



فصلنامه خبری تحلیلی اینوستک

آشنایی با انواع مراکز حمایت از استارت‌آپ‌ها و بررسی
تازه‌ترین آمار این حوزه، آشنایی با فناوری دفترکل
توزیع‌شده، کاربردها و چالش‌های آن

زمستان ۱۴۰۲



شرکت اینوستک در سال ۱۴۰۰ با هدف سرمایه‌گذاری بلندمدت در زمینه فناوری اطلاعات و با برند تجاری INVESTECH کار خود را آغاز کرد. اینوستک، در پدو تأسیس با ورود به ۴ استارت‌آپ با سابقه و دارای پتانسیل رشد، سعی به افزایش توانمندی خود در این زمینه را داشته است. این شرکت با تملک سهام شرکت‌های دارای قابلیت بالا در زمینه ICT توانسته است در رشد فناوری و زمینه‌سازی امنیت زیرساخت و سایبری، نقش مثبتی ایفا کند که یکی از این موارد، مشارکت در ایجاد صندوق پژوهش و فناوری فن‌آسا می‌باشد.



فهرست محتوا

۱۴ اکوسیستم استارت‌آپی در ایران

اکوسیستم استارت‌آپی در ایران، آمار و وضعیت کنونی آن
منابع: گزارش IDEO 2023 و معاونت علمی ریاست جمهوری

۸ اکوسیستم استارت‌آپی در جهان

تازه‌ترین آمار و وضعیت اکوسیستم استارت‌آپی در جهان
منبع: گزارش startup genome 2023

۴ انواع مراکز حمایت از استارت‌آپ‌ها

تعریف انواع مراکز حمایت از استارت‌آپ‌ها و تفاوت‌های آن‌ها
منابع: وایت‌پی‌رهای Global Startup Venture Studio و Studio Network Associates و گزارش GSSN

۲۶ کاستودی‌های دیجیتال

کاستودی دیجیتال، فناوری‌ها و مزایای آن
منابع: وایت‌پی‌ر Deloitte، گزارش‌های WTR و CVVC

۲۲ کاربردهای تحول‌آفرین DLT

کاربردها و چالش‌های DLT و بلاک‌چین
منابع: گزارش‌های BCG، World Bank، Sygnum

۱۶ فناوری دفترکل توزیع‌شده (DLT)

DLT و فناوری بلاک‌چین، سیر تاریخی و مولفه‌های آن‌ها
منابع: گزارش‌های Climate-KIC، J.P. Morgan، Alan Turing Institute

استراتژیست محتوا و طراحی : دکتر ناهید سادات ریاحی (دکترای شیمی-فیزیک از دانشگاه شهید بهشتی)
هیئت مشاوره: دکتر محمدصادق علیزاده (مدیرعامل اینوستک و دکترای برق از دانشگاه صنعتی شریف)
دکتر علیرضا نواب‌پور (مدیرعامل صندوق فن‌آسا و دکترای مدیریت مالی از دانشگاه امام صادق)
دکتر زهرا سهرابی (معاونت امور راهبردی و دکترای برق از دانشگاه صنعتی شریف)
دکتر حبیب‌اله یاجم (مشاور کارگروه علمی و دکترای برق از دانشگاه تهران)
با تشکر از جناب آقای مسعود غلامی (مدیر اعتبارات صندوق فن‌آسا)

مراکز حمایت از استارت‌آپ‌ها؛ معماران ستون‌های نوآوری

استارت‌آپ فکتوری (Startup Factory)، ونچر استودیو (Venture Studio)، استارت‌آپ فاندري (Startup Foundry) و ونچر بیلدر (Venture Builder) شناخته می‌شوند، ایده‌های صرف را به کسب‌وکارهای ملموس تبدیل می‌کنند. در واقع استارت‌آپ‌استودیو را می‌توان کارخانه‌ای برای ایده‌ها در نظر گرفت که در آن کارآفرینان با تجربه، ایده‌های ارزشمند را به یک استارت‌آپ تمام‌عیار تبدیل می‌نمایند. آن‌ها پشتیبانی جامعی، از اعتبارسنجی ایده گرفته تا تخصیص بودجه، زیرساخت‌ها و مدیریت را ارائه می‌دهند. هدف یک استارت‌آپ‌استودیو ایجاد چندین شرکت متوالی است و به همین دلیل، از این سبک کسب و کار به عنوان «کارآفرینی موازی» (Parallel Entrepreneurship) یاد می‌شود. از طرفی، شتاب‌دهنده‌های استارت‌آپ، برنامه‌های فشرده و کوتاه‌مدتی

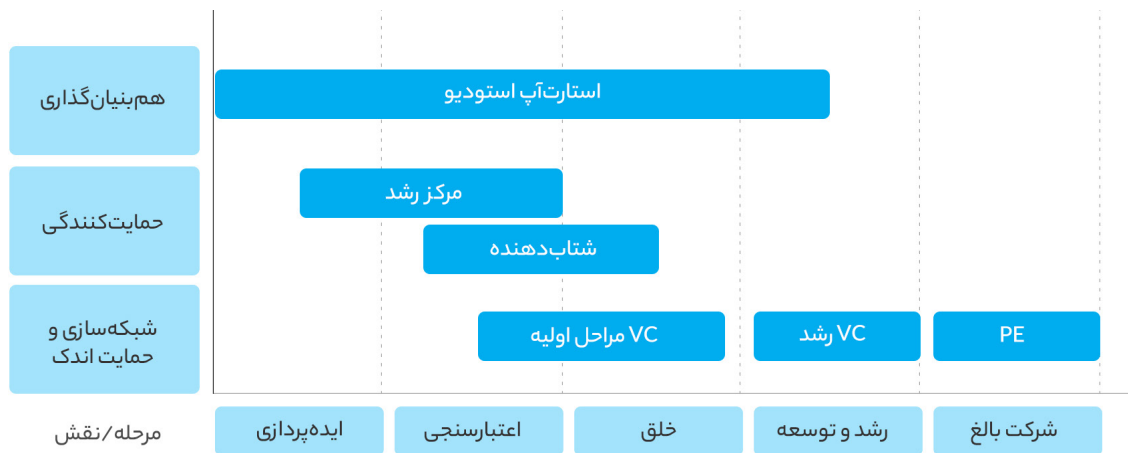
ایده به واقعیت عمل کرده و به بنیانگذاران امکان می‌دهد تا تحقیقات بازار را انجام داده و حلقه اصلی تیمشان را تشکیل دهند. حمایت بذری فقط به حمایت مالی ختم نمی‌شود، بلکه یک مشارکت راهبردی است که کارآفرینان را قادر می‌سازد تا کسب‌وکار خود را بر بنیانی محکم استوار ساخته و زمینه را برای رشد آینده فراهم کنند. مراکز مختلفی در حمایت از کارآفرینان مشتاق ایفای نقش می‌کنند که با اسامی مختلفی شناخته می‌شوند، با این حال، سه مرکز اصلی برای حمایت‌های اولیه وجود دارند که عبارتند از استارت‌آپ استودیو (Startup Studio)، مرکز رشد (Incubator) و شتاب‌دهنده (Accelerator). هر یک از این مراکز، ارزش منحصر به فردی را ارائه می‌دهند که متناسب با نیازها و مراحل خاص توسعه استارت‌آپ‌هاست. استارت‌آپ استودیوها که با نام‌های دیگری همچون

با آغاز سفر هیجان‌انگیز یک استارت‌آپ، یکی از اولین و مهم‌ترین تصمیم‌ها، انتخاب بهترین مدل حمایت‌های اولیه است. این حمایت‌های اولیه در دوره‌های پیش‌بذری (Pre-seed) و بذری (Seed)، به منزله رگ حیاتی استارت‌آپ‌ها عمل کرده و منجر به جوانه زدن و پرورش ایده‌های نوآورانه می‌شوند. با این حال، تعریف دقیق این مدل‌های حمایتی اغلب در هاله‌ای از ابهام قرار داشته و کارآفرینان مشتاق را با گزینه‌های زیادی سردرگم می‌کند که انتخاب بهترین آن‌ها می‌تواند چالش‌برانگیز باشد. در این نوشتار کوتاه سعی می‌کنیم تا اطلاعات جامعی درباره انواع مدل‌های حمایت اولیه از استارت‌آپ‌ها یا به عبارتی انواع مراکز حمایت از استارت‌آپ‌ها ارائه دهیم. در مراحل ابتدایی یک استارت‌آپ، حمایت بذری به عنوان یک کاتالیزور برای تبدیل

فراهم کرده و فضای کاری مشترک، مربیگری و منابعی مانند حمایت قانونی، حسابداری و دسترسی به شبکه‌های صنعتی را ارائه می‌دهند. آن‌ها بر پرورش استارت‌آپ‌ها در مراحل اولیه تمرکز کرده و به آنها کمک می‌کنند تا قبل از جستجوی بودجه خارجی، بنیانی محکم ایجاد کنند. آن‌ها همکاری بین

کرده، وارد بازار شوند و در نهایت، در روز نمایش یا دمودی نتایج این حمایت‌ها را ارائه دهند. مراکز رشد همانطور که از نام لاتین آن‌ها یعنی «انکوباتور»، به معنای «دستگاه جوجه‌کشی» برمی‌آید، یک محیط حمایتی برای رشد استارت‌آپ‌های مراحل اولیه

را ترتیب می‌دهند که برای سوق دادن استارت‌آپ‌های مراحل اولیه به سمت رشد سریع طراحی شده‌اند. آن‌ها مربیگری، فرصت‌های شبکه‌سازی و دسترسی به سرمایه را ارائه می‌دهند و به استارت‌آپ‌ها کمک می‌کنند تا مدل‌های کسب‌وکار خود را اصلاح نموده، سرمایه‌گذاران را جذب



شکل ۱: مقایسه میزان مشارکت انواع مدل‌های حمایتی در چرخه بلوغ یک استارت‌آپ



شکل ۲: مقایسه میزان تمرکز انواع مدل‌های حمایتی بر مراحل مختلف چرخه بلوغ یک استارت‌آپ

فروش، نیاز به زمان و حمایت بیشتری دارند، بهترین هستند، در حالیکه بهترین انتخاب برای استارت‌آپ‌هایی که مدل کسب و کار موافقی را پیدا کرده، اما برای رشد بیشتر به سرمایه نیاز دارند، شتاب‌دهنده‌ها هستند. به طور کلی، انتخاب بهترین مدل حمایت اولیه، به عوامل مختلفی همچون مرحله توسعه استارت‌آپ، تجربه کارآفرینی و تحمل ریسک بستگی دارد (شکل ۲). در حالی که مراکز رشد سنتی اغلب با بودجه دولتی اداره می‌شوند، به ندرت در تامین مالی استارت‌آپ‌ها مشارکت کرده و در نتیجه دارای سهمی در آن‌ها نیستند، اما شتاب‌دهنده‌ها می‌توانند به صورت خصوصی یا دولتی تامین مالی شوند و طیف وسیعی از صنایع را پوشش دهند. بر خلاف مراکز رشد، فرآیند درخواست برای شتاب‌دهنده‌ها برای تمام افراد آزاد بوده، اما به شدت رقابتی است. در مراحل اولیه، یک مرکز رشد یا استارت‌آپ استودیو

استارت‌آپ‌ها را تقویت کرده و اکوسیستمی پویا از نوآوری و تبادل دانش ایجاد می‌کنند. انجمن ملی مراکز رشد (NBIA)، این مراکز را به عنوان یک ابزار کاتالیزور برای توسعه اقتصادی منطقه‌ای یا ملی تعریف می‌کند و اعضای خود را به پنج دسته تقسیم می‌کند: موسسات دانشگاهی، شرکت‌های توسعه غیرانتفاعی، سرمایه‌گذاری‌های توسعه املاک و مستغلات انتفاعی؛ شرکت‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر و ترکیبی از موارد فوق. شکل (۱) میزان مشارکت مراکز حمایت اولیه از استارت‌آپ‌ها را در مقایسه با حمایت‌های بعدی مانند VC و PE نشان می‌دهد.

مرکز رشد، شتاب‌دهنده، یا استارت‌آپ استودیو: کدام بهترین است؟

پاسخ واحدی برای این سؤال وجود ندارد. مراکز رشد برای کسب و کارهایی که در مرحله ایده هستند یا استارت‌آپ‌های نوپایی که برای توسعه ایده خود در مرحله

سه مرکز حمایت اولیه از استارت‌آپ‌ها در جدول (۱) ارائه شده‌اند.

در حوزه یا صنعت خاص، مکان و هزینه از دیگر عواملی هستند که در انتخاب بهترین نوع حمایت اولیه مهم هستند. برخی از این عوامل و دیگر تفاوت‌های موجود بین

می‌تواند بهترین گزینه برای کارآفرین باشد، اما در صورت داشتن یک نمونه اولیه یا محصول، شتاب‌دهنده، انتخاب مناسب‌تری خواهد بود. نوع پشتیبانی مورد نیاز، تمرکز

تفاوت‌ها / مدل استارت‌آپی	استودیو (Studio)	مرکز رشد (Incubator)	شتاب‌دهنده (Accelerator)
هدف اصلی	ساخت یک کمپانی موفق برای خروج	آماده‌سازی کمپانی برای ورود بازار	آماده‌سازی استارت‌آپ برای سرمایه‌گذاران فرشته یا خطرپذیر
منبع	ایده‌سازی و اعتبارسنجی داخلی/خارجی	استارت‌آپ‌های متقاضی	استارت‌آپ‌های متقاضی
طول مدت حمایت	۶ تا بیش از ۲۴ ماه	۱۲ تا ۲۴ ماه	معمولاً ۳ تا ۱۲ ماه
نوع حمایت	کامل	کارگاه‌ها و برنامه‌های آموزشی، شبکه‌های منتوری، شبکه‌های ارائه‌دهنده خدمات	کارگاه‌ها و آموزش استارت‌آپ، حمایت توسط کارکنان شتاب‌دهنده، شبکه‌های منتوری، دمودی
سطح حمایت	معادل وقت ۲ تا بیش از ۶ کارمند تمام‌وقت	۱۰۰ تا ۴۰۰ ساعت	۶۰ تا ۲۰۰ ساعت
رویکرد مدیریتی	دست‌اندرکار با راهنمایی و کنترل قوی	بدون دخالت	بدون دخالت، همراه با راهنمایی
سرمایه‌گذاری	۱۰۰ هزار تا بیش از ۲ میلیون دلار	هیچ یا خیلی کم	۲۵ تا ۲۵۰ هزار دلار
میزان سهام	۳۰ تا ۷۰ درصد	صفر درصد	۵ تا ۱۰ درصد
هویت	خصوصی	عمومی، دولتی و معمولاً توسط دانشگاه‌ها یا مراکز پژوهشی یا سازمان‌های اقتصادی	خصوصی
مرحله ورود	پیش‌بذر یا بذری	پیش‌بذر یا بذری	بذر یا سری A
لزوم داشتن MVP یا BP	خیر	خیر	بله
نمونه‌ها	Idealab, High Alpha, Rocket Internet	Launch Academy, gBETA	Y Combinator, 500 Startups

جدول ۱: مقایسه دقیق استارت‌آپ استودیو، مرکز رشد و شتاب‌دهنده

اکوسیستم استارت‌آپی جهان در سال ۲۰۲۳

اقتصادی تمرکز می‌کنند. با این حال، با وجود تمام نوسانات در این دوره و دوره‌های نزولی قبلی، بازارها بهبود می‌یابند. در واقع، بیشتر بهبودی به دلیل وجود کارآفرینانی است که به رکود واکنش نشان داده و به دنبال راه‌حل‌های خاص هستند. آن‌ها با نشان دادن نبوغ و پشتکار می‌توانند به هدایت بازار کمک کرده و آن را از روندهای نزولی خارج کنند.

بیش از یک دهه، نرخ‌های بهره نزدیک به ۵٪ پناهگاهی امن برای استارت‌آپ‌هایی با منابع مالی VC فراوان بود. این امر منجر به ارزش‌گذاری بیش از حد استارت‌آپ‌ها، خلق رکوردهای جدیدی در سرمایه‌گذاری و خروج و همچنین

نسبت به رکود دارد. سال ۲۰۲۱، یک سال معیار برای استارت‌آپ‌های فناوری با رشد گسترده جهانی بود. این روند تا سه ماهه اول سال ۲۰۲۲ ادامه یافت و پس از آن اثرات درگیری‌های جهانی، اختلالات زنجیره تأمین، بحران انرژی اروپا و افزایش تورم و نرخ بهره منجر به عدم اطمینان و بی‌ثباتی در بازارها شد. با این حال، در اواسط سال ۲۰۲۳، تورم کاهش یافت که نشان از حفظ رشد اقتصادی داشت. رکود، زمان خوبی برای سرمایه‌گذاری در استارت‌آپ‌ها بوده و البته می‌تواند موجب ناامیدی سرمایه‌گذاران شود. در این شرایط آنها بر کاهش شدید پرتفو، تورم بالا، اخراج کارکنان، ورشکستگی بانک‌ها و سایر مشکلات

تحقیقات بنیاد کافمن (Kauffman Foundation) نشان می‌دهد در حالی که رکود و بازارهای نزولی می‌توانند به طور کوتاه‌مدت منجر به کاهش شکل‌گیری کسب‌وکارها شوند، اما تأثیر منفی قابل‌توجهی بر ایجاد یا بقای مشاغل جدید ندارند. بیش از نیمی از شرکت‌های موجود در فهرست ۵۰۰ تایی فورچون در سال ۲۰۰۹ و کمتر از نیمی از این فهرست در سال ۲۰۰۸، در دوران رکود یا بازار نزولی راه‌اندازی شدند. Airbnb، Uber، WhatsApp، Slack و Square در سال‌های رکود ۲۰۰۸-۲۰۰۹ و اینستاگرام در سال ۲۰۱۰ شروع به کار کردند. این تحقیق همچنین نشان می‌دهد که ایجاد استارت‌آپ‌ها نسبت به ایجاد شغل، حساسیت کمتری

رتبه کلی	اکوسیستم	کارایی	منابع مالی	ارتباطات	دسترسی به بازار	دانش	استعداد+تجربه
1	سیلیکون ولی	10	10	10	10	9	10
2 (مشترک)	نیویورک	10	10	10	10	6	10
2 (مشترک)	لندن	9	10	10	10	6	10
4	لس آنجلس	10	10	8	9	6	9
5	تل آویو	9	9	9	10	5	8
6	بوستون	9	9	8	9	6	10
7	پکن	10	4	3	8	10	10
8	سنگاپور	7	9	9	9	1	7
9	شانگهای	9	3	1	6	10	9
10	سیاتل	8	6	4	8	7	8

جدول ۲: ۱۰ اکوسیستم برتر استارت‌آپی جهان در سال ۲۰۲۳

بهبود رتبه نسبت
به سال ۲۰۲۲

+2

+2

+10

تأثیر گذاشته و باعث عقب‌نشینی سرمایه‌گذارها شده است. با این حال، به طور غیرمستقیم، نرخ‌های بهره بالا می‌توانند به نفع استارت‌آپ‌ها باشند، زیرا منجر به تمرکز سرمایه و استعداد در سرمایه‌گذاری‌هایی می‌شوند که ارزش ایجاد می‌کنند و سرمایه‌گذاری‌های کمتر رقبای را از

کرد که تورم به طور متوسط در سال ۲۰۲۳ به ۵٫۳ درصد، در سال ۲۰۲۴ به ۲٫۹ درصد و در سال ۲۰۲۵ به ۲٫۱ درصد خواهد رسید. همچنین تورم بدون احتساب انرژی و مواد غذایی به طور متوسط ۴٫۶ درصد در سال ۲۰۲۳ پیش‌بینی شده بود. این شرایط بر نرخ بازده در میان استارت‌آپ‌ها

تعداد بالایی از یونیکورن‌ها شد. نرخ تورم ایالات متحده در نیمه اول سال ۲۰۲۳، کمتر از نرخ‌های سال قبل است، اما دوره ۱۵ ساله نرخ‌های بهره پایین و ارزش‌گذاری‌های رو به رشد در سال ۲۰۲۲ به پایان رسید؛ و این امر مختص ایالات متحده نبود. در مارس ۲۰۲۳، بانک مرکزی اروپا پیش‌بینی

هر اکوسیستم اندازه‌گیری شده است. همچنین در رتبه‌بندی قدرتمندترین آغازگران، ۵ اکوسیستم اول عبارتند از استانبول، بارسلونا، استونی، مادرید و دوی؛ که نشان‌دهنده‌ی اکوسیستم‌های نوظهوری هستند که قوی‌ترین سرمایه‌گذاری را در مراحل اولیه دارند. سرمایه‌گذاری مراحل اولیه شامل بذری و سری A است. سرمایه‌گذاری معمولاً برای اعتبارسنجی مدل کسب و کار، ساخت محصول و رشد تیم استفاده می‌شود. از طرفی، سری A گام مهمی در زندگی یک استارت‌آپ است، زیرا سرمایه‌گذاری‌های این دوره معمولاً بسیار بزرگ‌تر بوده و راه را برای توسعه محصولات، استخدام کارمندان بیشتر و توسعه استراتژی بازار باز می‌کنند. تامین مالی در مراحل اولیه

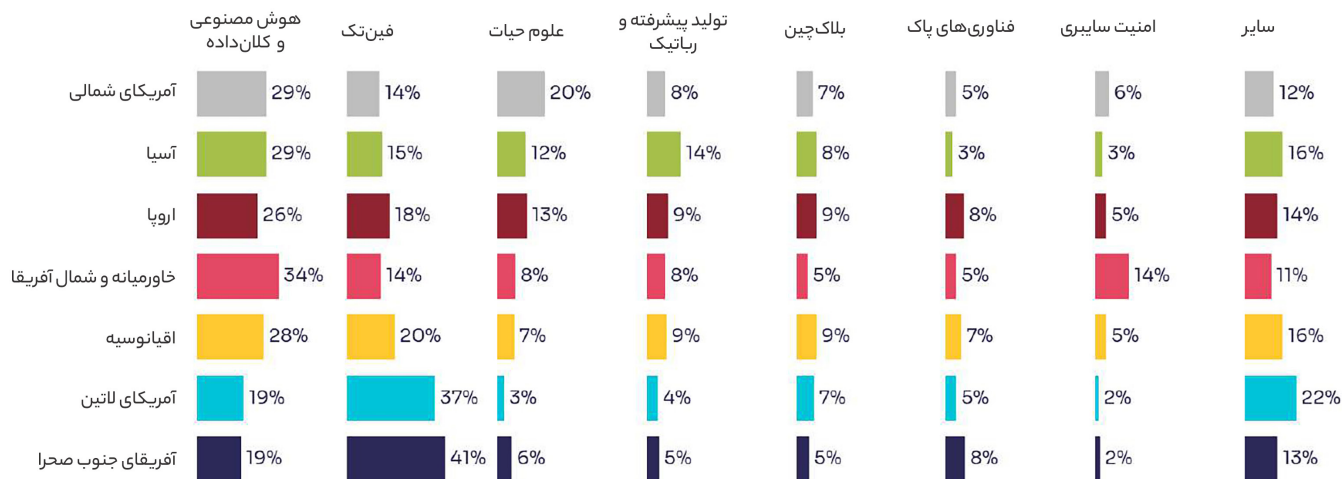
که رکود اقتصادی می‌تواند نیرو محرکه خوبی برای سرمایه‌گذاری‌های جدید باشد. استارت‌آپ‌هایی که در طول یک رکود بزرگ، روی آن‌ها سرمایه‌گذاری شده، خروجی بالاتری نسبت به استارت‌آپ‌هایی داشتند که در طول توسعه اقتصادی تامین مالی شده بودند. جدول (۲) رتبه‌بندی ۱۰ اکوسیستم استارت‌آپ برتر جهانی در سال ۲۰۲۳ را نشان می‌دهد. این اکوسیستم‌ها بالغ‌تر از سایر اکوسیستم‌ها در سطح جهان بوده و دارای تعداد خروجی‌های بیش از ۵۰ میلیون دلار و فعالیت‌های مالی بیشتر هستند. برای بدست آوردن این رتبه‌بندی، شش عامل موفقیت، یعنی کارایی، منابع مالی، استعداد و تجربه، دسترسی به بازار، ارتباطات و دانش در

بین می‌برند. شرکت‌های فناوری در ماه‌های اخیر صدها هزار نفر از کارکنان فناوری را که در زمان رونق سال ۲۰۲۱ استخدام کرده‌اند، اخراج کرده‌اند - در ماه مارس سال ۲۰۲۳، Crunchbase این تعداد را در حدود ۱۳۵ هزار کارگر در شرکت‌های فناوری مستقر در ایالات متحده اعلام کرد. در حالی که دولت‌های ایالتی، به‌ویژه کالیفرنیا، پس از سال‌ها مازاد، با از دست دادن درآمد و کسری بودجه مواجه هستند، جرقه این اخراج‌ها می‌تواند منجر به رشد انفجاری استارت‌آپ‌ها شود؛ زیرا استعدادهای درجه یک با دانش فنی و تخصص صنعتی در دسترس هستند که به دنبال پروژه‌های جدید می‌گردند. روندهای تاریخی، این ایده را تأیید می‌کنند

هوش مصنوعی با توجه به استفاده روزافزون و تلاقی‌اش با سایر حوزه‌ها، بیشترین تعداد کل معاملات سری A را داشته و حدود ۲۸ درصد از سهم جهانی را در سال ۲۰۲۲ تشکیل می‌دهد (شکل ۳). همچنین با ۷۴ درصد خروج

سرمایه‌گذاری اولیه در یک اکوسیستم، شاخص موفقیت و رشد آن است. علی‌رغم رکود کلی اقتصادی، تعداد کلی معاملات VC سه حوزه از سال ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۲ افزایش یافت: بازی (+۱۳٪)، بلاک‌چین (+۸٪) و فین‌تک (+۴٪).

یک شاخص مهم موفقیت است، زیرا اکثر استارت‌آپ‌هایی که دوره‌های سری A را دریافت می‌کنند، پتانسیل خود را با ایجاد حداقل محصول قابل دوام (MVP) و درآمد نشان می‌دهند. از این رو، هم میزان و هم تعداد دوره‌های



شکل ۳: سهم تعداد معاملات سری A در حوزه‌های مختلف و در مناطق مختلف جهان

دارند، در حالت نزولی هستند. این نمودارهای چرخه عمر، تغییرات تعداد و میزان سری A و تعداد و میزان خروج را ترکیب کرده و دید بلندمدتی از سلامت هر حوزه ارائه می‌کنند. هر چه یک حوزه، در سمت راست و بالاتر نمودار نشان داده شود، افزایش خروج و فعالیت سری A آن بیشتر بوده و در نتیجه در مرحله رشد قرار دارد. حوزه‌های بالغ در وسط نمودار قرار دارند، زیرا به رشد خود ادامه می‌دهند، اما با سرعت کمتری رشد می‌کنند. حوزه‌های پایین و سمت چپ نمودار، در حالت نزولی هستند. چهار حوزه در مرحله رشد (تولید پیشرفته و رباتیک، هوش مصنوعی و کلان‌داده، بلاک‌چین و فناوری‌های پاک) میانگین افزایش ۱۰۱ درصدی

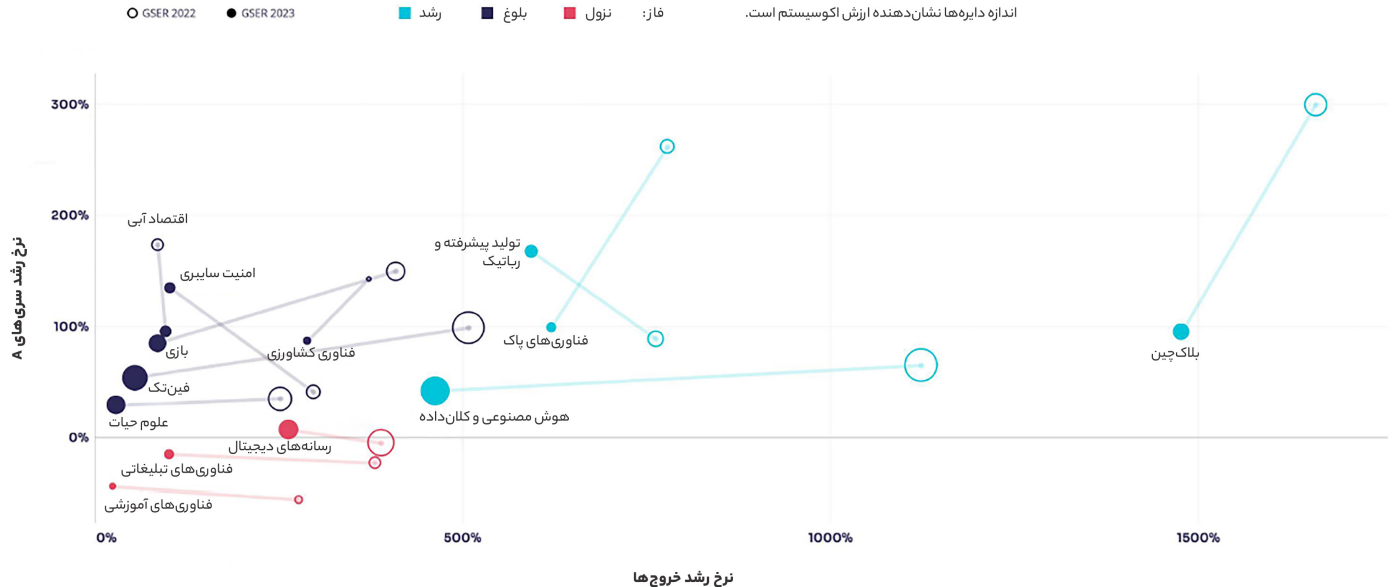
این طبقه‌بندی بر اساس تجزیه و تحلیل تعداد معاملات و میزان سرمایه‌گذاری‌های سری A و خروج در دو بازه زمانی انجام شده است. افزایش فعالیت‌های سری A، پویایی این بخش را در مراحل اولیه نشان می‌دهد که نشان‌دهنده شکل‌گیری و تامین مالی کسب‌وکارهای جدید است، در حالی که افزایش خروج، نشان‌دهنده ارزش تحقق‌یافته برای بنیان‌گذاران و سرمایه‌گذاران است. حوزه‌هایی که بیشترین افزایش را دارند، در مرحله رشد قرار می‌گیرند. حوزه‌های بالغ، نرخ رشد پایین‌تری را نشان می‌دهند، اگرچه هنوز در مقایسه با بسیاری از حوزه‌های غیرفناوری و غیر VC بسیار قوی هستند. حوزه‌هایی که در سری A یا خروج‌ها یا هر دو مقادیر منفی

در دو بازه‌ی زمانی مورد نظر، بیشترین رشد را در میان تمام حوزه‌ها داشت و از طرفی افزایش ۳۴ درصدی در تعداد سری A را برای مدت مشابه تجربه کرد. حباب سال ۲۰۲۱ و رکود جهانی متعاقب آن از نیمه دوم سال ۲۰۲۲ بر همه حوزه‌ها تأثیر گذاشته و تفسیر فرصت‌های سرمایه‌گذاری را دچار ابهام کرده است. بنابراین کاهش کوتاه‌مدت مقادیر، ارزش‌گذاری و خروجی‌های منابع مالی عمدتاً ناشی از تمایل کلی سرمایه‌گذاران و کمبود سرمایه است. به طور کلی، ظهور و سقوط حوزه‌های فناوری را می‌توان در سه مرحله طبقه‌بندی کرد: رشد، بلوغ و زوال. شکل (۴) این سه مرحله را برای حوزه‌های مختلف و در دو بازه زمانی متفاوت مقایسه می‌کند.

می‌کند. در بخش‌های بعدی مجله، درباره این فناوری جذاب به تفصیل صحبت خواهیم کرد.

زمانی مشابه، بلاک‌چین با بالاترین نرخ رشد، یعنی ۵۱ درصد در تعداد معاملات سری A، نگاه‌ها را به سمت خود جلب

میزان معاملات سری A و میانگین رشد ۷۸۸ درصدی خروج را در بازه‌های زمانی مورد مطالعه نشان می‌دهند. در بازه



شکل ۴: مقایسه مجموع سرمایه‌گذاری سری A و خروج برای سه مرحله حیات حوزه‌های مختلف در دو گزارش استارت‌آپ ژنوم (GSER2023 و GSER2022)

اکوسیستم استارت‌آپی در ایران

نوآوری و پرورش ایده‌های جدید در ایران با دشواری‌های بسیاری همراه است. با این حال، اکوسیستم استارت‌آپی ایران، با وجود تمام موانع و چالش‌ها، در حال رشد و شکوفایی بوده و پتانسیل انسانی و فنی زیادی دارد (شکل ۵). استارت‌آپ‌ها با ایده‌های نوآورانه و خلاقانه خود، در حال تغییر سطح زندگی مردم بوده و می‌توانند ایران را به یک قطب نوآوری در منطقه تبدیل کنند. در ایران نیز، مراکز حمایت از استارت‌آپ‌ها به سه دسته شتاب‌دهنده‌ها، مراکز رشد و استودیوها تقسیم می‌شوند. با این حال، با توجه به قدمت کمتر استودیوها، این مدل حمایتی در ایران هنوز نوظاست و متأسفانه آمار

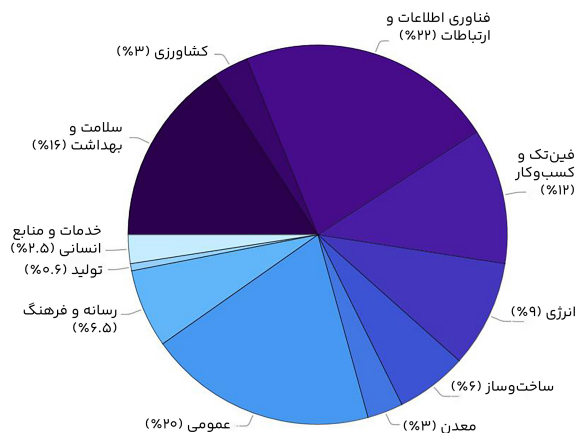
دقیقی از تعداد اندک استودیوهای موجود نیز در دست نیست. در ایران مراکز رشد معمولاً با حمایت مراکز علمی و دانشگاه‌ها تاسیس می‌گردند و معمولاً حدود ۵۰ درصد از آن‌ها در پارک‌های علم و فناوری واقع شده‌اند. به عبارتی پارک‌های علم و فناوری معمولاً دربردارنده‌ی مراکز رشد هستند. اگر مرکز رشد به پارک علم و فناوری وابسته باشد از مزایای پارک بهره‌مند می‌شود، در غیر این صورت، حمایت کمتری دریافت خواهد کرد؛ به عنوان مثال، واحدهای مستقر در مراکز رشدی که به پارک علم و فناوری وابسته نیستند، مزیت معافیت مالیاتی ندارند. پارک‌های علم و فناوری مراکزی هستند که عمدتاً



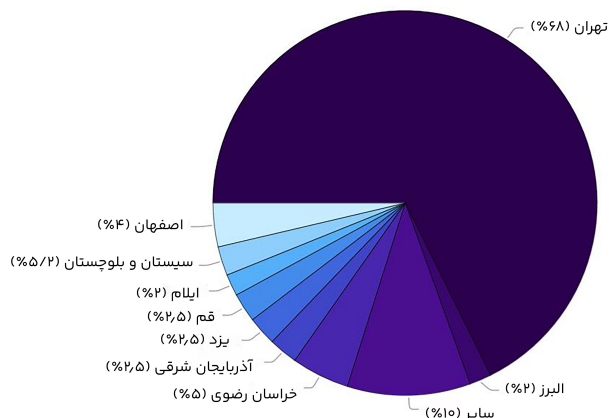
شکل ۵: اکوسیستم استارت‌آپی ایران

شمار می‌آیند. بر اساس آمار رسمی، ۱۷۰ شتاب‌دهنده در ایران وجود دارد. تحلیل اینوستک از این آمار، مهم‌ترین حوزه فعالیت شتاب‌دهنده‌ها و پراکندگی جغرافیایی آن‌ها را در شکل‌های (۶) و (۷) نشان می‌دهد. ایران یکی از بزرگ‌ترین و جوان‌ترین جمعیت‌ها را در خاورمیانه داشته و در نتیجه فرصت‌های قابل توجهی برای رشد اکوسیستم استارت‌آپی دارد.

در جوار مراکز تحقیقاتی و علمی و دانشگاهی تأسیس شده‌اند و مهم‌ترین خدمات آن‌ها، ارائه فضای اداری و اجرایی مناسب و امکانات ساختمان است. بیش از یک‌سوم این پارک‌ها در پردیس‌های دانشگاهی واقع شده‌اند و در راستای تجاری‌سازی نوآوری‌های برآمده از دانشگاه‌ها عمل می‌کنند. شتاب‌دهنده‌ها که معمولاً ساختاری خصوصی دارند، در ایران نام‌آشناترین مرکز حمایتی استارت‌آپ‌ها به



شکل ۷: سهم حوزه‌های مختلف از تعداد کل شتاب‌دهنده‌ها در ایران



شکل ۶: پراکندگی جغرافیایی شتاب‌دهنده‌ها در ایران

The background is a deep blue with several glowing, wavy, tube-like structures that resemble DNA or data streams. These tubes are composed of a grid of small dots and lines. To the right, there is a complex network graph with numerous white nodes connected by thin blue lines, creating a web-like pattern. The overall aesthetic is futuristic and technological.

آیا DLT، رنسانس بعدی
را رقم خواهد زد؟

ریشه‌های فلسفی-تاریخی

عمیق‌ترین ریشه‌های فلسفی فناوری دفتر کل توزیع‌شده (Distributed Ledger Technology یا به اختصار DLT) به ایده‌های فردریش هایک (Friedrich Hayek)، یکی از رهبران مکتب اقتصاد اتریشی و برنده جایزه نوبل ۱۹۷۴ بازمی‌گردد. وی به آزادی فردی، خودانتظامی و نقش محدود دولت معتقد بود. در راستای همین ایده‌ها، در اواخر دهه ۱۹۸۰ و اوایل دهه ۱۹۹۰، در بحبوحه انقلاب دیجیتالی رو به رشد، گروهی ایده‌آل‌گرا به نام سایفرپانک‌ها (Cypherpunks) ظهور کردند. آن‌ها با اعتقاد عمیق به قدرت انقلابی

رمزنگاری، دنیایی را متصور شدند که در آن افراد می‌توانند داده‌های خود را مدیریت کرده، از حریم خصوصی خود محافظت کنند و بدون نیاز به واسطه در معاملات مالی امن شرکت نمایند. سایفرپانک‌ها بر این باور بودند که رمزنگاری، کلید از بین بردن کنترل متمرکز و آغاز دوره حاکمیت و آزادی فردی است. در سال ۱۹۸۸، دیوید چام (David Chaum)، رمزنگار آمریکایی، مفهوم پول نقد دیجیتال و پروتکل «امضای کور» را توسعه داد که از رمزنگاری برای فعال کردن پرداخت‌های ناشناس و ایمن استفاده می‌کرد. کار چام الهام‌بخش

دیگر سایفرپانک‌ها شد تا از رمزنگاری برای ایجاد سیستم‌های امن‌تر و غیرمتمرکز استفاده کنند. این مفهوم، پیشرفت‌های بعدی در DLT را بنیان گذاشت. در سال ۱۹۸۹، اریک هیوز (Eric Hughes) مقاله‌ای به نام «مانیفست سایفرپانک» منتشر و اصول سایفرپانکیسم را تشریح کرد. در سال ۱۹۹۱ استوارت هابر (Stuart Haber) و دبلیو اسکات استورتا (W. Scott Stornetta) با تکیه بر کار چام، سیستمی را پیشنهاد کردند که زنجیره‌ای از بلوک‌ها را به صورت رمزنگاری به هم پیوسته برای مهر زمانی اسناد دیجیتال استفاده می‌کرد. این

مفهوم، گامی مهم به سوی توسعه فناوری بلاک‌چین بود و بعدها در توسعه بیت‌کوین مورد استفاده قرار گرفت.

تولد بیت‌کوین

در نهایت، در سال ۲۰۰۸، وایت‌پیپری با عنوان «بیت کوین: سامانه الکترونیک پول نقد هم‌تا به هم‌تا» از نویسنده‌ای اسرارآمیز با نام مستعار ساتوشی ناکاموتو منتشر شد. این وایت‌پیپر یک ارز دیجیتال غیرمتمرکز را معرفی نمود که از فناوری بلاک‌چین برای اطمینان از تراکنش‌های ایمن و شفاف استفاده می‌کرد. بیت‌کوین به سرعت تبدیل به محبوب‌ترین ارز دیجیتال

مورد اعتبار تراکنش‌ها و ترتیب ثبت آن‌ها در دفتر کل توافق دارند.

الگوریتم اجماع

الگوریتم اجماع (Consensus Algorithm) در قلب DLT نهفته است؛ یک فرآیند ریاضی که هماهنگی بین شبکه توزیع‌شده‌ی نودها را تضمین می‌کند. این الگوریتم‌ها به‌عنوان داور عمل کرده و تضمین می‌کنند که همه شرکت‌کنندگان بر اساس اعتبار تراکنش و ترتیب زمانی مرتب می‌شوند. یکی از الگوریتم‌های اجماع مهم، اثبات کار (Proof of Work) یا به اختصار PoW) است که توسط شبکه‌های بلاک‌چین اولیه مانند بیت‌کوین استفاده می‌شود. PoW چالش سختی را پیش روی شرکت‌کنندگان گذاشته و از آنها می‌خواهد پازل‌های محاسباتی پیچیده را با استفاده از سخت‌افزار تخصصی‌شان حل کنند. اولین کسی که معما را حل کند، این حق را به دست می‌آورد که بلوک بعدی تراکنش‌ها

ماهیت فناوری دفتر کل توزیع‌شده یا به اختصار DLT است، سیستمی که مالکیت داده را دموکراتیک کرده و افراد را قادر می‌سازد تا در فرآیند تأیید داده‌ها، شرکت فعال داشته باشند. برخلاف پایگاه‌های داده سنتی، که داده‌ها صرفاً در یک مکان متمرکز قرار دارند، DLT دفتر کل را در چندین گره یا نود (یک کامپیوتر) توزیع می‌کند و یک شبکه اجماع غیرمتمرکز را تشکیل می‌دهد. این معماری توزیع‌شده تضمین می‌کند که هیچ موجودیت واحدی کنترل کاملی بر داده‌ها ندارد و از آن در برابر دستکاری و سانسور محافظت می‌کند. ماهیت توزیعی DLT تنها به ذخیره‌سازی داده‌ها محدود نمی‌شود، بلکه اعتماد را تقویت کرده و معاملات یکپارچه را بدون نیاز به واسطه امکان‌پذیر می‌کند. این مهم از طریق مکانیزمی ویژه و با استفاده از الگوریتم اجماع به دست می‌آید که تضمین می‌کند همه شرکت‌کنندگان در

شد. ظهور بیت‌کوین یک تغییر پارادایم در تراکنش‌های دیجیتال بوده و پتانسیل DLT برای متحول کردن چشم‌انداز مالی را نشان داد. DLT این پتانسیل را دارد که طیف گسترده‌ای از صنایع از جمله صنعت مالی، سلامت و مدیریت زنجیره تامین را متحول کند. DLT، مسیری طولانی و پر پیچ و خم طی کرد که بدون کار سایفرپانک‌ها و دیگر رمزنگاران اولیه امکان‌پذیر نبود. اعتقاد سایفرپانک‌ها به قدرت رمزنگاری برای محافظت از آزادی‌های فردی و ارتقای آزادی، به ایجاد بنیانی برای توسعه فناوری بلاک‌چین کمک کرد. بنابراین تفکرات مکتب اقتصاد اتریشی در این فناوری انعکاس یافت.

DLT چیست؟

یک سیستم حسابداری جهانی را تصور کنید که توسط یک نهاد واحد کنترل نمی‌شود، بلکه در شبکه وسیعی از کامپیوترهای به‌هم‌پیوسته توزیع شده است. این

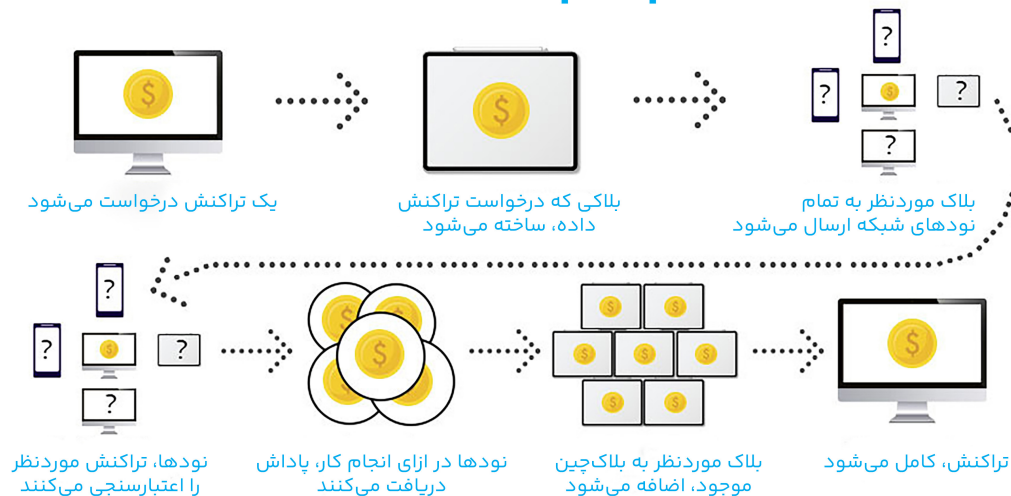
می‌شوند. هر چه دارایی‌های (تعداد توکن‌های) بیشتری به اشتراک گذاشته شود، احتمال انتخاب به‌عنوان اعتبارسنج بیشتر می‌شود. این رویکرد رفتار صادقانه را تشویق می‌کند، زیرا شرکت‌کنندگان برای

دیجیتال خود را به اشتراک می‌گذارند و بر سر اعتبار خود شرط می‌بندند تا به عنوان اعتبارسنج (Validator) انتخاب شوند. اعتبارسنج‌ها در فرآیند تأیید تراکنش شرکت کرده و منجر به اطمینان از یکپارچگی دفتر

را به بلاک‌چین در حال رشد اضافه کند، فرآیندی که تحت عنوان استخراج یا ماینینگ (Mining) شناخته می‌شود. فرآیند ماینینگ نه تنها تراکنش‌ها را تایید کرده، بلکه به صورت یک اقدام

امنیتی نیز عمل می‌کند، زیرا منابع محاسباتی قابل توجهی را مصرف کرده و منجر به حفاظت در برابر حملات مخرب می‌گردد. علاوه بر این، PoW رفتار صادقانه را تشویق می‌کند، زیرا شرکت‌کنندگان برای اضافه کردن یک بلوک به بلاک‌چین، پاداش دریافت کرده و برای آن رقابت می‌کنند. یکی دیگر از الگوریتم‌های اجماع پذیرفته شده، اثبات سهام (Proof of Stake) یا به اختصار PoS است. در PoS، شرکت‌کنندگان دارایی‌های ارز

بلاک‌چین چگونه کار می‌کند؟



شکل ۸: نحوه عملکرد شبکه بلاک‌چین

۶۵۰،۰۱ تراوات ساعت برآورد می‌شود. در نتیجه DLT نسبت به دنیای مالی سنتی، یک فناوری با ردپای کربنی کمتر است.

بلاک‌چین

بلاک‌چین، به عنوان مشهورترین و محبوب‌ترین گونه DLT، بهتر از هر نوع دیگری، پتانسیل تحول‌آفرین این فناوری را نشان می‌دهد. انواع دیگر DLT عبارتند از هولوپچین، هش‌گرف، DAG، رادیکس و تنگل که ما در اینجا به آن‌ها نمی‌پردازیم. بلاک‌چین زنجیره‌ای از بلوک‌های به هم پیوسته است که هر کدام شامل مجموعه‌ای از تراکنش‌ها هستند که به صورت رمزنگاری شده به هم مرتبط شده‌اند. این ساختار پیچیده یک رکورد غیرقابل تغییر و ضد دستکاری از داده‌ها را تشکیل داده و تضمین می‌کند که پس از ثبت تراکنش در بلاک‌چین، نمی‌توان آن را تغییر داد یا حذف کرد (شکل ۸). این تغییرناپذیری بلاک‌چین، یک عامل کلیدی

حفظ امنیت و ثبات شبکه پاداش دریافت می‌کنند. علاوه بر این، با توجه به اینکه PoS نسبت به PoW، نیاز به انجام فرآیندهای محاسباتی پیچیده را از بین می‌برد، از نظر انرژی کارآمدتر بوده و دوستدار محیط زیست است. داده‌ها نشان می‌دهند میزان مصرف سالانه الکتریسیته برای رمراز اتریوم (مبتنی بر PoS) و بیت‌کوین (مبتنی بر PoW) به ترتیب برابر با ۲۰،۷۷ و ۷۳،۱ تراوات ساعت (TWh) است. این در حالی است که همین کمیت برای استخراج طلا و سیستم بانکی به ترتیب ۱۳۱،۹۵



۱۵،۱۳ میلیارد دلار
اندازه بازار جهانی بلاک‌چین در سال ۲۰۲۲



۹۹،۳۷ میلیارد دلار
اندازه بازار جهانی بلاک‌چین تا سال ۲۰۲۷



۱،۷۶ تریلیون دلار
تخمین سهم بلاک‌چین در GDP جهان تا سال ۲۰۳۰



۴۲۱۱۳۰ تراکنش بیت‌کوین
در هر روز تا آوریل ۲۰۲۳ انجام شد.



۱۹ میلیارد دلار
تا سال ۲۰۲۴ در راه‌حل‌های مبتنی بر بلاک‌چین صرف می‌شود.



۴۲۰ میلیون کاربر
برای ارزهای دیجیتال در سراسر دنیا وجود دارد.



۵۸٪ سرمایه‌گذاران نهادی
در سال ۲۰۲۲ در دارایی‌های دیجیتال سرمایه‌گذاری کردند.

شکل ۹: جالب توجه‌ترین آمار در حوزه بلاک‌چین

DLT برای ایجاد انقلاب در صنایع مختلف را آشکار کرد. مدیریت زنجیره تامین، مدیریت داده‌های مراقبت‌های بهداشتی و حتی سیستم‌های حاکمیتی شروع به بررسی قدرت انقلابی DLT کردند. با افزایش محبوبیت بیت‌کوین، به رسمیت شناختن DLT نیز افزایش یافت. DLT از یک مفهوم خاص مرتبط با ارزهای دیجیتال، به نیروی محرکه نوآوری در بخش‌های مختلف ارتقا یافت. میراث بیت‌کوین بسیار فراتر از نقش آن به عنوان یک ارز دیجیتال است. این فناوری به عنوان کاتالیزوری برای عروج DLT عمل کرد و این فناوری انقلابی را به خط مقدم نوآوری‌های فناورانه سوق داد. در بخش بعدی، نگاهی جامع به کاربردهای متنوع DLT می‌اندازیم.

جذابیت بیت‌کوین در توانایی آن برای تسهیل تراکنش‌های امن و همتا به همتا، شفاف و بدون نیاز به واسطه‌هایی مانند بانک یا دولت بود. این رویکرد غیرمتمرکز که از طریق DLT امکان‌پذیر شد، توسط افرادی که به دنبال سیستمی با کنترل بیشتر بر امور مالی و کمتر مستعد دستکاری بودند، به محبوبیت رسید. بنابراین بیت‌کوین، علاوه بر اینکه منجر به طلوع ارزهای دیجیتال شد، محبوبیت فناوری DLT را نیز رقم زد و با ماهیت غیرمتمرکز و ایمن خود، دنیای مالی سنتی تحت سلطه موسسات متمرکز مانند بانک‌ها را به چالش کشید. در حال حاضر بیش از ۴۲۰ میلیون کاربر ارزهای دیجیتال در سراسر دنیا وجود دارد (شکل ۹) که ۵ کشور با بیشترین کاربران عبارتند از آمریکا، هند، پاکستان، نیجریه و ویتنام. به هر حال جذابیت بیت‌کوین فراتر از کاربردهای مالی آن رفت، زیرا پتانسیل

است که منجر به اعتماد و شفافیت در دنیای دیجیتال که اغلب گرفتار کلاهبرداری و دستکاری است، می‌گردد. همین ویژگی، صنایع را در طیف گسترده‌ای، از امور مالی گرفته تا مدیریت زنجیره تامین، متحول کرده است. در حوزه مالی، بلاک‌چین راه را برای تراکنش‌های امن و شفاف ارزهای دیجیتال هموار کرده، نیاز به واسطه‌ها را از بین برده و هزینه‌های تراکنش را کاهش داده است. مدیریت زنجیره تامین نیز از توانایی بلاک‌چین برای ردیابی محصولات از مبدا تا مقصد و افزایش کارایی بهره برده است.

بیت‌کوین

بیت‌کوین، اولین و مهم‌ترین ارز دیجیتال جهان است که می‌توان گفت به نوعی DLT را به صحنه جهانی معرفی کرده و آن را در کانون توجه قرار داد. به همین دلیل ظهور بیت‌کوین در سال ۲۰۰۹، لحظه‌ای مهم در تاریخ مالی و فناوری را رقم زد.

کاربردها و چالش‌های DLT

رمز ارز

رمزارز، به عنوان یک نیروی انقلابی در دنیای مالی ظهور کرده است. برخلاف پول‌های فیات (Fiat Money) که توسط دولت‌ها یا بانک‌های مرکزی کنترل می‌شوند، ارزهای دیجیتال به طور مستقل در شبکه‌های غیرمتمرکز عمل کرده و به کاربران این امکان را می‌دهند تا کنترل امور مالی خود را در دست بگیرند. **مزایای کلیدی ارزهای دیجیتال** عبارتند از: **تمرکززدایی**: واسطه‌ها را حذف می‌کند، تراکنش‌های مستقیم هم‌تا به هم‌تا را تقویت می‌کند. **امنیت**: افزایش امنیت از طریق رمزنگاری باعث می‌شود تراکنش‌ها در برابر تقلب بسیار مقاوم باشند. **شفافیت**: ثبت غیرقابل تغییر و شفاف تراکنش‌ها که توسط هر کسی قابل مشاهده است. **دسترسی**: دسترسی جهانی به افراد در مناطق بدون

پتانسیل DLT بسیار فراتر از محدودیت‌های مالی و زنجیره تامین است. با بالغ شدن و گسترش قابلیت‌های این فناوری می‌توانیم انتظار داشته باشیم که اثرات آن، آینده مدیریت داده را شکل داده و آغازگر عصر اعتماد، شفافیت و امنیت باشد. در نتیجه، DLT یک عامل انقلابی است که می‌تواند نحوه تعامل ما با داده‌ها را متحول کند. ماهیت غیرمتمرکز، قدرت الگوریتم‌های اجماع و تغییرناپذیری بلاک‌چین، آن را به یک فناوری انقلابی با پتانسیل تغییر شکل صنایع و تعریف مجدد تعاملات دیجیتالی تبدیل کرده است. یک دفتر کل مشترک که در شبکه وسیعی از رایانه‌ها تکتیر می‌شود، تغییرناپذیری و شفافیت تراکنش‌ها را تضمین کرده، اعتماد را تقویت می‌کند و امکان خرج مضاعف (Double-Spending) را از بین می‌برد.

بانک امکان می‌دهد در اقتصاد دیجیتال مشارکت کنند.

بانکداری و پرداخت

DLT این پتانسیل را دارد که صنعت بانکداری و پرداخت را با فعال کردن تراکنش‌های سریع‌تر، ارزان‌تر و امن‌تر متحول کند. ماهیت غیرمتمرکز آن نیاز به واسطه‌هایی مانند بانک‌ها را از بین برده و هزینه‌های تراکنش و زمان پردازش را کاهش می‌دهد. تغییرناپذیری و شفافیت DLT، اعتماد و امنیت را تقویت کرده و آن را برای پرداخت‌های بین‌المللی و تسویه حساب‌های مالی



ایده‌آل می‌کند.

مراقبت‌های بهداشتی

DLT با ارائه یک پلتفرم ایمن، قابل تمیز و بیمارمحور برای ذخیره و به اشتراک‌گذاری سوابق پزشکی، رویکردی تحول‌آفرین در مدیریت داده‌های مراقبت‌های بهداشتی دارد. این امر با امکان دسترسی به تاریخچه پزشکی دقیق و به‌روز، تسهیل همکاری بین متخصصان و ساده‌سازی تحقیقات، پتانسیل ارتقای حوزه مراقبت از بیمار را دارد.

قراردادهای هوشمند

قراردادهای هوشمند (Smart Contracts)،

قراردادهای خوداجرا که در فناوری بلاک‌چین تعبیه شده‌اند، رویکرد جدیدی را برای خودکارسازی توافقات و کاهش نیاز به واسطه ارائه می‌دهند. از این قراردادها می‌توان برای مدیریت تدارکات زنجیره تامین، خودکارسازی پرداخت‌ها و اجرای تراکنش‌های مالی با کارایی و شفافیت بیشتر استفاده کرد.

اینترنت اشیا (IoT)

DLT نقش مهمی در مدیریت ایمن و کارآمد داده‌های تولید شده توسط دستگاه‌های IoT ایفا می‌کند. توانایی این فناوری برای ثبت ضد دستکاری داده‌ها و اطمینان از تعاملات ایمن برای ایجاد اعتماد و ارتباط یکپارچه در اکوسیستم اینترنت اشیا ضروری است.

امنیت هویت شخصی

DLT یک بستر امن و قابل تایید برای ذخیره

و مدیریت اطلاعات هویت شخصی ارائه می‌دهد. تغییرناپذیری و شفافیت این فناوری می‌تواند از افراد در برابر سرقت هویت و کلاهبرداری محافظت کند، در حالی که ماهیت خودمختار آن به افراد قدرت می‌دهد تا داده‌های هویتی خود را کنترل کنند.

مدیریت لجستیک و زنجیره تامین

DLT با ارائه یک سابقه مشترک و بدون دستکاری از جابجایی کالا، در حال تغییر لجستیک و مدیریت زنجیره تامین است. این امر با از بین بردن نیاز به واسطه‌ها و ارائه دید لحظه‌ای به منشأ و مکان محصول، کارایی را افزایش داده است. توانایی DLT برای ردیابی محصولات از مبدا تا مقصد باعث کاهش تقلب محصول شده است.

توکن‌های غیرقابل تعویض

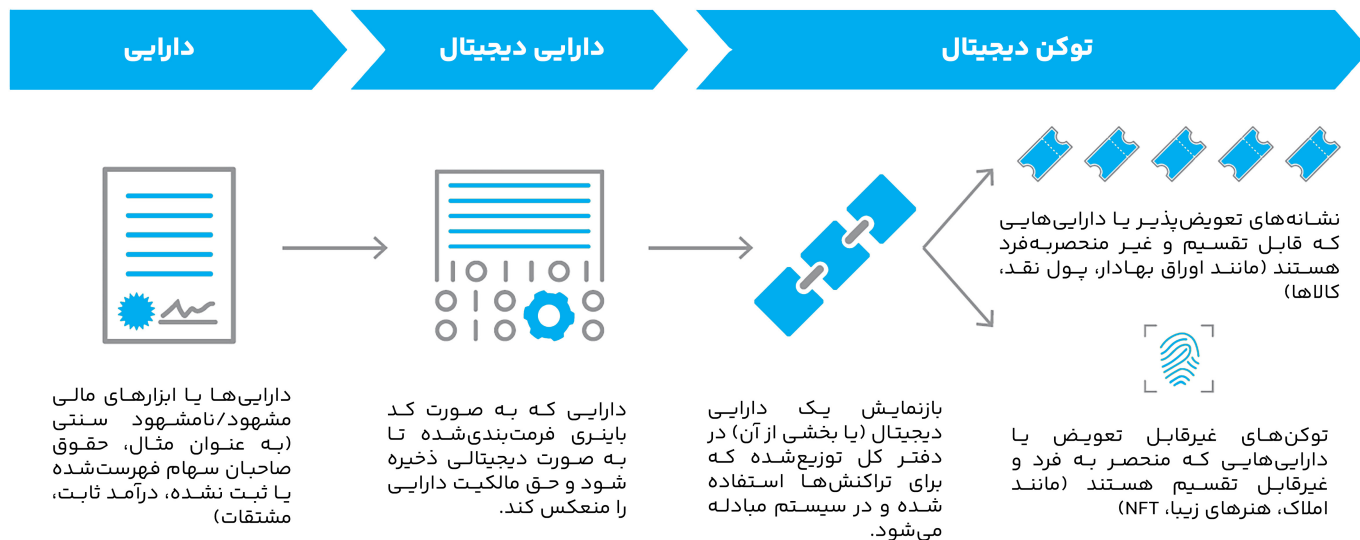
توکن‌های غیرقابل تعویض (Non-Fungible



Token یا به اختصار NFT)، توکن‌های دیجیتال (شکل ۱۰) منحصر به فردی که نشان‌دهنده مالکیت دارایی‌های دیجیتال هستند، منجر به انقلابی در نحوه درک و تعامل ما با خلاقیت‌های دیجیتال شده‌اند. توانایی DLT برای ارائه مدارک قابل تأیید مالکیت و اصالت، بازارهای جدیدی را برای هنر دیجیتال و کلکسیون‌ها ایجاد کرده است.

دولت

DLT این پتانسیل را دارد که سیستم‌های دولتی را با فعال کردن فرآیندهای ایمن و شفاف برای رای‌گیری، تدارکات و مدیریت



شکل ۱۰: فرآیند تبدیل دارایی‌های سنتی به توکن‌های دیجیتال

نیز به معنای نهاد امینی است که به عنوان متولی دارایی‌های دیجیتال عمل کرده، محیطی امن و سازگار برای مدیریت دارایی‌ها فراهم کرده، بار را از دوش صاحبان دارایی برداشته و مشارکت نهادی را تسهیل می‌کند.

بنابراین فرصت متحول‌کننده DLT برای تغییر شکل صنایع و بازتعریف پارادایم‌های اعتماد، پیچیدگی‌های مدیریتی را نیز ایجاد می‌کند؛ به طوری که تعادل امنیت و حریم خصوصی، چالش‌های مهمی را برای پذیرش گسترده آن ایجاد می‌کند. کاستودی با تدابیر امنیتی قوی، تخصص مورد نیاز و پشتوانه نهادی، یک راه‌حل بوده و راه را برای آینده‌ای روشن هموار می‌کند. در بخش بعدی به تفصیل درباره این راه‌حل صحبت خواهیم کرد.

یکپارچگی دفتر کل، نیازمند پروتکل‌های نظارتی دقیق است. علاوه بر این، تکامل مداوم پروتکل‌های DLT، مستلزم نظارت مداوم برای حفظ سازگاری و امنیت است. شفافیت ذاتی DLT، در حالی که اعتماد و مسئولیت‌پذیری را افزایش می‌دهد، بر نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی نیز می‌افزاید. تغییرناپذیری تراکنش‌های DLT به این معنی است که پس از ثبت، داده‌ها به طور دائم در دفتر ثبت می‌شوند و به طور بالقوه اطلاعات حساس را در معرض دید قرار می‌دهند. ایجاد توازن بین شفافیت و حریم خصوصی برای تقویت اعتماد و تضمین انطباق با مقررات، بسیار مهم است. در مواجهه با این چالش‌ها، کاستودی‌های دیجیتال (Digital Custody)، پنجره‌ی تازه‌ای را برای پذیرش DLT باز می‌کنند. واژه کاستودی که در لغت به معنای «حضانة» است و در این مورد

سوابق عمومی متحول کند. توانایی آن برای جلوگیری از تقلب و ارائه نتایج قابل حساسی، اعتماد به نهادهای دولتی را افزایش داده و مشارکت بیشتر شهروندان را ترویج می‌دهد.

چالش‌های DLT و کاستودی راه‌حل

اگرچه DLT، به دلیل پتانسیل بالای خود برای ایجاد تحول در صنایع توجه زیادی را به خود جلب کرده، اما با چالش‌های زیادی مواجه است که مانع از پذیرش گسترده آن می‌شود. یکی از بزرگ‌ترین این موانع، پیچیدگی‌های مدیریت بسترهای مبتنی DLT است.

ماهیت غیرمتمرکز DLT، در حالی که علت قدرت آن است، چالش‌های مدیریتی بزرگی را نیز ایجاد می‌کند. تعداد زیاد نودها، اکوسیستم پیچیده‌ای را ایجاد می‌کند که نیاز به هماهنگی و نظارت دقیق دارد. این شبکه پیچیده برای اطمینان از



کاستودی‌های دیجیتال

بارقه‌های امنیت و اعتماد در بلاکچین

برای مدیریت دارایی بسیار مهم هستند. کاستودین‌ها از اقدامات پیچیده‌ای برای محافظت و مدیریت کلیدهای خصوصی استفاده کرده و اطمینان حاصل می‌کنند که فقط افراد مجاز می‌توانند به دارایی‌ها دسترسی داشته باشند. **تطابق با مقررات:** قوانین نظارتی دارایی‌های بلاک‌چین، به سرعت در حال تحول بوده و همین امر، چالش مهمی برای صاحبان ایجاد می‌کند، چرا که آن‌ها باید به طور مداوم از مقررات در حال تحول مطلع باشند و از رعایت آن‌ها اطمینان حاصل کنند. **شفافیت و قابلیت حسابرسی:** شفافیت ذاتی بلاک‌چین، ثبت دقیق تمام رویدادها و تراکنش‌ها را امکان‌پذیر می‌کند. کاستودین‌ها باید از این شفافیت برای ارائه حسابرسی جامع به مشتریان و اطمینان از پاسخگویی استفاده کنند. **پذیرش نهادی:** فقدان راه‌حل‌های نگهداری در سطح سازمانی مانع پذیرش

در پر کردن شکاف بین مؤسسات سنتی و اکوسیستم رو به رشد DLT ایفا کرده و با ارائه یک محیط امن و سازگار برای مدیریت دارایی‌های DLT و بلاک‌چین، اعتماد و اطمینان را تقویت کرده و راه را برای پذیرش انبوه این فناوری هموار می‌کنند (شکل ۱۱).

چالش‌های قابل حل با کاستودی

چالش‌هایی که در نگهداری دارایی‌های بلاک‌چین به وجود می‌آیند، چندوجهی و اغلب درهم‌تنیده هستند. این چالش‌ها عبارتند از: **امنیت:** ماهیت غیرمتمرکز شبکه‌های بلاک‌چین، دارایی‌ها را در معرض خطر هک و سرقت قرار می‌دهد. اقدامات امنیتی قوی برای محافظت از دارایی‌ها در برابر عوامل مخرب ضروری است. **مدیریت کلید خصوصی:** کلیدهای خصوصی یا کلیدهای رمزنگاری که دسترسی به دارایی‌های بلاک‌چین را ممکن می‌کنند،

کاستودی‌ها به عنوان واسطه‌هایی قابل اعتماد عمل کرده و از دارایی‌های DLT از طریق اقدامات امنیتی قوی، از جمله کیف پول‌های چند امضایی، ماژول‌های امنیتی سخت‌افزاری و ذخیره‌سازی داده‌ها محافظت می‌کنند. آن‌ها همچنین چارچوب‌های جامع مدیریت ریسک، از جمله طرح‌های بازایی بلایا و پوشش بیمه‌ای را برای کاهش ریسک‌های عملیاتی و امنیتی ارائه می‌کنند. ارائه‌دهندگان خدمات کاستودی یا کاستودین‌ها، به نمایندگی از مشتریان خود، عملیات پیچیده نظارتی را انجام داده و از انطباق با قوانین و استانداردهای در حال تحول اطمینان حاصل می‌کنند. آن‌ها به طور مستمر با وضع‌کننده‌های قوانین در ارتباط بوده، در جریان مقررات جدید قرار گرفته و شیوه‌های خود را با آن‌ها تطبیق می‌دهند. خدمات کاستودی نقش اساسی

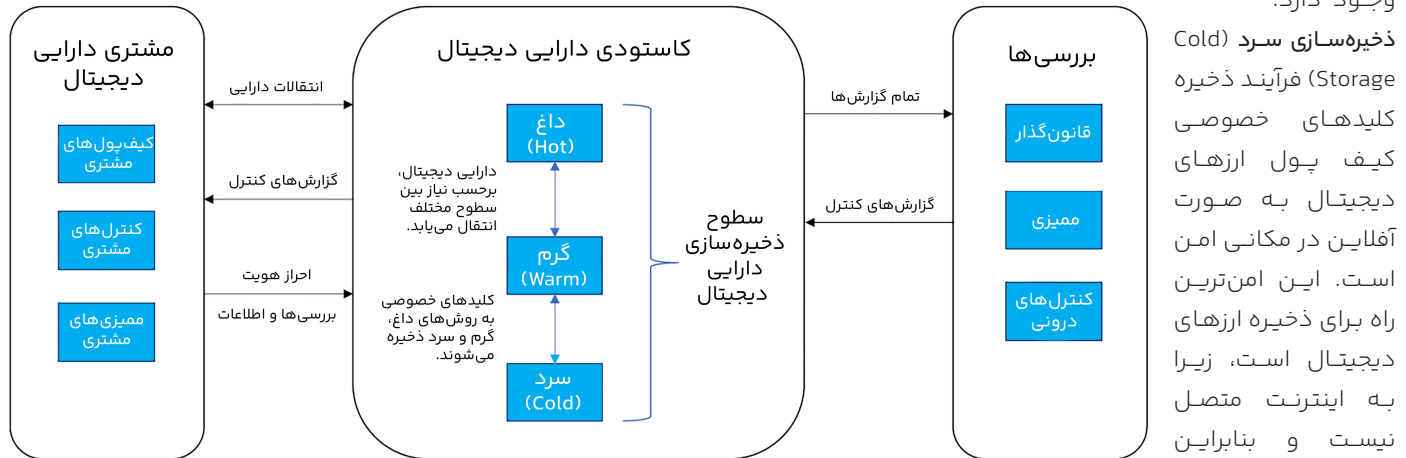
ذخیره‌سازی داغ (Hot Storage) فرآیند ذخیره کلیدهای خصوصی کیف پول ارزهای دیجیتال به صورت آنلاین در مکانی امن است. امنیت کمتری نسبت به ذخیره سازی سرد دارد، زیرا به اینترنت متصل است و بنابراین در برابر حملات آنلاین آسیب‌پذیر است. با این حال، راحت‌تر است، زیرا به

در برابر حملات آنلاین آسیب‌پذیر نیست. **ذخیره‌سازی گرم (Warm Storage)** فرآیند ذخیره کلیدهای خصوصی کیف پول ارزهای دیجیتال به صورت آنلاین در مکانی امن و قابل دسترسی است. با این حال، اشخاص باید تراکنش را امضا کنند و آن را به بلاک‌چین بفرستند.

گسترده دارایی‌های بلاک‌چین توسط سرمایه‌گذاران نهادی شده، بنابراین راه‌حل‌های کاستودی برای القای اعتماد و جلب مشارکت نهادی، ضروری است.

ذخیره‌سازی

روش‌های مختلفی برای نگهداری امن دارایی‌های دیجیتال توسط کاستودین‌ها وجود دارد:



شکل ۱۱: نحوه عملکرد کاستودی‌های دیجیتال و ارتباط آن‌ها با سایر مولفه‌ها

ذخیره‌سازی سرد (Cold Storage) فرآیند ذخیره کلیدهای خصوصی کیف پول ارزهای دیجیتال به صورت آفلاین در مکانی امن است. این امن‌ترین راه برای ذخیره ارزهای دیجیتال است، زیرا به اینترنت متصل نیست و بنابراین

برسد که این امر ناشی از افزایش تقاضا برای راه‌حل‌های ایمن مدیریت دارایی است. نظرسنجی Fidelity Digital Assets نشان داد که ۷۰٪ از سرمایه‌گذاران نهادی، کاستودی را پیش‌نیاز ضروری برای سرمایه‌گذاری در دارایی‌های دیجیتال می‌دانند. پذیرش خدمات کاستودی در حال افزایش است و موسسات مالی بزرگ مانند بانک آمریکا و استیت‌استریت، راه‌حل‌های کاستودی دارایی‌های دیجیتال را ارائه می‌دهند. در چشم‌انداز دائماً در حال تحول فناوری بلاک‌چین، کاستودی مانند یک نگهبان، از دارایی‌های دیجیتال محافظت کرده و راه را برای پذیرش گسترده‌تر این فناوری هموار می‌کند. از آنجایی که اکوسیستم دارایی دیجیتال به رشد خود ادامه می‌دهد، کاستودی نقش مهمی را در آزادسازی پتانسیل کامل DLT و فناوری بلاک‌چین ایفا خواهد کرد.

ایجاد می‌کنند تا از شیوه‌های مدیریت شفاف و پاسخگوی دارایی، همسو با استانداردهای مورد انتظار سرمایه‌گذاران نهادی، اطمینان حاصل کنند. **انطباق با مقررات:** کاستودین‌ها ارتباط مستمری با واضعان قوانین داشته و رویه‌های خود را با مقررات در حال تحول تطبیق می‌دهند و تضمین می‌کنند که دارایی‌های مشتریان مطابق با قانون مدیریت می‌شود. **ادغام فناوری:** نگهبانان از بسترهای فناوری پیشرفته برای خودکارسازی فرآیندهای نگهداری، افزایش امنیت و دید لحظه‌ای استفاده می‌کنند. **مدیریت ریسک:** کاستودین‌ها چارچوب‌های جامع مدیریت ریسک را برای شناسایی، ارزیابی و کاهش ریسک‌های بالقوه‌ی نگهداری دارایی‌های بلاک‌چین به کار می‌گیرند. پیش‌بینی می‌شود بازار جهانی کاستودی کریپتو تا سال ۲۰۳۰ به ۳٫۲ میلیارد دلار

کاربران اجازه می‌دهد راحت‌تر به دارایی دیجیتال خود دسترسی داشته باشند. بهترین نوع ذخیره‌سازی، به نیازهای فردی و تحمل ریسک شما بستگی دارد. اگر حجم زیادی از دارایی‌ها را ذخیره می‌کنید، یا اگر نگران امنیت هستید، ذخیره‌سازی سرد بهترین گزینه است. با این حال، اگر می‌خواهید به طور مکرر به دارایی‌های خود دسترسی داشته باشید، ذخیره‌سازی‌های گرم یا داغ می‌توانند انتخاب بهتری باشند.

مزایای کاستودی

امنیت پیشرفته: کاستودین‌ها از اقدامات امنیتی چندلایه، از جمله ذخیره‌سازی سرد، کیف پول‌های چندامضایی، و پروتکل‌های امنیتی درجه یک سازمانی برای محافظت از دارایی‌ها در برابر دسترسی غیرمجاز و سرقت استفاده می‌کنند. **حاکمیت نهادی:** کاستودین‌ها چارچوب‌های حاکمیتی قوی

فن‌آسا یک صندوق پژوهش و فناوری با محوریت فضای مجازی است. این صندوق که با مشارکت بخش خصوصی و دولتی و مدیریت نخبگان فنی و مالی تاسیس شده، فعالیت‌های خود را حول محورهای زیر متمرکز کرده است:

اعطاء تسهیلات، صدور انواع ضمانت‌نامه، سرمایه‌گذاری جسورانه در کسب و کارهای نوپا و دانش بنیان، ارزیابی، اعتبارسنجی و ارزش‌گذاری شرکت‌های دانش‌بنیان و فناوری، مشاوره کسب و کار و تامین مالی به منظور توسعه بازار و توسعه محصول شرکت‌های دانش‌بنیان و فناوری، استفاده از ابزارهای نوین مالی مانند تامین مالی جمعی به منظور رشد و ارتقاء شرکت‌های دانش‌بنیان و فناوری، همکاری با نهادهای مالی و فناوری داخلی و بین‌المللی و عضویت در مجامع تخصصی مرتبط با اهداف صندوق.

www.fanasafund.ir | info@fanasafund.ir





فن‌افزا یک موسسه آموزش عالی فنی با رویکرد تربیت نیروی متخصص آماده به کار است. چارچوب آموزشی تعریف‌شده در این موسسه مبتنی بر نیاز کشور و به کمک متخصصان دانشگاه صنعتی شریف تدوین شده است.

هدف فن‌افزا ارتقاء سطح فنی شرکت‌های بزرگ و در قدم بعدی شرکت‌های میانه و کوچک است. آکادمی فن‌افزا با کنار هم گذاشتن سه مولفه‌ی دانش، مهارت و توانایی در کنار الزامات امنیت سایبری منطبق با استانداردهای جهانی و نیاز سازمان‌های کشور، دوره‌ای تحت عنوان تربیت مدیر ارشد امنیت اطلاعات (CISO) در دو سطح Master ۱ و Master ۲ تدوین کرده است. این دوره مبتنی بر راهبرد موسسات به‌نام آموزش امنیت سایبری جهانی مثل SANS و EC-Council و دانشگاه Carnegie Mellon طراحی شده است.

www.fanafza.ir | info@fanafza.ir



INVESTECH
nvesti in Tech

با همکاری



FANASA
Research & Technology Fund

راه‌های ارتباطی

info@investech.fund

bale: @investech

021-2228-7541

آدرس

نیاوران، کامرانیه شمالی، نبش

خیابان داریوش، پلاک ۲۹

برج پارادیس، واحد ۱

WWW.INVESTECH.FUND

WWW.FANASAFUND.IR