بررسی میزان سرمایه‌گذاری خطرپذیر، رتبه‌بندی خوشه‌های فناوری را دست‌خوش تغییر کرد

چینی‌ها؛ هم بهترین هم بیشترین

ندا اظهری
مترجم

خوشه‌های نوآوری که شهرها و مناطق مبتنی برنوآوری را در بر می‌گیرند، قلب تپنده سیستم‌های نوآوری ملی را تشکیل می‌دهند. این مراکز، دانشگاه‌های برتر، محققان، مخترعان، سرمایه‌گذاران خطرپذیر و شرکت‌های تحقیق و توسعه را در پیشبرد ایده‌های نوآورانه متحد می‌کنند. از بنگلور تا برلین، از بوستون تا سائوپائولو، از شنزن یا سئول، شهرهای جهانی، پژوهش‌ها، استارتاپ‌ها و شرکت‌های تحقیق و توسعه را برای تولید نوآوری ترکیب می‌کنند. هر ساله، شاخص نوآوری جهانی (GII)، ۱۰۰ خوشه نوآوری برتر جهان را رده‌بندی می‌کند. شاخص GII از یک روش‌شناسی پایین به بالا و مبتنی بر داده استفاده می‌کند که مرزهای اداری یا سیاسی را نادیده گرفته و در عوض مناطق جغرافیایی را که تراکم بالایی از مخترعان و نوبسندگان علمی در آنها وجود دارد، مشخص می‌کند. خوشه‌هایی که به این روش شناسایی می‌شوند اغلب چند منطقه شهری، ایالت‌های فرعی فدرال و گاهی حتی دو یا چند کشور را در بر می‌گیرند.

سرمایه‌گذاری خطرپذیر؛ معیار جدید ارزیابی

در سال ۲۰۲۵، این ۱۰۰ خوشه برتر جهان براساس سه معیار تعریف می‌شوند: نخستین معیار، بر موقعیت مکانی مخترعان ذکرشده در درخواست‌های ثبت اختراع منتشرشده تحت معاهده همکاری ثبت اختراع (WIPO PCT) تمرکز دارد. دومین معیار، نویسندگانی را در نظر می‌گیرد که نام آنها در مقالات علمی منتشرشده، ذکر شده است. این دو معیار به عنوان پایه و اساس شناسایی خوشه‌ها در نسخه‌های قبلی GII عمل می‌کنند. بابوجواین، اعمال، شاخص نوآوری جهانی قادر به معرفی معیار سومی است که شامل مکان‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر (VC) می‌شود. این رویکرد جدید برای سال ۲۰۲۵ به شاخص نوآوری جهانی اجازه می‌دهد تا فعالیت‌های کارآفرینی و تأمین مالی نوآوری را با تأکید بر استارتاپ‌ها و شرکت‌های زایشی، ثبت کند. این سه معیار در کنار هم، مناطقی را نشان می‌دهند که در آنها تمرکز بالایی از مخترعان، نویسندگان علمی یا فعالیت VC وجود دارد. اکوسیستم‌های نوآوری که از این طریق شناسایی می‌شوند، اغلب از مرزهای اداری فراتر رفته و مناطق شهری، شبکه‌های چند منطقه‌ای و کریدورهای فرامرزی را در بر می‌گیرند.

۱۰۰ خوشه نوآوری برتر که در این رده‌بندی مشخص شده‌اند، تمرکز قابل توجهی را نشان می‌دهند که در مجموع تقریبا ۷۰ درصد از پرونده‌های PCT جهانی (معاهده همکاری ثبت اختراع) و فعالیت‌های معاملات VC و حدود نیمی از کل انتشارات علمی را تشکیل می‌دهند. این تمرکز در بالاترین سطح حتی چشمگیرتر می‌شود، به طوری که ۱۰ خوشه برتر به‌تنهایی حدود ۴۰ درصد از پرونده‌های PCT، ۳۵ درصد از فعالیت‌های معاملات VC و بیش از ۱۵ درصد از مقالات علمی دنیا را تولید می‌کنند. شاخص نوآوری جهانی ۲۰۲۵ همچنین قادر است خوشه‌های نوظهور فراتر از ۱۰۰ خوشه برتر را نیز که سطح قابل توجهی از تأمین مالی، فناوری و نوآوری را دارند، شناسایی کند. علاوه بر این، شاخص نوآوری جهانی، مجموعه‌ای از خلاصه‌های خوشه‌ها را نیز که به صورت آنلاین در دسترس است، منتشر می‌کند که جزئیات بیشتری در مورد ۱۰۰ کانون برتر نوآوری ارائه می‌دهد.

شنزن و توکیو؛ برترین خوشه‌های نوآور ۲۰۲۵

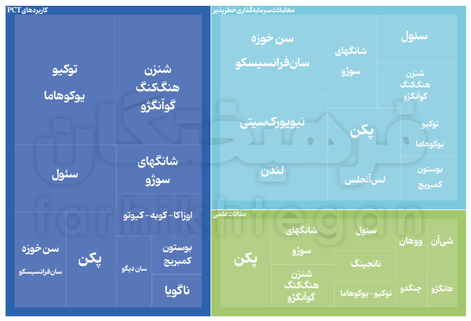
منطقه شنزن-هنگ‌کنگ-گوآنگژو (چین و هنگ‌کنگ، چین) در صدر رتبه‌بندی جهانی قرار دارد و پس از آن توکیو-یوکوهاما (ژاپن) قرار دارد. تغییر شیوه ارزیابی این رده‌بندی، به ایجاد یک خوشه برتر جدید برای سال ۲۰۲۵ کمک کرده است. همین امر نشان می‌دهد شنزن-هنگ‌کنگ-گوآنگژو در مقایسه با توکیو-یوکوهاما، عملکرد قوی‌تری در معاملات سرمایه‌گذاری خطرپذیر دارد. باوجوداین، هر دو خوشه همچنان سهم عظیمی در مقالات علمی جهانی و خروجی‌های ثبت اختراع داشته و در مجموع قلب فعالیت‌های نوآورانه PCT ثبت‌شده در سطح جهانی، یک مورد را به خود اختصاص می‌دهند. بعد از این دو منطقه، سن‌خوزه-سانفرانسیسکو در آمریکا، پکن در چین، سئول و سون در کره‌جنوبی به ترتیب در جایگاه سوم تا پنجم قرار گرفته‌اند. در آمریکا، شهرهای نیویورک (رتبه ۷) و لس‌آنجلس (رتبه ۱۰) به همراه لندن در انگلیس (رتبه ۸) در حال حاضر به جمع ۱۰ شهر برتر پیوسته‌اند. البته در روش سال گذشته، داده‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر لحاظ نشده بود. در عوض، با اعمال این معیار جدید رتبه‌بندی، شهرهای اوساکا-کوبه-کیوتو در ژاپن (رتبه ۱۱)، سن‌دیگو در آمریکا (رتبه ۱۴) و نانجینگ در چین (رتبه ۱۵) در رده‌بندی امسال از جمع ۱۰ شهر برتر خارج شده‌اند. آسیا در انتشارات علمی، خوشه‌های آسیایی و آمریکایی در ثبت اختراعات PCT و خوشه‌های آمریکایی، انگلیسی و آسیایی در سرمایه‌گذاری خطرپذیر پیشرو هستند.

۱۰ خوشه نوآور برتر در سال ۲۰۲۵

رتبه	نام خوشه	سهم جهانی از مقالات	سهم جهانی از پرونده‌های PCT	سهم جهانی از معاملات VC
۱	شنزن- هنگ‌کنگ- گوآنگژو	۲/۴٪	۹٪	۲/۹٪
۲	توکیو- یوکوهاما	۱/۴٪	۱۰/۳٪	۲/۲٪
۳	سن‌خوزه- سانفرانسیسکو	۰/۷٪	۳۹/۹٪	۶/۹٪
۴	پکن	۴٪	۳/۸٪	۲/۹٪
۵	سئول	۱/۷٪	۵/۴٪	۳/۱٪
۶	شانگهای- سوژو	۲/۵٪	۳/۳٪	۳/۷٪
۷	نیویورک-سیتی	۰/۹٪	۱٪	۴/۸٪
۸	لندن	۰/۷٪	۰/۵٪	۴/۴٪
۹	بوستون- کمبریج	۰/۹٪	۱/۵٪	۲٪
۱۰	لس‌آنجلس	۰/۵٪	۰/۹٪	۲/۵٪

۱۰ خوشه نوآور از نظر مقالات، پتنت‌ها و معاملات VC

۱۰ خوشه برتر براساس اختراعات، انتشارات یا معاملات VC الگوهای متمایزی را نشان می‌دهند. خوشه‌هایی که بیشترین مقالات را منتشر کرده‌اند، کاملا آسیایی‌اند و بیشتر آنها در چین حضور دارند که طوری که پکن و شانگهای-سوژو در صدر قرار دارند، اما سئول کره‌جنوبی، توکیو-یوکوهاما در ژاپن و نانجینگ هم جزء برترین‌ها هستند. درخواست‌های PCT تصویر مختلط‌تری را نشان می‌دهند، سه خوشه آمریکایی در این فهرست قرار دارند، اما بسیاری از خوشه‌های ژاپنی و چینی نیز در آنها حضور دارند. برای معاملات VC، آمریکا بیشترین خوشه (چهار خوشه) را در بین ۱۰ خوشه برتر دارد و سن‌خوزه-سانفرانسیسکو و شهر نیویورک در صدر قرار دارند. بریتانیا در بین ۱۰ خوشه برتر برای معاملات VC قرار دارد و لندن در رتبه سوم قرار دارد - اما هیچ خوشه اروپایی دیگری در هیچ یک از ۱۰ خوشه برتر براساس متغیر ظاهر نمی‌شود.



چین و آمریکا درصدر بیشترین تعداد خوشه‌های برتر نوآوری

چین، برای سومین سال متوالی با ۲۴ خوشه و در برگرفتن بیشترین تعداد خوشه‌ها و البته ۲ خوشه کمتر از سال گذشته، در بین ۱۰۰ کشور برتر، پیشتاز است. آمریکا با ۲۲ خوشه و دو خوشه بیشتر در مقایسه با سال گذشته، با فاصله کمی پس از چین قرار گرفته است. معرفی قراردادهای سرمایه‌گذاری خطرپذیر به عنوان یک متغیر در ارزیابی‌های امسال، شکافی بین چین و آمریکا را کاهش داده است. آلمان همچنان با ۷ خوشه و یک خوشه کمتر از سال گذشته در بین ۱۰۰ کشور برتر، رتبه سوم را دارد به‌طوری که مونیخ در رده ۲۷ و برلین در رده ۳۰ رکنان در رده ۳۳ در صدر قرار دارند. انگلیس ۴ خوشه در بین ۱۰۰ کشور برتر دارد که نسبت به ۳ خوشه در سال گذشته که بدون احتساب سرمایه‌گذاری خطرپذیر رده‌بندی شده بود، لندن در رده ۸، کمبریج در رده ۶۹، آکسفورد در رده ۷۷ و منچستر به عنوان تازوارد این جمع در رده ۹۴ جا خوش کرده‌اند. فرانسه نیز ۲ خوشه در بین ۱۰۰ خوشه برتر دارد که در مقایسه با سه خوشه در سال گذشته کمتر شده است. پاریس همچنان در رتبه ۱۲ و پس از آن لیون در رده ۹۰ قرار گرفته است، اما «بازل» که یک خوشه فرامرزی است و بیش‌تر با آلمان، فرانسه و سوئیس مشترک بود، از رتبه ۷۰ خوشه برتر خارج شده است. هند هنوز چهار خوشه در بین ۱۰۰ خوشه برتر دارد به‌طوری که بنگلور در رده ۲۱، دهلی در رده ۶۴، بمبئی در رده ۴۶ و چنای در رده ۸۴ قرار گرفته‌اند که بیشتر خوشه‌ها با احتساب تعداد معاملات سرمایه‌گذاری خطرپذیر به طور قابل توجهی افزایش یافته‌اند. ژاپن سه خوشه را در بین ۱۰۰ خوشه برتر حفظ کرده است که شامل توکیو-در رده دوم، اوساکا-کوبه-کیوتو در رده ۱۱، و ناگویا در رده ۲۸ می‌شود. درحالی‌که این تعداد برای کره جنوبی از ۴ به ۳ خوشه کاهش و دانگو از ۱۰۰ خوشه برتر خارج شده است.

نگاهی متفاوت به نقاط ضعف و قوت خوشه‌ها

اگرچه تمام ۲۵ خوشه برتر از نظر شدت نوآوری کلی رتبه بالایی دارنـد، اما از نقاط قوت متفاوتـی برخوردارند. نیگنه (چین)، سن خوزه-سانفرانسیسکو (آمریکا) و آیندهوون (هلند) در سرانه درخواست‌های ثبت اختراع PCT پیشتاز هستند. کمبریج و آکسفورد (انگلیس)، و آن‌آربر (آمریکا)، به عنوان شهرهای دانشگاهی کلاسیک، از نظر سرانه مقالات علمی بالاترین رتبه را دارند. در حالی که سن خوزه-سانفرانسیسکو (آمریکا)، کمبریج (انگلیس) و آستین (آمریکا) در صدر فهرست قراردادهای سرمایه‌گذاری خطرپذیر قرار دارند. بسیاری از خوشه‌های برتر، عملکرد متعادلی را در هر سه شاخص نشان می‌دهند به عنوان مثال، نیگنه (چین) در سرانه درخواست‌های PCT یا بیش از ۱۳ هزار مقاله پیشتاز است، اما خروجی علمی و فعالیت سرمایه‌گذاری خطرپذیـر کمی دارد. الگوهای مشـابهی نیز در ناگویا (ژاپن)، آیندهوون (هلند)، توکیو-یوکوهاما (ژاپن)، اوساکا-کوبه-کیوتو (ژاپن) و اشتوتگارت (آلمان) مشهود است. آستین (آمریکا)، لندن (انگلیس) و شهر نیویورک (آمریکا) همگی در فعالیت معاملات VC سرآمد هستند، اما در مقالات جهانی کم‌فروغ ظاهر شده‌اند.

چین؛ دارنده ۲ خوشه برتر برحسب اقتصاد

براساس ارزیابی اقتصادی کشـورها یا مناطق، خوشه شنزن-هنگ‌کنگ-گوآنگژو در چین برترین خوشـه نوآوری است که برترین کاربر آن شرکت هوآوی و برترین نهاد مرتبط با آن دانشگاه «سون یات سن» عنوان شده است. دومین خوشه نوآور برتر هم توکیو-یوکوهاما در ژاپن است که برترین کاربر آن «میتسوبیشی الکتریک» و برترین نهاد مرتبط دانشـگاه توکیو است. همچنین «مـــن خوزه-سان‌فرانسیسکو» در آمریکا سومین خوشه برتر از نظر اقتصادی است که برترین کاربر آن گوگل و برترین نهاد مرتبط با آن دانشگاه استنفورد عنوان شده است. پکن در چین چهارمین خوشـه برتر اقتصادی و برترین کاربر آن «BOE تکنولوژی» و برترین نهاد مرتبط با آن هم دانشگاه شینهوآ گزارش شده است. همچنین پنجمین خوشه برتر اقتصادی هم سئول در کره جنوبی است که کاربر برتر آن سامسونگ الکترونیکس و نهاد برتر مرتبط با آن هم دانشگاه ملی سئول است.

۱۰ خوشه نوآوری برتر برحسب اقتصاد با منطقه فرامرزی در میان ۱۰۰ خوشه برتر در سال ۲۰۲۵

رتبه	نام خوشه	اقتصاد	کاربر برتر	نهاد برتر
۱	شنزن- هنگ‌کنگ- گوآنگژو	چین، هنگ‌کنگ	هوآوی	دانشگاه سون یات سن
۲	توکیو- یوکوهاما	ژاپن	میتسوبیشی الکتریک	دانشگاه توکیو
۳	سن‌خوزه- سان‌فرانسیسکو	آمریکا	گوگل	دانشگاه استنفورد
۴	پکن	چین	BOE تکنولوژی	دانشگاه شینهوآ
۵	سئول	کره جنوبی	سامسونگ الکترونیک	دانشگاه ملی سئول
۸	لندن	انگلیس	نیکوونچرز تریدینگ	دانشگاه کالج لندن
۱۲	پاریس	فرانسه	سفران ایرکرفت انجینز	دانشگاه سوربون
۱۶	سنگاپور	سنگاپور	دانشگاه ملی سنگاپور	دانشگاه ملی سنگاپور
۱۹	تل‌آویو- اورشلیم	رژیم صهیونیستی	دانشگاه تل‌آویو	دانشگاه عبری اورشلیم
۲۱	بنگلور	هند	سامسونگ الکترونیک	IISC- بنگلور

سن خوزه و کمبریج برترین خوشه‌ها از منظر شدت نوآوری

از سـال ۲۰۲۰، شاخص نوآوری جهانی (GII)، ۱۰۰ خوشه برتر را برامـاس شدت نوآوری نیز رتبه‌بندی کرده است که به عنوان سهم جهانـی ترکیبی از اختراعات، مقالات علمی و نیز معاملات VC، براساس جمعیت اندازه‌گیری می‌شـود. در آخرین رتبه‌بندی، سن خوزه-سانفرانسـیسکو (آمریکا)، کمبریج (انگلیس)، بوستون-کمبریج (آمریکا)، نیئگده (چین) و آکسـفورد (انگلیس) به عنوان برترین خوشه‌ها در جهان ظاهر می‌شوند. در این جمع، آمریکا با پنج خوشه از ۱۰ خوشه برتر پیشتاز است و پس از آن انگلیس با ۲ خوشه و هرکدام از مناطق شامل چین (نیئگده)، فنلاند (هلسینکی) و هلند (آیندهوون) با یک خوشه قرار دارند. ورود «نیئگده» به جمع پنج شرکت برتر دنیا، یک پیشـرفت برجسته است که بیشتر ناشی از افزایش فعالیت ثبت اختراع شـرکت Contemporary Amperex Technology به عنوان یک رهبر جهانی در فناوری‌های انرژی و نوآوری باتری است. خوشه‌های پیشرو معمولاً میزبان مؤسسات پژوهشی در سطح جهانی مانند استنفورد، کمبریج و هاروارد هستند. بازیگران برتر نوآوری شامل غول‌هـای فناوری مانند گوگل، ARM و MIT و CATL، در کنار دانشگاه‌های پیشرو مانند استنفورد، کمبریج، مدرسه پزشکی هاروارد، مؤسسه فناوری ماساچوست (MIT) و دانشگاه میشیگان هستند.

خوشه‌های برتر در سال ۲۰۲۵ برحسب شدت نوآوری

رتبه	نام خوشه	اقتصاد	کاربر برتر	نهاد علمی برتر
۱	سن خوزه- سان فرانسیسکو	آمریکا	گوگل	دانشگاه استنفورد
۲	کمبریج	انگلیس	ARM	دانشگاه کمبریج
۳	بوستون- کمبریج	آمریکا	MIT	مدرسه پزشکی هاروارد
۴	نیئگده	چین	CATL	دانشگاه عادی نیئگده
۵	آکسفورد	انگلیس	دانشگاه آکسفورد	دانشگاه آکسفورد
۶	سیاتل	آمریکا	مایکروسافت	دانشگاه واشنگتن سیاتل
۷	سان دیگو	آمریکا	کوالکام	دانشگاه کالیفرنیا سان دییگو
۸	آن آربر	آمریکا	دانشگاه میشیگان	دانشگاه میشیگان
۹	هلسینکی	فنلاند	نوکیا	دانشگاه هلسینکی
۱۰	آیندهوون	هلند	فیلیپس الکترونیکس	دانشگاه فناوری آیندهوون

نگاهی به تغییرات

خوشـه‌های نوآوری برتر برای هر کشور یا منطقه فرامرزی نسبت به سال گذشته بدون تغییر باقی مانده‌اند، به جز اینکه بارسلونا از مادرید پیشی گرفته و به خوشه پیشروی اسپانیا تبدیل شده است. علاوه بر این، در حال حاضر، رتبه‌بندی ۱۰۰ خوشه برتر شامل تازواردارانی از کشورهایی است که پیش‌تر نماینده‌ای نداشتند مانند دوبلین به عنوان خوشه نوآوری پیشرو برای ایرلند، مکزیکوسیتی برای مکزیک و اسلو برای نروژ ظاهر می‌شوند.

در مقایسه با سال گذشته، سنگاپور (سنگاپور-مالزی) در رده ۱۶، تل‌آویو-اورشلیم (رژیم‌صهیونیستی) در رده ۱۹، سیاتل (آمریکا) در رده ۲۰، در سال ۲۰۲۵ به جمع ۲۰ شهر برتر راه پیدا می‌کنند. دو خوشـه در هند نیز به جمع ۳۰ شهر برتر جهان راه یافته‌اند که عبارتند از بنگلور (۲۱)، دهلی (۴۶).

فیلادلفیا (آمریکا، ۲۳) و برلین (آلمان، ۳۰)، تورنتو (کانادا، ۳۳)، ۲ خوشـه در آمریکا شامل دنور (۳۵) و آستین (۳۷)، و زوریخ (سوئیس) در رتبه ۴۰ تازوارد به جمع ۴۰ شهر برتر وارد شده‌اند. کپنهاگ (دانمارک، ۴۲)، بمبئی (۴۶) و سـائوپائولو (برزیل) به جمع ۵۰ شهر برتر جدید اضافه شده‌اند. اعمال، برای اولین بار، ۱۰ خوشـه در بین ۱۰۰ خوشـه برتر قرار گرفته‌اند؛ سه خوشه در آمریکا، یعنی میامی (رتبه ۶۷)، فینیکس (رتبه ۷۸) و سالت‌لیک سـیتی (رتبه ۹۲)؛ دو خوشه در چین، یعنی نیئگیو (رتبه ۹۳) و نیئگده (رتبه ۹۹)، دوبلین (رتبه ۷۱، ایرلند)، مکزیکوسیتی (رتبه ۷۹، مکزیک)، اسـلو (رتبه ۸۵، که نروژ با به جمع ۱۰۰ خوشه برتر می‌آورد)، هامبورگ (رتبه ۹۱، آلمان) و منچسـتر (رتبه ۹۴، انگلیس). ورود مکزیکوسـیتی (رتبه ۷۹)، خوشه دومی را در آمریکای لاتین، در کنار سائوپائولو (رتبه ۴۹) در برزیل - به ۱۰۰ خوشـه برتر اضافه می‌کند. ترکیبی از تغییرات عملکرد و اجرای ارزیابی‌های جدید اعمال منجر به حذف ۱۰ خوشه از ۱۰۰ خوشه برتر شده است که شامل نورنبرگ-ارلانگن (آلمان)، لاژوَ (چین)، فوزو (چین)، آنکارا (ترکیه)، سینسیناتی (ایالات متحده)، دانگو (جمهوری کره)، ماننجاتگ (چین)، بازل (سوئیس-آلمان-فرانسه)، بریزبن (استرالیا) و کونمینگ (چین) می‌شود.

حضور ۶ اقتصاد با درآمد متوسط درجمع ۱۰۰ خوشه برتر

علاوه بر چین و هند، با ورود مکزیک در سـال ۲۰۲۵، شش اقتصاد دیگر با درآمد متوسـط نیـز در بین ۱۰۰ مورد برترین دارندگان خوشه‌های نوآوری قرار گرفتند که عبارتند از: برزیل با یک خوشه به همراه سائوپائولو در رده ۴۹؛ مصر با یک خوشه به همراه قاهره در رده ۸۳ که تنها خوشـه نوآوری ۱۰۰ رتبه برتر در آفریقا محسـوب می‌شود؛ همچنین ایران با یک خوشه به همراه تهـران در رده ۶۳ حضور دارد؛ مالزی با ۲ خوشـه، به همراه کوالالامپور در رده ۸۶ و خوشـه مشترک آن با سنگاپور در رده ۱۶ قرار گرفته است. علاوه براین، مکزیک با یک خوشه به همراه مکزیکوسیتی در رده ۷۹ وارد ۱۰۰ کشور برتر می‌شود که اکنون دومین خوشه در آمریکای لاتین به شمار می‌رود. همچنین ترکیه با یک خوشـه به همراه استانبول در رتبه ۵۸ جای گرفته است. فدراسـیون روسیه، با یک خوشه در سال ۲۰۲۵ (مسکو در رده ۴۸)، دیگـر در این رتبه‌بندی حضور ندارد زیرا اکنون به عنوان یک اقتصاد با درآمد بالا طبقه‌بندی می‌شود.

پیشرویی «هلسینکی» و «آیندهوون» از منظر شدت

شدت نوآوری که در بررسی خوشه‌های نوآوری جهانی مورد ارزیابی قرار گرفته، به شـدت سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه علمی و فناورانه شامل سرمایه‌گذاری روی تحقیق و توسعه شرکت، سرعت و ابتکار توسعه محصول جدید و سایر عملکردها اطلاق می‌شود. در رتبه‌بندی شدت خوشه‌های نوآوری جهانی واپیو GII ۲۰۲۵، هلسـینکی (فنلاند رتبه ۹) و آیندهوون (هلند، رتبه ۱۰) به عنوان خوشـه‌های دارای بالاترین رتبه در اتحادیه اروپا ظاهر می‌شوند. پس از آن‌ها خوشه‌های اتحادیه اروپا عبارتند از استکهلم (سوئد، رده ۱۱)، کپنهـاگ (دانمارک، ۱۲)، مونیخ (آلمان، ۱۶)، گوتنبرگ (سوئد، ۲۰) و دوبلین (ایرلند، ۲۳). در تمرکز بر شدت نوآوری که شامل ثبت اختراعات، مقالات علمی و معاملات سرمایه‌گذاری خطرپذیر نسبت به جمعیت می‌شود، خوشه‌های آمریکای شمالی معمولاً از هندیانان آسیایی و اتحادیه اروپا، به ویژه در رابطه با فعالیت بالاتر سرمایه‌گذاری خطرپذیر، عملکرد بهتری دارند. باوجوداین، انگلیس به عنوان یک عملکرد قوی در اروپا برجسته است.

روندهای جهانی و آینده‌های پیش‌رو

روندهای گزارش سـال‌های اخیر نشان می‌دهد که مرکز ثقل نوآوری از غرب به شـرق در حال جابه‌جایی اسـت، اما نه به معنای کاهش قدرت غـرب، بلکه با ظهور رقابتی چندقطبی. چین با ۲۴ خوشـه در ۱۰۰ـتای برتر، از جمله ۶ خوشـه در ۱۰ ردیـف اول، به عنوان قطب اصلی توسـعه فناوری و درخواست ثبت اختراعات تثبیت شده اسـت که این امر در گزارش‌های شاخص نوآوری (GII) از ۲۰۲۲ به بعد هم مشـهود اسـت. با این حال، ایالات متحده با اکوسیستم پیشرفته سرمایه‌گذاری خطرپذیر و دانشگاه‌های معتبر، همچنان در تجاری‌سـازی نوآوری پیشتاز است و مسیر زیسته تاریخی این کشور را در این تحلیل نمی‌توان نادیده گرفت.

این گزارش همچنین نشـان می‌دهد که نـوآوری در حال تمرکز در خوشـه‌های معدودی است. این تمرکز، فرصت‌هایی برای رشد ایجاد می‌کند، اما همچنین خطراتی مانند نابرابری منطقه‌ای و وابسـتگی به مراکز خاص را به همراه دارد. آینده نوآوری به سـمت ترکیب هوشمند تحقیقات، مالکیت فکری و سـرمایه حرکت می‌کند. خوشه‌هایی که بتوانند این سـه حلقه را به هم متصل کنند، به عنوان قطب‌های جهانی خوشـه‌های نوآوری موفق خواهند بود. انتظار می‌رود در سـال‌های آینده، معیارهایی مانند خروجی شـرکت‌های نوپا[14]، ارزش اقتصادی اختراعات[15] و نوآوری‌های عمیق[16] نیز به گزارش اضافه شـوند. این تحولات، فشـار بیشتری بر کشـورهای در حال توسعه وارد می‌کند تا اکوسیسـتم‌های نوآوری خود را تنها بر پایه تحقیق، بلکه بر پایه سیاست‌های هوشـمند مالی و تجاری‌سازی بنا کنند و احتمالاً برنده این بازی اکوسیسـتم‌هایی است که هوشمندانه و با توجه به قابلیت‌های خود و فرصت‌های جهانی پیش‌رو حرکت کنند.

جایگاه ایران و تحلیل وضعیت تهران در گزارش ۲۰۲۵

کشور ایران با یک خوشه در تهران در گزارش ۲۰۲۵ ظاهر شده است که از منظر جغرافیایی با رتبه ۶۳ و از منظر شدت نوآوری، جایگاه ۸۵ را به خود اختصاص داده اسـت. این جایگاه، ایران را به عنوان معدود مناطق موجود در غرب آسـیا و شمال آفریقا و در فهرسـت ۱۰۰ خوشه برتر جهان، متمایز می‌کند. تهران پس از مناطقی مانند استانبول (رتبه ۵۸)، تل‌آویو-اورشـلیم (رتبه ۱۹)، و قاهره (رتبه ۸۳) در منطقه قرار دارد و تنها خوشـه ایران در این فهرست است. تهران در سال گذشته نیز با منطقه تهران، در ۱۰۰ خوشـه برتر و با رتبه ۵۹ حضور داشت که در سال جاری ۴ رتبه سقوط داشته است.

تحلیل معیارهای سـه‌گانه ۲۰۲۵ نشان می‌دهد عملکرد تهران بیشتر مبتنی بر توانمندی علمی و تحقیقاتی است. بر اساس داده‌های گزارش، تهران در معیار سـهم از انتشـارات علمی با ۲۱۷ ۰٫۴ مقاله (سهم ۰٫۷۳٪) از کل ۱۰۰ منطقه)، سـهم قابل توجهی دارد که نشان‌دهنده فعالیت گسـترده دانشگاهی و پژوهشـی در این خوشه است. با این حـال، در معیار ثبت اختراع تحت معاهـده همکاری‌های اختراع یا PCT، تهران با ۳۵۷ درخواست (۰٫۳۰ از کل درخواسـت‌های ۱۰۰ خوشه)، عملکرد چندان قوی نسـبت به انتشـارات مقالات ندارد. این رقم در مقایسـه با خوشه‌های مشابه مانند استانبول (۲٫۵۳۳) به کوالالامپور (۶۵۰) نیز پایین اسـت و نشان‌دهنده ناتوانی در ایجاد قابلیت فناورانه و وجود روبین و بسـتر برای توسعه فعالیت پژوهشی به توسعه فناوری است. لکن شکاف عمیق‌تر در معیار سرمایه‌گذاری خطرپذیر مشهود است. منطقه تهران با فقط ۸۵ معامله خطرپذیر در دوره ۲۰۲۳-۲۰۱۹ (۰٫۰۴٪ از کل معاملات ۱۰۰ خوشـه)، در مقایسـه با خوشه‌های پیشـرو مانند سن خوزه (۱۶٫۲۶٪)، لندن (۱۰٫۴۱۱٪) یا حتی بنگالور (۲٫۸۶۸) فاصله بسـیار زیادی دارد. این شکاف، بازتابی از نارسایی حیاتی در اکوسیستم نوآوری ایران است؛ فقدان بازار شکل‌گرفته سـرمایه‌گذاری خطرپذیر، ضعف حلقه انتقال و همکاری فناورانه و عدم اطمینان سـرمایه‌گذاران به تهران که تنها از ثبات اقتصادی، بلکه از سـیستم مالکیت فکری و اجرای قراردادها.

در عین حال از نظر شـدت نوآوری (نسـبت بـه جمعیت به میزان ۷٫۲۸۲٫۰۵۱ نفر) تهران در جایگاه ۸۵ ایسـتاده است. داده‌های این خوشه شامل ۴۹ درخواست ثبت اختراع، حدود ۸٫۲۶۹ مقاله علمی و قریب به ۱۲ معامله سـرمایه‌گذاری خطرپذیر به ازای هر یک میلیون نفر طی پنج سـال اخیر است و مجموعاً ۰٫۱۰ ٪ از یک میلیون نفر، سهم شـدت نوآوری در منطقه تهران بوده است. این موضوع به تفکیک سه شده شامل:

۱ اسناد اختراعی: سـهم اختراعات ثبت‌شده تهران محدود است و بیشتر توسط افراد دانشگاهی مانند محققان دانشگاه تهران انجام می‌شود.

۲ مقالات علمی: تولید مقاله نقطه قوت خوشـه تهران است، به‌ویژه توسط دانشگاه تهران، دانشگاه آزاد (به طور مجموع) و دانشـگاه علوم پزشکی تهران که روی‌هم بیش از یک‌سوم مقالات را منتشر کرده‌اند.

۳ سرمایه‌گذاری خطرپذیر: تنها ۱۲ معامله طی پنج سال اخیر ثبت شده اسـت؛ رقمی بسیار اندک در مقایسه با میانگین جهانی. این مسـئله نشـان می‌دهد پیوند میان علم و بازار سرمایه در ایران هنوز شکل نگرفته است. و همچنین اظهار تحت قراردادها به نحو مستندی انجام نمی‌شود.

گزارش اختصاصی تهران، در معیار مقالات نشان دهنده قوت انتشارات علمی ایران در حیطه مهندسی و به ویژه حیطه شیمی است. درحالی‌که در نمودار درخواسـت ثبت اختراعات، ۵۰٪ اختراعات متفرقه است و در باقی آن اختراعات دارویی و فناوری اطلاعات به طور نسـبی در جایگاه‌های بعدی قرارداردارند. این امر نشـان از نبود سیاسـت ایجاد قابلیت فناورانه در کشور و همچنین عدم تناسب توان علمی و فناورانه و توزیـع غیرهدفمند یارانه‌های حمایت ثبت اختراعات جغرافیای دارد. در مقایسه با روند گذشته، جایگاه تهران در سال‌های اخیر نوسان نداشته اسـت. در ۲۰۲۳ و ۲۰۲۴ نیز تهران در محدوده رتبه‌های ۳۰ تا ۶۰ قرار داشت. البته اگر با همان شاخص‌های سال گذشته امسال ارزیابی می‌شـد، احتمالاً پیش‌بینی رتبه تهران ۳۰-۳۵ بود. لکن اضافه شدن معیار سهم سقوط رتبه را در پی داشت. این ثبات نسبی، نشان‌دهنده عدم پیشرفت چشمگیر در اکوسیستم نوآوری است. درحالی‌که خوشه‌هایی مانند بنگلور با تمرکز بر سیاست‌های هوشمند سرمایه‌گذاری خطرپذیر و اکوسیستم استارتاپی، رتبه خود را به شدت بهبود بخشیده‌اند، تهران از این منظر در حالت «ثبات رکود» قرار دارد.

با توجه به گزارش ۲۰۲۵، که سـهم جهانی معیارها را نشان می‌دهد، مشـاهده می‌شود که خوشه‌های برتر جهان به طور نسبی در تعادل بین سـه معیار عمل می‌کنند. در مقابل، تهران مانند بسیاری از خوشه‌های میان‌رده، با اصلی را بر دانش تحقیقاتی گذاشـته و از دو حلقه کلیدی فناوری قابل ثبت و سـرمایه قابل جذب عقب مانده اسـت. این عدم تعادل، تهران را به یک خوشـه «علمی-آکادمیک» تبدیل کرده، تا یک خوشه «نوآورانه-تجاری.»

همچنین، (نقشـه ۱) گزارش به‌وضوح نشان می‌دهد که تمرکز نوآوری جهانی در شـرق آسیا، غرب اروپا و غرب ایالات متحده است. تهران در این نقشـه، به عنوان یک نقطه منفرد در غرب آسیا قرار دارد، بدون ارتباط فضایی با خوشـه‌های قدرتمند منطقه. این جدایی جغرافیایی، فرصـت‌هـای همکاری منطقه‌ای و انتقال فناوری را محدود می‌کند.

توصیه‌های سیاستی

خروجی‌هـای رتبه‌بندی ۲۰۲۵ به‌وضوح نشـان می‌دهد که نوآوری معاصر یک سیسـتم سه‌حلقه‌ای اسـت: تحقیقات، مدیریت دارایی فکری، تأمین مالی و سـرمایه‌پذیری. نظام حکمرانی علم، فناوری و نوآوری و سیاست‌گذاری باید به جای تمرکز انحصاری بر تولید مقاله، بر تقویت کل زنجیره ارزش به عنوان یک کل و نه حلقه‌های مستقل تمرکز کند. ایجاد بازارهای ثانو به برای دارایی‌های مالکیت فکری، توسـعه صندوق‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر دولتی-خصوصی و بسترسازی نهادی و الزامات و مشوق‌ها برای شکل‌گیری بازار دارایی‌های نامشهود به صورت اراکئیک و فرائز از سیاست‌های طرف عرضه (فاور) و تقویت سیاست‌های تقاضا (بازار و بنگاه)، و ایجاد شبکه‌های بین‌المللی برای همکاری فناورانه. کلیدهای راه‌گشای مسیری تازه برای بازار کردن نفس اکوسیسـتم نوآوری و اقتصاد مبتنی بر آن در این سیستم است.

برای ایران، تح