری اطلاعات، که در مجموع بیش از ۴۳ درصد از هزینه‌کرد جهانی را به خود اختصاص داده است، به وضوح نشان‌دهنده افزایش تدریجی وابستگی جوامع به فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌باشد. این روند به ویژه به دلیل تمایل روزافزون شرکت‌ها به توسعه و پیشرفت بیشتر، سبب افزایش مستمر هزینه‌های تحقیقاتی در این صنایع می‌شود. علاوه بر این، پتانسیل بهره‌برداری از فناوری‌های نوینی همچون هوش مصنوعی، انگیزه‌ای تازه برای افزایش بهره‌وری در صنایع فراهم کرده است. در واقع، با پیچیده‌تر شدن فرآیندها و

کرده است. این روند افزایشی در نگاه اول امیدوارکننده به نظر می‌رسد، اما با بررسی دقیق‌تر، نکات قابل توجهی آشکار می‌شود. در حالی که این افزایش نشان‌دهنده توجه بیشتر به اهمیت تحقیق و توسعه در ایران است، اما در مقایسه با میانگین جهانی که در سال ۲۰۲۱، ۲/۷۱ درصد بوده است، میزان ۰/۹ درصد برای ایران ناچیز به نظر می‌رسد. میزان هزینه‌کرد تحقیق و توسعه رقبای ایران بیش از ۱/۵ درصد تولید ناخالص داخلی می‌باشد. این عدد در کشورهای پیشرو و پیشرفته و حتی رژیم صهیونیستی حدود ۵ درصد است (۹، ۸). این اختلاف نشان‌دهنده این است که ایران در زمینه سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه فاصله زیادی با کشورهای پیشرفته و حتی برخی از کشورهای در حال توسعه دارد. سرمایه‌گذاری ناکافی در این بخش می‌تواند پیامدهای منفی متعددی به همراه داشته باشد. از جمله این پیامدها می‌توان به نوآوری کم، بهره‌وری پایین، وابستگی به واردات و در نهایت، عقب‌ماندگی در عرصه‌های علمی و فناورانه اشاره کرد. با توجه به اهمیت تحقیق و توسعه در دنیای امروز و ضرورت حرکت ایران به سمت اقتصاد دانش‌بنیان، توجه بیشتر به این بخش و افزایش بودجه تحقیق و توسعه، تشویق بخش خصوصی به سرمایه‌گذاری، ایجاد زیرساخت‌های مناسب و همچنین حمایت از محققان و فناوران امری ضروری به نظر می‌رسد.

همچنین، سهم قابل توجه هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در صنعت سلامت نیز تا حد زیادی در ارتباط با پاندمی کرونا بوده است. در این دوران، دولت‌ها و شرکت‌های داروسازی به دنبال ارایه واکسن و داروهای جدید و مؤثر بودند که منجر به افزایش سرمایه‌گذاری در تحقیقات سلامت در این حوزه شد (۷، ۶). مؤید این مطلب گزارشی از FDI Intelligence می‌باشد که فهرستی از ده شرکت برتر جهان با بیشترین افزایش هزینه‌کرد تحقیق و توسعه طی سال ۲۰۲۲ را ارایه داده است. طبق این گزارش، BYD، بزرگ‌ترین تولیدکننده خودروهای الکتریکی چین، ۱۳۳ درصد و دو شرکت سازنده تراشه، AMD و TSMC به ترتیب ۷۶ درصد و ۳۱ درصد سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه خود را افزایش داده‌اند. همچنین سه شرکت حوزه سلامت، Vertex Pharmaceuticals، Novo Nordisk، Moderna به ترتیب ۶۵ درصد، ۳۵ درصد و ۳۱ درصد افزایش در سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه داشته‌اند (۷).

تبيين تحقيق و توسعه در ايران و ضرورت توجه بیشتر

همان‌طور که در نمودار (۳) نشان داده شده، علی‌رغم فراز و فرودهای سهم هزینه‌کرد تحقیق و توسعه ایران از تولید ناخالص داخلی طی سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۹، در نگاه کلی روندی نسبتاً افزایشی داشته و رشد تجمعی ۷۶ درصدی را تجربه

بالاترین ضریب تحقیق و توسعه را به خود اختصاص داده، که این موضوع بیانگر اهمیت و تأثیرگذاری این حوزه بر سلامت و اقتصاد کشور است (۲).

علاوه بر صنعت، تحقیق و توسعه در برترین دانشگاه‌های جهان از جمله دانشگاه هاروارد نیز مورد توجه است. تامین مالی پژوهش‌های دانشگاهی، موضوعی بسیار مهم و تعیین کننده می‌باشد، چرا که بودجه‌های پژوهشی دانشگاه و ساختار آن می‌تواند نقش مهمی در جهت‌دهی به پژوهش‌ها و به تبع آن رشد و توسعه فناوری ایفا کند. صنعت داروسازی، به‌عنوان یکی از ارکان اساسی حوزه سلامت، وابستگی عمیقی به تحقیق و توسعه دارد. نوآوری در این صنعت نقش به‌سزایی در ارتقای

براساس یک مطالعه در ایران، میانگین ضریب تحقیق و توسعه در صنایع با فناوری پیشرفته بالاتر از میانگین سایر صنایع است. این امر نشان‌دهنده این واقعیت است که سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه این صنایع می‌تواند به‌طور قابل توجهی بهره‌وری کل عوامل تولید صنعت را افزایش دهد. بالاترین ضریب تحقیق و توسعه به صنعت وسایل نقلیه موتوری اختصاص دارد و پس از آن، صنعت ماشین‌آلات و دستگاه‌های الکتریکی قرار گرفته است. همچنین، صنعت خودروسازی ایران که پس از صنعت نفت و گاز، دومین صنعت بزرگ کشور به حساب می‌آید، حدود ۱۰ درصد از تولید ناخالص داخلی را به خود اختصاص داده است. در میان صنایع پیشرفته، تولید محصولات دارویی نیز



نمودار ۳- هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در ایران (درصد GDP)

(OECD⁴)، دولت‌های ۳۵ کشور در مجموع حدود ۶۹ میلیارد دلار برای تحقیق و توسعه در حوزه سلامت اختصاص داده‌اند که آمریکا تقریباً دوسوم این میزان را به خود اختصاص داده است. این سرمایه‌گذاری‌های قابل توجه نه تنها از پژوهش‌های علمی پایه حمایت می‌کند بلکه فرآیند تبدیل کشفیات اولیه به کاربردهای عملی در توسعه داروها را تسهیل کرده و زمینه‌ساز توسعه و ارایه درمان‌های نوآورانه به بازار می‌شود (۱۲). افزون بر این، در میان ۲۰ شرکت برتر جهان در سال ۲۰۲۲، بعد از شرکت‌های فعال در حوزه فناوری و خودروسازی، ده شرکت داروسازی، بیشترین بودجه را به تحقیق و توسعه اختصاص داده‌اند این واقعیت، جایگاه بی‌بدیل تحقیق و توسعه در صنعت داروسازی و رقابت تنگاتنگ شرکت‌های بزرگ برای ارایه محصولات و خدمات نوآورانه به جامعه را به‌خوبی نشان می‌دهد.

سلامت جامعه، افزایش طول عمر و مبارزه با بیماری‌های نوظهور ایفا می‌کند. بنابراین، تأمین مالی تحقیقات داروسازی از اهمیت بالایی برخوردار است (۱۰). بودجه‌های پژوهشی دانشگاه‌ها و نهادهای حمایتی و یا دولتی، نقش تعیین‌کننده‌ای در هدایت این پژوهش‌ها و در نهایت، پیشرفت و توسعه صنعت داروسازی دارند. بر اساس داده‌های بنیاد ملی علوم آمریکا، در سال ۲۰۲۱ مؤسسات دانشگاهی این کشور، ۸۹/۹ میلیارد دلار برای تحقیق و توسعه در علوم پایه هزینه کرده‌اند که نسبت به سال ۲۰۲۰، افزایش ۳/۴ میلیارد دلاری را نشان می‌دهد. این بودجه عمدتاً از منابع دولتی، از جمله مؤسسه ملی بهداشت (NIH³) تأمین می‌شود که به‌عنوان بزرگ‌ترین حامی تاریخی تحقیقات در حوزه کشف دارو شناخته می‌شود (۱۱). همچنین بر اساس گزارش سازمان همکاری و توسعه اقتصادی

زیر نویس‌ها

1. R&D (Research and Development)
2. Return on Investment
3. National Institutes of Health
4. Organization for Economic Co-operation and Development

1. Yektadoost A. Saedi MR. Kebriaeezadeh A. The Role of Desorptive Capacity in the Relationship of Entrepreneurial Orientation - Open Innovation Performance: The Case of the Pharmaceutical Industry. Iran J Pharm Res 2021;20(1):118-132.
2. Soltanisehat L. Alizadeh R. Research and Development Investment and Productivity Growth in Firms with Different Levels of Technology. Iranian Economic Review. 2019;23:795-818.
3. Frontiereconomics. RATE OF RETURN TO INVESTMENT IN R&D. 2023.
4. Research and development expenditure (% of GDP) 2023 [Available from: https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?end=2021&name_desc=false&start=1996&view=chart.
5. Dyvik EH. Research and development worldwide - Statistics & Facts: Statista; 2024 [Available from: https://www.20minutesfr.net/?_=%2Ftopics%2F6737%2Fresearch-and-development-worldwide%2F%23KJWqMdlUjBn8PPpbOwnhk4LmblAuGFCs#topicOverview.
6. Dyvik EH. Percentage of global research and development spending in 2022, by industry statista; 2024 [Available from: <https://www.statista.com/statistics/270233/percentage-of-global-rundd-spending-by-industry/>.
7. Irwin-Hunt A. Top 100 global innovation leaders. 2023.
8. Research and development expenditure (% of GDP) [Internet]. UNESCO (via World Bank) 2023. Available from: https://ourworldindata.org/grapher/research-spending-gdp?tab=chart®ion=Asia&showSelectionOnlyInTable=1&country=OWID_WRL~ISR~IRN#:~:text=Links-https%3A//datacatalog.worldbank.org/search/dataset/0037712/World%2DDevelopment%2DIndicators.-The%20data%20of.
9. Leading countries by R&D spending as share of GDP globally 2022 [Internet]. statista. 2024. Available from: <https://www.statista.com/statistics/732269/worldwide-research-and-development-share-of-gdp-top-countries/#:~:text=Leading%20countries%20by%20R%26D%20spending%20as%20share%20of%20GDP%20globally%202022&text=In%202022%2C%20Israel%20invested%20six.five%20percent%20of%20its%20GDP.Einar>.
10. Managing Access to Medicines and Health Technologies.
11. Sekar K. National Institutes of Health (NIH) Funding; FY1996-FY2025. 2024.
12. OECD. Pharmaceutical research and development 2023.