

بِسْمِ اللَّهِ  
الرَّحْمَنِ  
الرَّحِيمِ

عنوان:	بلاکچین برای کسب و کارها: چگونه در عصر دیجیتال، خلق ارزش کنیم
ناشر:	راه پرداخت
نویسندگان:	دیوید فرلانگر، کریستوف اوزوریو
مترجم:	ثنا جهاندار
ویراستار ارشد:	مینا والی
ویراستار محتوایی:	قاسم سرافرازی
بازبینی نهایی متن:	علی ورامینی
صفحه آرا:	علیرضا کیوان
ناظر چاپ:	قادر شهبازی
نوبت چاپ:	اول ۱۴۰۰
شمارگان:	۱۰۰۰ نسخه
شابک:	۹۷۸-۶۲۲-۹۷۳۶۹-۷-۵
تلفن:	۰۲۱-۴۴۴۳۹۶۶
دورنگار:	۸۹۷۸۴۹۰۲
ایمیل:	info@way2pay.press
وبسایت:	way2pay.shop
لیتوگرافی:	هنراشکان
چاپ و صحافی:	واژه

همه حقوق چاپ و نشر این اثر برای «انتشارات راه پرداخت» محفوظ است. هرگونه تکثیر، انتشار و بازنویسی این اثر یا قسمتی از آن به هر شکل و شیوه (چاپی، صوتی، ویدئویی، دیجیتال و...) بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است.

## فهرست

۱۳	پیش‌گفتار
۱۷	فصل اول: کسب‌وکار اصلی بلاکچین
۴۳	فصل دوم: در جست‌وجوی ارزش
۷۱	فصل سوم: تشکیل کنسرسیوم بادشمن
۱۰۳	فصل چهارم: بازی توکنیزاسیون آغاز می‌شود
۱۳۳	فصل پنجم: پذیرش اجماع از طریق غیر متمرکزسازی
۱۶۳	فصل ششم: مشارکت و دسترسی به بازار
۱۸۹	فصل هفتم: متجلی شدن قدرت اشیای هوشمند
۲۲۱	فصل هشتم: سازمان بلاکچین
۲۴۹	فصل نهم: جامعه بلاکچینی
۲۷۹	جمع‌بندی: به دنبال بلاکچین خودتان بروید



پیش‌گفتار



روز سوم ژانویه ۲۰۱۹، مصادف بود با دهمین سالگرد انجام اولین تراکنش بلاکچین. چند روز بعد از تراکنش ابتدایی، ما با مدیران اجرایی کسب و کارها وارد گفت و گو شدیم و از پتانسیل بلاکچین برای ایجاد فرصت‌های دیجیتال به آنها گفتیم. تعداد گفت‌وگوهایی که تا به امروز در این موضوع انجام داده‌ایم، به هزاران مورد رسیده است. ما همچنین شنیده‌ایم که صدها ارائه‌دهنده فناوری، در تلاش‌اند تا دیدگاهی را که در مورد فناوری بلاکچین دارند، ترویج و اشاعه بدهند. این جنس تعاملات، یک نکته را برای ما آشکار کرد و آن، این بود که مدیران اجرایی ارشدی مانند شما، با انتخاب‌های دشواری روبه‌رو هستند.

آن دسته از شما که به تازگی شروع به کاوش بلاکچین کرده‌اید، ممکن است احساس کنید که این فناوری، بسیار تخصصی و پیچیده است و تنها افرادی می‌توانند با آن کار کنند که کارشناس فناوری باشند؛ ممکن است در پیدا کردن ارتباط بین بلاکچین و کسب و کار خودتان، با مشکل روبه‌رو شوید و این امر از میزان انگیزه شما برای حرکت از جایگاه ناظر این فناوری، به جایگاه آزمایشگر فناوری، بکاهد. گروه دیگری از شما که کهنه‌سرباز حوزه بلاکچین به‌شمار می‌روید، احتمال دارد چندین سال قبل متقاعد شده باشید که این فناوری قادر است به وعده‌ای که داده، عمل کند، صلح را در جهان حکم‌فرما کند و گرسنگی را ریشه‌کن کند، اما اکنون بعد از گذشت ۱۰ سال، آن وعده‌ها رنگ عمل به خودشان نگرفته‌اند و این امر می‌تواند برای شما ناامیدکننده باشد.

تفاوتی ندارد که سطح تجربه شما در کار با این فناوری تحول‌آفرین چقدر است، در هر حال، بدانید وعده بلاکچین مبنی بر ارائه یک راهکار برای انجام بی‌واسطه کسب و کار با همه کس و همه چیز در جهان، همچنان برقرار است. طبق وعده بلاکچین، افراد می‌توانند هر تراکنشی را در هر اندازه‌ای که باشد، بدون نیاز به واسطه انجام بدهند. سؤال اصلی این نیست که آیا فناوری بلاکچین به وعده‌اش عمل خواهد کرد یا خیر. پرسش این است که این وعده چه زمانی محقق خواهد شد و نقش شما در کسب اطمینان از تحقق وعده مذکور، چیست؟ علاوه بر آن، رهبران کسب و کاری مانند شما، باید از خودشان بپرسند که آیا آمادگی پذیرش و به‌کارگیری تغییراتی که

بلاکچین در سازمان‌شان ایجاد خواهد کرد را دارند یا خیر و آیا این تغییرات به حدی بازدهی دارند که ارزش به جان خریدن زحمت را داشته باشند؟

با کسب اطلاعات دقیق، پایه‌ای، عاری از تعصب و کسب و کار محور در مورد چستی بلاکچین و علت قدرتمند بودن آن، به راحتی می‌توان به این پرسش‌ها پاسخ داد. شما باید بدانید که بلاکچین از چه مسیری می‌تواند بر سرعت تحول دیجیتال شما بیفزاید، چگونه می‌تواند با سایر پلتفرم‌های فناورانه موجود در شرکت‌تان تعامل برقرار کند و به چه شیوه‌ای می‌تواند بر ساختارهای سازمانی و اجتماعی شما تأثیر بگذارد. شما به یک نقشه راه نیاز دارید تا با کمک آن، سیر تکاملی بلاکچین را مورد پیگیری قرار داده و برای بهره‌برداری از آن، برنامه‌ریزی انجام دهید.

هدف ما از نوشتن کتاب حاضر، آن است که اطلاعات مذکور را با شما به اشتراک بگذاریم و همچنین، در مورد نحوه بهره‌برداری از این فناوری تحول‌آفرین جهانی، یک دید کلی به شما بدهیم. ما در این کتاب، بلاکچین را در قالب شفاف‌ترین اصطلاحات کسب و کاری ممکن، تعریف می‌کنیم و توضیح می‌دهیم که این فناوری، امکان انجام چه کارهایی را فراهم می‌کند که در حال حاضر، قابلیت انجام آنها وجود ندارد. بر این اساس، ما ابزار، چشم‌انداز و اعتماد به نفس استراتژیک مورد نیاز را به شما ارائه می‌دهیم تا بتوانید برای خودتان و برای سازمان‌تان، تصمیمات صحیح و به موقع بگیرید. بلاکچین، بر اساس تعریفی که دارد، به داخل یک شرکت یا اکوسیستم محدود نمی‌شود، بنابراین، تصمیماتی که در مورد این فناوری می‌گیرید، خارج از دیوارهای کسب و کارتان نیز بازتاب خواهند داشت. شیوه پیاده‌سازی بلاکچین توسط شما، روی جامعه، نقش آینده این فناوری در تجربه انسان‌ها، نحوه توسعه امتیازات مالی و مسائل اعتماد، هویت، حریم خصوصی، ارزش و دموکراتیزه‌سازی اثر دارد.

به‌طور خلاصه، ما این کتاب را برای مدیران اجرایی کسب و کارها و سیاست‌گذاران نوشته‌ایم تا آنها را یاری کنیم که از هیجده‌های تبلیغاتی عبور کنند و روی گزاره‌های ارزش محور بلاکچین و نحوه پیاده‌سازی موفق آنها متمرکز شوند.





فصل اول  
کسب و کار اصلی بلاکچین





اخیراً، در یک پرواز به مقصد دوی، «دیوید» کنار مدیر عامل اجرایی و رئیس یک شرکت اروپایی که روی بلاکچین سرمایه گذاری می کند، نشست. طی این پرواز هشت ساعته، مدیر عامل اجرایی در مورد این موضوع صحبت کرد که چگونه توانسته کسب و کار خانوادگی قرن بیستمی اش را که به شکل یک شرکت در حوزه صنعت استخراج فعالیت داشته، به یک توسعه دهنده املاک و مستغلات تبدیل کند و سپس، محاسبات ابری و در حال حاضر، بلاکچین را با آن ادغام کند. شرکت او، تاریخچه ای قدیمی داشته و از میراث زیادی برخوردار بوده است؛ برای چنین شرکتی، دست کم در ظاهر بسیار بعید به نظر می رسد که به شکل کلاسیک، از داخل سازمان دستخوش تحول خلاقانه شده باشد.

وقتی پای بلاکچین در میان باشد، چنین اتفاقی رخ می دهد. بلاکچین توجه بسیاری از فعالان کسب و کار را به خودش معطوف کرده است. تعداد زیادی از افراد، بلاکچین را به چشم راهکاری برای تزریق اعتماد و شفافیت به محیط های دیجیتال می بینند، به طوری که اگر این راهکار پیاده سازی شود، تجارت توسعه پیدا می کند، بازارهای جدید جان می گیرند و برای مدیریت فرایندهای پرهزینه و غیر شفاف که میلیون ها دلار برای شرکت ها خرج برمی دارند، ابزارهای بهتری فراهم می شود. این وعده، باعث شده بلاکچین به یکی از محبوب ترین موضوعات در میان کاربران گارتنر تبدیل شود. گارتنر، یک شرکت تحقیقات و مشاوره جهانی است که هر دوی ما، در آن کار می کنیم.

طیف گوناگونی از شرکت ها؛ از جمله شرکت های فعال در حوزه امور مالی، ورزش، مراقبت های سلامتی، خرده فروشی، نفت و گاز و داروسازی، همگی در حال انجام موجی از آزمایش های بلاکچینی هستند. این شرکت ها امیدوارند که بتوانند مسائل غیر قابل حل، از جمله جعل و تقلب، بی کفایتی هایی ناشی از فرایندهای دستی و غیر شفاف و چالش های چندین ساله برای بالا بردن کیفیت داده و مدیریت داده را با معجزه بلاکچین مرتفع کنند. استارت آپ ها نیز در حال توسعه راهکارهای جدیدی هستند تا در زمینه هایی مانند تأمین مالی فیلم و سینما، تعامل با شبکه های اجتماعی و صنعت گردشگری و بازی های ویدئویی، نوآوری کنند.

در این قسمت، اقدامات بلاکچینی تعداد اندکی از سازمان‌هایی را معرفی می‌کنیم که در زمان انجام تحقیق برای نگارش این کتاب، با آنها صحبت کرده‌ایم:

- بورس اوراق بهادار استرالیا (ASX) و شرکت سپرده‌گذاری تصفیه (DTCC) در حال توسعه پلتفرم‌های بلاکچینی هستند تا بتوانند مکانیسم‌های مورد استفاده برای تصفیه و تسویه‌داری را به شکل امروزی در بیاورند.

- دانشگاه پزشکی «تایپه»، در مسیر توسعه یک راهکار بلاکچینی قدم برداشته تا امکان دسترسی بین‌سازمانی به اطلاعات بیمار را فراهم کند. لازم به ذکر است راهکار مذکور، روی بیمارانی اجرا خواهد شد که نسبت به این کار رضایت داشته باشند.

- اتحادیه فوتبال اروپا (UEFA) وظیفه سازمان‌دهی لیگ قهرمانان و مسابقات فوتبال اروپایی را بر عهده دارد. این اتحادیه با شرکت «ای‌ال‌سی‌ای» که یک ارائه‌دهنده راهکارهای فناوری اطلاعات است، وارد همکاری شده تا با مشارکت یکدیگر، یک راهکار بلاکچینی را توسعه داده و جلوی تقلب و گران‌فروشی را که اصلی‌ترین مشکل بلیت‌فروشی در بازار ثانویه است، بگیرند. برقراری نظارت امنیتی در محل برگزاری مسابقات، یکی دیگر از اهداف توسعه این راهکار بلاکچینی است.

- دو شرکت فولکس‌واگن و رنو، هر کدام به شکل مجزا، به بلاکچین روی آورده‌اند تا یک «گذرنامه» تغییرناپذیر ایجاد کنند. سوابق وسیله نقلیه و اطلاعات مربوط به نگهداری آن، در گذرنامه مذکور ثبت می‌شوند. بدین ترتیب، از دست‌کاری کیلومتر شمار خودرو و سایر انواع روش‌های پرهزینه تقلب، ممانعت به عمل می‌آید.

- شهر «آستین» تگزاس، در حال ایجاد یک سیستم شناسایی است تا به افراد بی‌خانمان در دسترسی به مراقبت‌های پزشکی و سایر خدمات، کمک کند. انتظاراتی که از بلاکچین می‌رود، همگی بجا هستند. ما با مشارکت همکارانمان در گارتنر، تخمین زده‌ایم که با توسعه برنامه‌های کاربردی بلاکچینی (که برای بهبود عملیاتی طراحی می‌شوند)، می‌توان تا سال ۲۰۳۰، تارقمی برابر با ۳٫۱ تریلیون دلار،

ارزش جدید به کسب و کار اضافه کرد. طبق تخمین های ما، تا سال ۲۰۲۵، نیمی از این افزایش ارزش محقق خواهد شد.

این بازدهی ها رایگان به دست نمی آیند. یکی از مقاصد ما در این کتاب، این است که ادعاهای مطرح شده در مورد بلاکچین را با دلیل و مدرک به اثبات برسانیم، واقعی را از غیر واقعی جدا کنیم و به شما رهبر کسب و کار کمک کنیم تا آگاه شوید که برای دستیابی به سهمی که از این ارزش دارید، چه کاری باید انجام دهید. به همین منظور، می خواهیم به شما تأکید کنیم نحوه ای که امروز، کسب و کارها در مورد فناوری بلاکچین صحبت می کنند و شیوه ای که از آن استفاده می کنند، تنها گام اول ماجراست. راهکارهای کاملاً تکامل یافته بلاکچینی، علاوه بر کمکی که به بهبود عملیاتی و افزایش بهره وری می کنند، امکان بازطراحی روابط کسب و کاری، تبدیل دارایی های غیر نقدی به پول و باز توزیع داده ها و جریان های ارزش موجود را نیز مهیا می کنند. تمام این تحولات، می توانند در شیوه تعامل کسب و کار شما با یک دنیای دیجیتال، بازآفرینی ایجاد کنند و این، همان کسب و کار واقعی بلاکچین است.

پیش از پرداختن به این موضوع که چگونه می توانید به سهمی که از این ارزش دارید، دسترسی پیدا کنید، ابتدا یک توصیف از چیستی بلاکچین ارائه می کنیم و توضیح می دهیم که بلاکچین، امکان انجام چه کارهایی را برای شما مهیا می کند که با فناوری های دیگر قابل انجام نیستند.

## پنج عنصر محوری بلاکچین

به صورت رسمی، بلاکچین یک مکانیسم دیجیتال برای ایجاد یک دفتر کل دیجیتال توزیع شده است که طی آن، دو یا چند عضو، می توانند در یک شبکه همتا به همتا، به شکل مستقیم و بدون نیاز به واسطه مورد اعتماد، به مبادله اطلاعات و دارایی پردازند. بلاکچین، اعضا را اصالت سنجی و اعتبارسنجی می کند که آیا دارایی هایی که اعضا قصد مبادله آن را دارند، حقیقتاً تحت مالکیت آنها قرار دارد یا خیر. اگر مشکلی وجود نداشته باشد، می توان تراکنش را انجام داد. بلاکچین اطلاعات مربوط به تراکنش را روی یک دفتر کل دیجیتال توزیع شده ثبت می کند و هر یک از اعضای

حاضر در شبکه، به شکلی مستقل، به یک نسخه از این دفتر کل دیجیتال توزیع شده دسترسی دارند و می‌توانند آن را به روزرسانی کنند. اطلاعات غیر قابل تغییر هستند، برچسب زمانی دارند، رمزنگاری شده‌اند و به شکل بلوکی، به هم پیوند خورده‌اند. هر بلوک به شکل یک خوشه، متشکل از حدود دو هزار رکورد تراکنش است که دور هم گردآوری شده‌اند. دفتر کل همزمان با انجام تراکنش توسط اعضا، رشد می‌کند و بزرگ‌تر می‌شود.

اما اگر بخواهیم به شکل غیررسمی به موضوع بپردازیم، تعریف بلاکچین چگونه می‌شود؟ طبق این تعریف، شما می‌توانید به شکل تئوری، با یک شریک ناشناخته، در هر جای جهان، تعامل کنید و هر نوعی از دارایی را در هر اندازه تراکنشی که بخواهید، معامله کنید. در این معامله، بدون نیاز به وکیل، بانک، شرکت بیمه یا عناصر واسطه دیگر، می‌توانید مطمئن باشید که هر دوی شما، به تعهدات تان عمل خواهید کرد. چنین راهکاری، به شکل گسترده، محدود و دارایی‌هایی که یک کسب و کار می‌تواند معامله کند را افزایش می‌دهد. این توافق همچنین باعث می‌شود دامنه افراد و ابزارهایی که کسب و کارها می‌توانند بدون نیاز به یک شخص ثالث (که مقداری از ارزش را برای خودش برمی‌دارد)، به صورت مستقیم با آنها معامله انجام بدهند، تا حدود خیلی زیادی بیشتر شود.

بلاکچین فناوری‌ها و تکنیک‌های فعلی را با یک معماری نوین، ترکیب می‌کند. این معماری نوین، از پنج عنصر تشکیل یافته است (شکل ۱-۱).

۱. **توزیع:** اعضای بلاکچین، در مکان‌های فیزیکی جدا از هم، قرار دارند و از طریق یک شبکه، به هم متصل شده‌اند. هر عضوی که یک نود (Node) کامل را اداره می‌کند، یک نسخه کامل از دفتر کل را نگهداری می‌کند. این دفتر کل، همزمان با انجام هر تراکنش توسط اعضا، به روزرسانی می‌شود. نودها ماشین‌هایی هستند که اعضا مالکیت آنها را در اختیار داشته و آنها را مورد استفاده قرار می‌دهند. نودها طوری مجهز شده‌اند که الگوریتم اجماع را، اجرا کنند. هر عضو قادر است هر بخشی از دفتر کل را که بخواهد، مرور کند، ولی اجازه ندارد تغییری در آن اعمال کند، مگر تحت شرایط معین.

۲. **رمزنگاری:** در بلاکچین، برای اینکه داده‌ها به شکلی امن و نیمه‌ناشناس (اعضا نام مستعار دارند) ثبت شوند، از فناوری‌هایی مانند کلیدهای عمومی و خصوصی استفاده می‌شود. اعضا قادر هستند هویت شخصی و سایر اطلاعات‌شان را تحت کنترل بگیرند و تنها، مواردی را به اشتراک بگذارند که برای انجام تراکنش مورد نیاز است.

۳. **تغییر ناپذیری:** معاملات تکمیل شده، به شکل رمزنگاری امضا می‌شوند، برچسب زمانی می‌خورند و به ترتیب، به دفتر کل افزوده می‌شوند. اطلاعات قابل دست‌کاری و تغییر نیستند و تنها در شرایطی می‌توان آنها را تغییر داد که اعضا روی الزام این تغییر، به اجماع برسند. چنین توافق‌هایی، با نام فورک (Fork) شناخته می‌شوند.

۴. **توکینز اسیون:** تراکنش‌ها و سایر تعاملاتی که روی بلاکچین انجام می‌گیرند، شامل شرایط تبادل ارزش امن می‌شوند. این ارزش، در قالب توکن ظاهر می‌شود. بازارهای دیجیتال با کمک توکن‌ها می‌توانند عملکرد بهتری داشته باشند و بنا به دلایل متفاوتی، لازم است که نسبت به تولید توکن (توکینز اسیون) اقدام کنند. توکن‌ها را می‌توان به عنوان نمایندگان دیجیتال دارایی‌های فیزیکی، یا به عنوان یک مکانیسم پاداش برای انگیزه‌بخشی به اعضای شبکه، یا با هدف تولید و تبادل انواع جدید ارزش، به کار گرفت. توکن‌ها همچنین به اعضای خصوصی و شرکتی امکان می‌دهند تا داده‌هایشان را تحت کنترل بگیرند.

۵. **غیر متمرکزسازی:** اطلاعات شبکه و قوانینی که برای نحوه عملکرد شبکه تعیین شده‌اند، هر دو روی شبکه توزیع شده، توسط کامپیوترها یا نودهای مختلف، نگهداری می‌شوند. غیر متمرکزسازی، در عمل بدین معناست که هیچ نهاد واحدی، کنترل تمامی کامپیوترها یا اطلاعات را به عهده ندارد و برای آنها قانون تعیین نمی‌کند. هر نود، نسخه رمزنگاری شده یکسانی از اطلاعات شبکه را در خود نگهداری می‌کند. تراکنش‌ها طی یک مکانیسم اجماع که توسط نودهای کامل انجام می‌شود، صحت‌سنجی شده و مورد پذیرش قرار می‌گیرند. این ساختار غیر متمرکز و مبتنی بر اجماع، در برابر تراکنش‌های بد و متقلبانه، خودایمن است و باعث می‌شود نیاز به نظارت از سوی مرجع قانونی مرکزی حذف شود.



شکل ۱-۱

این پنج عنصر محوری بلاکچین، در کنار هم، شرایطی را مهیا می‌کنند تا دو یا چند عضو که یکدیگر را نمی‌شناسند، به شکلی امن، در یک محیط دیجیتال، با هم وارد تعامل شوند. تأکید ما روی این پنج عنصر، بی‌جهت نیست؛ در صورتی که بلاکچین یک یا چند مورد از این عناصر را نداشته باشد، ارزش آن محدود شده یا حتی به کلی از بین خواهد رفت.

با این وجود، دیدگاه‌های مخالفی هم در مورد این موضوع وجود دارد. فناوری‌های جدید در اغلب موارد، دوره‌ای را سپری می‌کنند که طی آن، بازیگران فرصت طلب تلاش می‌کنند بازار را به شیوه‌هایی مبهم و به دلخواه خودشان معنی کنند. استفاده از کلمه «پایگاه داده» برای تعریف بلاکچین، یکی از این موارد است. بلاکچین، یک پایگاه داده نیست. بعضی اوقات، نمایندگان فروش، به اشتباه، بلاکچین را یک پایگاه داده می‌خوانند، ولی بین مکانیسم‌های بلاکچین و پایگاه داده، چندین تفاوت کلیدی وجود دارد. یک نمونه از این تفاوت‌ها، آن است که بلاکچین، برخلاف پایگاه‌های داده، یک انبار عمومی برای اطلاعات به‌شمار نمی‌رود. تفاوت‌های دیگر، این‌گونه هستند که بلاکچین، تغییر ناپذیر است و نحوه خواندن، نوشتن، حذف کردن و تغییر

آن، با پایگاه داده تفاوت دارد. حال به مهم‌ترین تفاوت می‌رسیم؛ درست است که پایگاه داده را می‌توان بین چند عضو توزیع کرد، ولی پایگاه داده، برخلاف بلاکچین، توسط یک سرپرست مرکزی کنترل می‌شود. داشتن کنترل مرکزی با اصل ایده بلاکچین، در تضاد است. گاهی اوقات در دیگر زمینه‌ها نیز از زبان گمراه‌کننده‌ای استفاده می‌شود. در واقع، بسیار شایع شده که نمایندگان فروش، تلاش می‌کنند با «شست‌وشوی بلاکچین» (blockchain washing)، بسته‌ها یا خدمات خودشان را به نام محصول بلاکچینی به فروش برسانند، در حالی که در این بسته‌ها و خدمات، فقط برخی فناوری‌های بلاکچینی و تنها زیرمجموعه‌ای از عناصر طراحی بلاکچین به کار گرفته شده است. به شکلی مشابه، بعضی از شرکت‌های متخصص حوزه فناوری، با هدف جذب هرچه بیشتر شرکای زنجیره تأمین به اکوسیستم خودشان، راهکارهایی را پیاده‌سازی می‌کنند که آنها را «بلاکچین» می‌نامند و سپس، از شرکا می‌خواهند از طریق این راهکارها، با آنها وارد تعامل شوند.

یک واقعیت ساده وجود دارد و آن، این است که بلاکچین هنوز به تکامل نرسیده و سازمان‌ها آگاهی ندارند که چگونه باید از آن استفاده کرده یا از طریق آن، به تولید ارزش پردازند. به همین جهت، بسیاری از سازمان‌ها، صرفاً عناصری را مورد آزمایش قرار می‌دهند که درک‌شان می‌کنند و از مهارت لازم برای مدیریت آن برخوردار هستند. در نتیجه، اکثر راهکارهای به‌اصطلاح بلاکچینی که اکنون در مرحله توسعه هستند و ما فهرست تعداد اندکی از آنها را در بخش ابتدایی این فصل آوردیم، فقط تعدادی از پنج عنصر بلاکچین را به کار گرفته‌اند. بنابراین ممکن است شرکت‌ها، برای دستیابی به نتایج دلخواه‌شان، اساساً نیازی به بلاکچین نداشته باشند. بر اساس نتیجه تحقیق ما، در ۸۵ درصد از پروژه‌ها، معماری داده سنتی نیز می‌توانست به همان اندازه بلاکچین، یا حتی بهتر از آن، کارایی داشته باشد.

### بلاکچین چگونه ارزش کسب و کار شما را شکوفا می‌کند؟

ما نمی‌توانیم در بیان حجم فعالیت‌های کسب و کاری جدیدی که بر پایه بلاکچین امکان‌پذیر می‌شوند، بزرگ‌نمایی کنیم. برای پی بردن به فرصت‌هایی که از طریق

بلاکچین مهیا می‌شوند، کافی است به حجم داده‌ای توجه کنید که امروز توسط دستگاه‌های موبایل، سیستم موقعیت‌یاب جهانی، حسگرهای اینترنت اشیا و موجود در محیط‌های فیزیکی و بسیاری از دستگاه‌های دیگر (که دارایی‌های فیزیکی و دیجیتال را برای محیط‌های شبکه‌بندی شده آشکار می‌کنند)، تولید می‌شوند. حجم این داده‌ها، بسیار عظیم است. شبکه دستگاه‌های مذکور، به‌طور روزانه، بیش از ۲,۵ کویتیلیون بایت داده را ثبت می‌کنند. رهبرانی مانند شما، علاقه دارند از طریق این دارایی‌های داده جدید، برای شرکت‌شان کسب درآمد کرده و آنها را با خریداران مشتاق، مبادله کنند.

اما زیرساخت متمرکزی که شما برای انجام رویه‌های کسب و کاری و مدیریت ریسک به آنها وابسته هستید - شامل سیستم‌های پرداخت، بیمه، خدمات تحویل و تدارکات و قراردادهای حقوقی - طوری طراحی نشده که از پس مدیریت نوعی از تراکنش‌های ماشین به ماشین که امروزه برای دارایی‌های دیجیتال یا دیجیتالی شده مورد استفاده قرار می‌گیرند، بر بیاید. تراکنش‌های دنیای آنالوگ، اندازه کوچکی دارند، ولی تراکنش‌های دیجیتال، این‌گونه نیستند. واحدهای داده، رمزارزها، امتیازهای پاداش و بخش‌هایی از یک دارایی (نه کل آن)، تنها تعداد اندکی از شکل‌های جدید ارزش هستند که با ظهور دیجیتالی‌سازی، امکان مبادله آنها در واحدهای مجزا فراهم شده است. این واحدها، به‌صورت جداگانه، ممکن است ارزشی کمتر از ۰,۰۱ دلار داشته باشند، ولی می‌توان آنها را در حجم میلیونی یا تریلیونی مبادله کرد. مبادله با این دارایی‌های دیجیتال به‌سرعت در حال گسترش است و به یک کسب و کار مفید تبدیل شده است. ممکن است در زمان نگارش کتاب حاضر، آمار این مبادلات به حد انفجار برسد. آمازون یک حق ثبت اختراع در مورد مارکت پلیس جریان داده دارد. صنایع دیجیتال از قبیل بازی‌های ویدئویی، در خریدهای درون‌بازی، از تراکنش‌های خرد پشتیبانی می‌کنند و روزانه بازارهای جدیدی برای تجارت داده، وات‌های انرژی، اعتبارات کربن و دیگر دارایی‌های دیجیتال شکل می‌گیرند. عرضه‌های اولیه سکه و رمزارز، در سال ۲۰۱۷ به‌شدت محبوبیت پیدا کردند، این محبوبیت ناگهانی، با یک سقوط عمیق و تمایل به حرکت به سمت قانون‌گذاری همراه شد، ولی هنوز از



اشتیاق‌ها برای مورد آزمایش قرار دادن بلاکچین در حوزه مالی کاسته نشده است. فعالان حوزه مشتاق هستند که مدل‌های کسب و کاری توکن‌محور مبتنی بر بلاکچین را در مسیر تأمین مالی فرصت‌های دیجیتال و بهره‌مندی از آنها به کار بگیرند.

مکانیسم‌های متمرکز سنتی مورد استفاده برای سازمان‌دهی اعتماد، هویت و پرداخت، طوری طراحی نشده‌اند که بتوانند به صورت خودگردان و در یک محیط توزیع شده ماشین‌محور، این تراکنش‌های خرد تریلیونی را مدیریت کنند. مکانیسم‌های سنتی مذکور، قابلیت مدیریت امن و کارآمد چنین تراکنش‌هایی را ندارند. بنابراین کسب و کارها به یک روش متفاوت نیاز دارند تا از طریق آن، بتوانند بدون دخالت یک عامل واسطه که داده‌های طرفین تراکنش را گردآوری کرده و بخشی از ارزش را برای خودش برمی‌دارد، دارایی‌ها و تعاملات دیجیتال جدید را سامان‌دهی کنند. این راهکار، در بلاکچین نهفته است.

بلاکچین همچنین می‌تواند مسیر جریان‌های ارزش فعلی را تغییر دهد. بدین منظور، بلاکچین دست‌قدرت‌های مرکزی بازار را در اعمال کنترل بر چهار ارز کسب و کاری، کوتاه می‌کند. این قدرت‌های مرکزی، شامل شرکت‌های بزرگ چندملیتی، پلتفرم‌های دیجیتال و عوامل واسطه بزرگ هستند. چهار ارز کسب و کاری، عبارت‌اند از: داده، دسترسی، فناوری و قراردادها. در بخش‌های مختلفی از کتاب حاضر، به این چهار ارز اشاره خواهیم داشت. در حال حاضر، به گفتن همین موضوع بسنده می‌کنیم که از میان چهار ارز، داده ارزش اصلی به شمار می‌رود؛ زیرا همان‌گونه که هانس‌ل، تکه‌نان‌هایی را پشت سرش می‌ریخت، مشتریان نیز یک رد از داده را پشت سرشان بر جا می‌گذارند. واسطه‌های قدرتمند بازار، از قبیل خرده‌فروشان بزرگ، شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات مالی، نهادهای حاکمیتی و پلتفرم‌های دیجیتال، قادر هستند به صورت رایگان، این داده‌ها را جمع‌آوری کرده و با هدف ارتقای تجربه مشتری و توسعه محصول، مورد تجزیه و تحلیل قرار بدهند. بنابراین سازمان‌هایی که بتوانند مقدار زیادی از داده را با هزینه پایین ثبت کرده و تجزیه و تحلیل کنند، نسبت به سایر فعالان زنجیره ارزش، مزیت بیشتری خواهند داشت.

بلاکچین با ایجاد تغییر در مسیر رد داده، شروع به درهم‌شکستن این مزایا می‌کند.

در حالت سنتی، وقتی یک فرد یا یک سازمان را جست و جو کرده و با آن وارد تعامل می‌شوید، مقداری داده از خودتان بر جای می‌گذارید، ولی در بلاکچین، داده‌های مربوط به هر دوی شما و سایر طرفین، تحت شرایطی مشخص و با کنترل اعضا، نگهداری می‌شوند و در صورت نیاز برای انجام تراکنش، به اشتراک گذاشته می‌شوند. این تغییر در قدرت کنترل، موجب می‌شود تا بازیگران اصلی نتوانند به حجم بالایی از ارزش دسترسی پیدا کنند، آن را به سمت بیرون از زنجیره بکشانند و با اعمال نفوذ ناروا، رفتارهای مشتری را در جهات خاصی رهبری کنند. به این ترتیب، می‌توان نتیجه گرفت که بلاکچین، بازارهای موجود را نیز با یک محیط رقابتی جدید روبه‌رو می‌کند.

## آن سوی حجمه‌های تبلیغاتی

داشتن پتانسیل برای ایجاد ارزش جدید و شکوفا کردن جریان‌های ارزش فعلی، بلاکچین را به یکی از انقلابی‌ترین فناوری‌های روز تبدیل کرده است؛ اما در وضعیت کنونی، از منظر فعالان تشکیلات اقتصادی، بلاکچین هنوز یک فناوری جوان و روبه‌تکامل به‌شمار می‌رود. فناوری مذکور هنوز خودش را در یک زمینه جدی و سخت کسب و کاری به اثبات نرسانده و برخی عناصر آن، به‌طور ویژه غیر متمرکزسازی و توکنیزاسیون، به اندازه‌ای بدیع و متفاوت هستند که بسیاری از رهبران کسب و کار ترجیح می‌دهند دور از گود ایستاده و منتظر آینده بمانند. با انجام آزمایش‌های بیشتر، تکامل مستمر بلاکچین و پیشرفت کسب و کارهایی که از بلاکچین استفاده می‌کنند؛ برنامه‌های کاربردی که پیچیده‌تر از این فناوری هستند، توسعه پیدا خواهند کرد.

تا زمان رسیدن بلاکچین به تکامل، مقدار بسیار زیادی از اطلاعات ضد و نقیض در بازار منتشر می‌شوند. در یک طرف، تعداد بالایی از ناظران، بلاکچین را به عنوان راهکار مجموعه‌ای از مشکلات حل‌نشده معرفی کرده و آن را تحسین می‌کنند. در طرف دیگر، حکایت‌هایی شنیده می‌شود از گروهی از شرکت‌ها که نمونه‌های آزمایشی بلاکچینی را راه‌اندازی کرده‌اند، ولی نتوانسته‌اند آنها را تا سطح استقرار عملیاتی توسعه بدهند و نتیجه‌ای جز صرفه‌جویی جزئی در هزینه‌ها یا افزایش

محدود ارزش عایدشان نشده است. اگر این انتظارات غیر واقع‌بینانه و ناامیدی‌های دنیای واقعی را با سقوط رمزارز در سال ۲۰۱۸ ترکیب کنید، به چیزی خواهید رسید که ما دست کم از سال ۲۰۱۶ پیش‌بینی کرده بودیم. به زبان مخصوص کسانی که در گارتنر فعالیت دارند، بلاکچین در حال حرکت به سمت «دره سرخوردگی» یا به تعبیر دیگر، «زمستان بلاکچین» است.

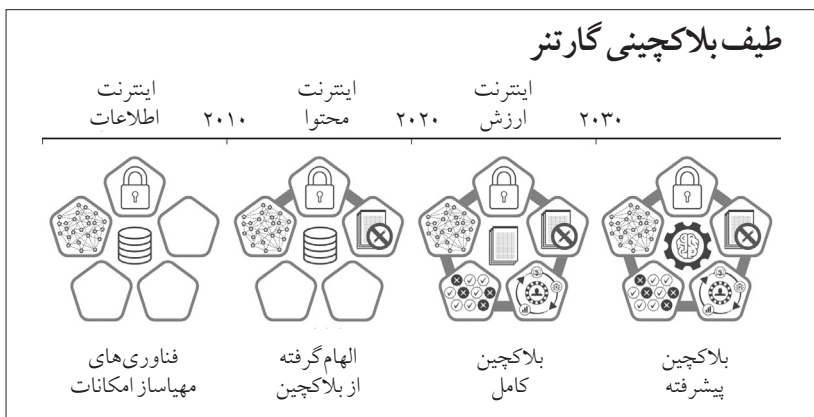
برای فناوری‌هایی که در سطح تکامل بلاکچین هستند، طبیعی است که طی یک دوره زمانی، بر سر زبان‌ها بیفتند و بعد از مدتی، یک جهش تقریباً کامل به سمت عقب داشته باشند. در این زمان، نور پرفروغ انتظاراتی که بر اثر هیجانه‌های تبلیغاتی در ذهن مردم روشن شده بود، رو به افول می‌گذارد و فناوری در سراسیمگی دره قرار می‌گیرد. جهش به عقب، به‌طور ویژه در فناوری‌هایی که پتانسیل حل طیف وسیعی از مشکلات پیچیده یا ایجاد حجم بالایی از ارزش را دارند، پررنگ‌تر از بقیه است. با سقوط دات کام در سال ۲۰۰۱ و چالش‌های دیگری که برای شرکت‌ها در پیاده‌سازی تحول دیجیتال به وجود آمد، به شکل مشابهی شاهد کاهش اشتیاق مردم به سمت اینترنت نیز بودیم.

سقوط اجتناب‌ناپذیر بلاکچین به دره، به این معنا نیست که شما باید از این فناوری فاصله بگیرید؛ بلکه برعکس، شما اکنون باید مشتاق فعالیت بیشتر در حوزه بلاکچین باشید. با وجود تغییراتی که در نحوه رفتار با بلاکچین انجام گرفته، این فناوری هنوز هم در مسیر تکامل است و موارد کاربرد آن کم‌کم تأثیراتشان را روی شرکت‌ها نشان می‌دهند. در این دوره حرکت به سمت تکامل است که شما می‌توانید به راحتی، موارد کاربرد و عناصر طراحی لازم برای حل مشکلات واقعی و شکوفاسازی پتانسیل حقیقی یک فناوری را شناسایی کنید. پس از زمستان، بهار فرا می‌رسد و بعد از دره سرخوردگی، نوبت به فلات بهره‌وری می‌رسد.

### طیف بلاکچینی گارتنر؛ نقشه راه آینده شما

بلاکچین از برنامه کاربردی اولیه خود در شرایط فعلی، به مرحله تحقق پتانسیل کامل حرکت خواهد کرد و امکان انجام مجموعه گسترده‌ای از تراکنش‌های دیجیتال را مهیا خواهد کرد. همان‌گونه که در شکل ۲-۱ نشان داده شده، ما طیف بلاکچینی

گارتنر را ایجاد کردیم تا این مسیر تکاملی را به تصویر بکشیم. این طیف از اواخر دهه ۲۰۰۰ که سطح آگاهی مردم در مورد بسیاری از فناوری‌های بلاکچین محور افزایش پیدا کرد، شروع می‌شود، سپس به راهکارهای امروزی که شامل تنها چند عنصر هستند، می‌رسد و در وهله بعدی، پتانسیل‌های بلندمدت‌تر بلاکچین برای انجام تراکنش‌های خرد و شکوفاسازی جریان‌های ارزش دیجیتال را دربر می‌گیرد. این طیف منعکس‌کننده تجربیات سازمان‌ها، از جمله صدها تن از کاربران ماست که در حوزه توسعه و به‌کارگیری فناوری‌ها و اصول طراحی بلاکچینی در دنیای واقعی فعالیت می‌کنند. مادر کتاب حاضر، از این طیف به‌عنوان یک چارچوب راهنما استفاده خواهیم کرد و شرح خواهیم داد که بلاکچین چگونه از شرایط امروزی، عبور کرده و تکامل خواهد یافت و تا سال ۲۰۳۰، به چه مرحله‌ای خواهد رسید. همان‌طور که در شکل نشان داده شده است، ما انتظار داریم این تحول در سه فاز اتفاق بیفتد.



شکل ۱-۲

### فاز ۱: الهام‌گرفته از بلاکچین

فاز اول طیف بلاکچین بعد از سال ۲۰۱۲ سرعت گرفت. در آن زمان، رهبران کسب و کار نسبت به کاوش فناوری بلاکچین اقدام کردند و برای این کار از اثبات‌های

مفهوم و نمونه‌های آزمایشی استفاده کردند. ما انتظار داریم این فاز تا اوایل دهه ۲۰۲۰ طول بکشد. در راهکارهای الهام گرفته از بلاکچین، صرفاً سه مورد از پنج عنصر محوری بلاکچین به کار گرفته می‌شود. این راهکارها عبارت‌اند از: توزیع، رمزنگاری و تغییرناپذیری. در اغلب موارد، هدف راهکارهای مذکور این است که فرایندهای دستی فعلی را بازآفرینی کنند و آن را به شکلی درآورند که مختص یک سازمان یا یک صنعت واحد شود. از جمله نمونه‌های جالب توجه راهکارهای الهام گرفته از بلاکچین، می‌توانیم به اقدام علی‌بابا برای تسهیل پیگیری و ردیابی محصولات غذایی اشاره کنیم. این شرکت، با کمک راهکارهای الهام گرفته از بلاکچین، عملیات پیگیری محصولات لبنی ارسالی از استرالیا و نیوزیلند، همچنین عسل و انواع نوشیدنی‌های ارسالی از تمام نقاط جهان را ساده‌سازی کرده است. شرکت جهانی کشتیرانی و تدارکات «مرسک» نیز به منظور مدیریت جریان‌های مستندسازی در زنجیره تأمین، یک راهکار الهام گرفته از بلاکچین به نام «تریدلنز» (TradeLens) را راه‌اندازی کرده است.

در پاسخ به این سؤال که چرا راهکارهای توسعه داده شده طی فاز الهام گرفته از بلاکچین، تنها روی سه مورد از پنج عنصر بلاکچین تمرکز دارند، دلایل زیادی می‌توان آورد. این دلایل به طور خلاصه عبارت‌اند از: سطح تکامل فناوری، میزان آمادگی (داخلی و بیرونی) شرکت‌ها برای پیاده‌سازی هر یک از این عناصر، ملاحظات رگولاتوری و گرایش به کار کردن با مجموعه محدودی از اعضای شناخته شده که طبیعتاً مورد اعتماد نیز هستند. برای پیاده‌سازی هر یک از عناصر پایه‌ای فناوری بلاکچین، یعنی توزیع، رمزنگاری، تغییرناپذیری، توکنیزاسیون و غیرمتمرکزسازی، نیازمند به کارگیری یک مجموعه فناوری مجزا هستیم و هر فناوری، مسیر تکامل مختص به خودش را طی می‌کند. این فناوری‌ها باید از طریق روش‌هایی مقیاس پذیر، قابل اعتماد و امن، باهم ترکیب شوند. درست است که این کار بسیار چالش برانگیز است، ولی قابل اجراست و تحلیلگران گارتنر انتظار دارند چالش‌های فنی عمده بلاکچین‌هایی که در مقیاس شرکت‌ها به کار گرفته می‌شوند، تا سال ۲۰۲۵ حل و فصل شوند. بازار صدها آزمایش در دست انجام دارد، ولی تنها تعداد اندکی از آنها به شکل کامل عملیاتی شده‌اند. از بین ۲۸۷۱ مدیر ارشد فناوری اطلاعاتی که در نظرسنجی مدیران ارشد فناوری اطلاعات سال ۲۰۱۹ گارتنر شرکت کردند، فقط سه

درصد عنوان کردند که یک بلاکچین زنده و عملیاتی برای کسب و کارشان دارند. هشت درصد دیگر نیز اعلام کردند که مرحله برنامه ریزی کوتاه مدت یا اجرای نمونه آزمایشی را سپری می کنند. تعداد پروژه های پیاده سازی شده ای که به تمام پنج عنصر بلاکچین مجهز هستند نیز انگشت شمار و نزدیک به صفر است.

چالش صرفاً فنی نیست. چالش های سازمانی نیز وجود دارند. در فاز الهام گرفته از بلاکچین، بخش عمده تمرکز روی بهبود فرایند و کارایی است. سازمان ها اگر بخواهند پایشان را فراتر گذاشته و به دنبال مزایای بیشتری بروند، باید دشوارترین عنصر از بین پنج عنصر، یعنی غیر متمرکز سازی را درون سازمان شان اجرایی کنند. غیر متمرکز سازی به این معناست که هر «نود» (Node) کامل موجود در شبکه بلاکچین، حق رأی یکسانی دارد و می تواند نظر بدهد که آیا یک عضو یا یک تراکنش، از اعتبار لازم برخوردار است یا خیر. همچنین هر نود، حق مشاهده کامل دفتر کل توزیع شده را دارد و می تواند به آن دسترسی داشته باشد. اکثر رهبران کسب و کارها، در اجرای مفهوم شفافیت کامل (هر چند به شکل رمزنگاری شده) به همان اندازه ای با مشکل روبرو می شوند که وقتی بخواهند اجرای تصمیمات کسب و کاری را به چند خط کد بسپارند، دچار چالش می شوند. به صورت ویژه، اگر فرایند اجرا، خارج از کنترل کامل آنها باشد، کار دشوارتر می شود. ارائه دهندگان زیر ساخت فناوری و عوامل واسطه بازار، به ترس رهبران کسب و کار دامن می زنند. بازیگران مذکور، از طریق فناوری و فرایندهای متمرکز کسب درآمد می کنند و منفعت شخصی آنها در این است که شما به عنوان یک رهبر کسب و کار، به استفاده از شیوه های آنها ادامه بدهید. عدم تکامل فنی بلاکچین و محافظه کاری درون بسیاری از سازمان ها، دست به دست هم داده اند و باعث شده اند بازاری برای راهکارهای الهام گرفته از بلاکچین در محیط های متمرکز شکل بگیرد. اگر برای توصیف یک راهکار از کلماتی مانند بسته، خصوصی، مجوز محور، شرکتی و اختصاصی استفاده شود، نشان از دارد که آن راهکار، از نوع راهکارهای الهام گرفته از بلاکچین است که در محیط های متمرکز به کار گرفته می شود. تعدادی از راهکارها، شامل توکن ها نیز می شوند، ولی این امر، به صورت محدود انجام می پذیرد. سیستم های الهام گرفته از بلاکچین، بر اساس تعریف، از نوع متمرکز هستند و به همین دلیل، قابلیت مبادله بدون واسطه داده یا شکل های دیگر دارایی در آنها مهیا نیست.

## فاز ۲: بلاکچین کامل

راهکارهای بلاکچین کامل، گزاره ارزش بلاکچین را به شکل کامل ارائه می دهند. این پیشرفت بزرگ از راهکارهای الهام گرفته از بلاکچین به راهکارهای بلاکچین کامل، ریشه در توکن‌هایی دارد که در یک محیط غیر متمرکز، با استفاده از قراردادهای هوشمند به کار گرفته می شوند. توکنیزاسیون، این قابلیت را برای شما مهیا می کند که دارایی‌های جدیدی ایجاد کنید و دارایی‌های غیر نقدی را به شکلی خودگردان مورد مبادله قرار دهید. در غیر متمرکزسازی، برای اصالت‌سنجی کاربران، دارایی‌ها و تراکنش‌هایی که به صورت بالقوه، غیر قابل اعتماد هستند و همچنین، به منظور کسب اطمینان از اینکه هیچ ارائه‌دهنده مرکزی مالکیت یا کنترل مکانیسم‌های پایه‌ای مبادله دارایی‌های مذکور را در دست ندارد، از اجماع استفاده می شود. در راهکارهای بلاکچین کامل، تمام پنج عنصر توزیع، رمزنگاری، تغییرناپذیری، توکنیزاسیون و غیر متمرکزسازی به کار گرفته می شود؛ در نتیجه، با کمک این راهکارها می توان شکل‌های جدیدی از ارزش را مبادله کرد و انحصارهای موجود در شکل‌های فعلی را در هم شکست.

طبق دانسته‌های ما، آمار دولت‌ها یا شرکت‌های بزرگی که به توسعه راهکارهای بلاکچین کامل مشغول هستند، عدد بسیار کوچکی است؛ اما تعداد زیادی استارت‌آپ وجود دارند که به توسعه این نوع از راهکارها روی آورده‌اند. برخی از این استارت‌آپ‌ها، در اوایل دهه ۲۰۲۰، با سرعت خوبی وارد بازار خواهند شد و پس از سال ۲۰۲۵، بر مقیاس حضور آنها در بازار افزوده خواهد شد. راهکارهای بلاکچین کامل، به شکل فوری رشد نخواهند کرد، ولی زمانی که این راهکارها به شکل گسترده مورد استفاده قرار بگیرند، سازمان‌ها تشویق خواهند شد تا به دنبال راه‌های جدیدی برای انجام عملیات باشند که در مقایسه با راه‌های فعلی، به درجات بالاتری از غیر متمرکزسازی مجهز هستند.

## فاز ۳: بلاکچین پیشرفته

مدتی پس از سال ۲۰۲۵، فناوری‌های مکملی مانند اینترنت اشیا، هوش مصنوعی و راهکارهای غیر متمرکز هویت خودمختار (SSI) به همدیگر نزدیک خواهند شد و

با شبکه‌های بلاکچینی یکپارچگی بیشتری پیدا خواهند کرد. در نتیجه، راهکارهای بلاکچینی پیشرفته‌ای ظهور خواهند کرد. این شبکه‌ها، نوع ارزش‌هایی را که می‌توان آنها را به توکن تبدیل کرد و مورد مبادله قرار داد، توسعه خواهند داد. در این نوع از شبکه‌ها، به نسبت مکانیسم‌های سنتی، تعداد بالاتری از تراکنش‌های کوچک توسط قرار دادهای هوشمند انجام گرفته و پشتیبانی خواهند شد. بلاکچین پیشرفته، در نهایت، زمینه‌ای را فراهم خواهد کرد که طی آن، تراکنش‌های خرد بدون دخالت انسان و بین اشیای خودگردان کامپیوتری انجام بشوند. پس از پدیدار شدن این قابلیت‌ها، بازارهای جدیدی ظهور خواهند کرد تا از دارایی‌هایی که پیش‌تر، غیر نقدی یا غیر قابل درآمدزایی در نظر گرفته می‌شدند، کسب درآمد کنند. مالکیت فکری، داده، اشیای فیزیکی و انواع دیگر دارایی‌هایی که حجم یا ارزش بالایی دارند، نمونه‌هایی از این دارایی‌ها به شمار می‌روند. راهکارهای غیر متمرکز مبتنی بر هویت خودمختار، مزیت ویژه‌ای برای شبکه‌های بلاکچین پیشرفته به همراه خواهند داشت. این فناوری‌ها به اعضا این امکان را خواهند داد تا داده‌های شخصی‌شان را در کیف پول‌های دیجیتال یا سایر مکانیسم‌های ذخیره‌سازی، به صورت امن نگهداری کنند و آنها را طبق قوانینی که برای این هدف تنظیم شده‌اند، به اشتراک بگذارند (اعضا همچنین می‌توانند داده‌ها را به صورت انتخابی، از طریق راهکارهای بلاکچین کامل به اشتراک بگذارند. بدین منظور، اعضا باید با توکنیزاسیون آن دسته از داده‌های شخصی که می‌خوانند با اشخاص ثالث به اشتراک بگذارند، موافقت کنند). زمانی که هویت خودمختار با هوش مصنوعی تلفیق شود، شرایطی فراهم می‌شود تا قوانینی که توسط مالک داده تنظیم شده‌اند، به شکلی پویا به اجرا درآیند. البته برای اینکه داده‌ها مورد استفاده قرار گرفته یا به اشتراک گذاشته شوند، باید توافق مالکان داده به صورت خودکار اخذ شود. بعد از آنکه مالکان داده با به اشتراک گذاشتن داده‌هایشان موافقت کردند، اعضا می‌توانند افرادی که آن داده‌ها را دیده و از آنها استفاده کرده‌اند را ردیابی و مستند کنند. چنین سطح بالایی از شفافیت، ضمن بالا بردن سطح حفاظت از حریم خصوصی، کمک می‌کند تا روش‌های جدیدی برای کسب درآمد از داده‌های شخصی ایجاد شده و مسئولیت‌پذیری افراد در کار با داده‌های شخصی، افزایش پیدا کند. راهکارهای بلاکچین پیشرفته، اشکال جدیدی از ارزش را وارد فضای آنلاین خواهند



کرد و همزمان با این اتفاق، کسب و کارها نیز با به کار گرفتن ساختارهای عملیاتی غیر متمرکز، دست به ابداع مدل‌های کسب و کاری جدیدی خواهند زد. سازمان‌ها نیز از نظر فنی قادر خواهند بود اختیار اتخاذ تصمیمات اقتصادی را به دست «اشیا» بسپارند. این اشیا به شکل خودگردان عمل کرده و از شرایطی پیروی خواهند کرد که در قرارداد هوشمند مبتنی بر بلاکچین، تعیین شده است. این اشیا پیشرفته، خواهند توانست انسان‌ها را از عملیات تراکنش حذف کرده و شبکه‌های بلاکچینی را به سمت تراکنش‌هایی سوق بدهند که کاملاً خودگردان هستند. نتیجه نهایی این فرایند، ایجاد سازمان‌های خودگردان غیر متمرکز یا همان «دائو» (DAO) خواهد بود.

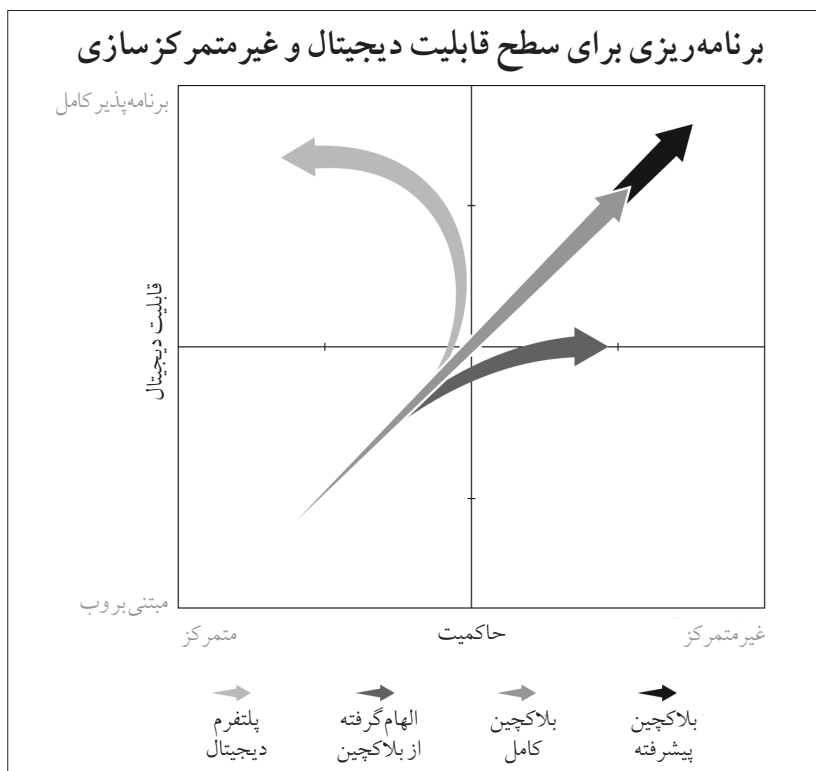
طیف بلاکچینی گارتر به روشنی نشان می‌دهد که فرایند پذیرش بلاکچین، چگونه به مرور زمان تکامل خواهد یافت و قابلیت غیر متمرکز سازی را به عنوان یک عنصر طراحی، دربر خواهد گرفت. این تکامل، مسیر جدیدی برای دیجیتالی سازی صنعت و سازمان شما ایجاد خواهد کرد.

### جامعه برنامه‌پذیر

با تکامل بلاکچین - و کسب و کار - چیزی که مورد سؤال قرار می‌گیرد، توانایی مشارکت در یک جامعه و اقتصاد جهانی منصفانه و قابل دسترس مبتنی بر دیجیتال است. در چنین محیطی، یک مجموعه متنوع از کسب و کارها، افراد و اشیا، بر اساس شرایط خودشان، با هم تعامل برقرار می‌کنند، به فعالیت می‌پردازد، سود کسب می‌کنند و ارزش می‌آفرینند؛ اما شکل‌گیری چنین دنیایی، حتمی نیست.

دنیای امروز، هر روز بیشتر از دیروز از راهکارهای فناورانه بهره می‌گیرد. شکل ۳-۱ نشانگر گزینه‌های جهت‌داری است که در دنیای مبتنی بر فناوری امروز، پیش روی ما انسان‌ها قرار دارند. محور عمودی نمایانگر محیط قابلیت‌های دیجیتال در حال تکامل است. از توانمندسازی مبتنی بر وب گرفته تا برنامه‌پذیری کامل، در این دسته جای می‌گیرند. عبارت برنامه‌پذیر کامل به این موضوع اشاره دارد که اشیا هوشمند یا نمایندگان خودگردان، اجازه قانونی پیدا کرده‌اند تا به صورت مستقل، برای تولید یا به مصرف رساندن دارایی، تصمیم بگیرند. برای روشن شدن موضوع یک مثال ساده می‌زنیم:

یک حسگر در ساختمان برنامه پذیر، قادر است تصمیم بگیرد که برای سیستم روشنایی هر اتاق، چه مقدار انرژی لازم است. این حسگر می تواند انرژی مورد نیاز را از حسگرهایی که روی پشت بام همسایه نصب شده اند و توربین های کوچک بادی را مدیریت می کنند، «خریداری کند». در یک محیط برنامه پذیر کامل، این نوع از مبادلات ارزش را می توان با یا بدون دخالت انسان انجام داد. محور عمودی مستقل از بلاکچین است. بارشد اینترنت اشیا، هوش مصنوعی و پارادایم های محاسبات پیشرفته، از قبیل محاسبات لبه و کوانتوم، کسب و کار و جامعه به سمت برنامه پذیری بیشتر حرکت خواهند کرد و بودن یا نبودن بلاکچین، تغییری در این امر ایجاد نمی کند.



محور افقی نمایانگر یک تسلسل از تمرکزگرایی کامل به غیر متمرکز سازی کامل در ساختار نظارتی است. غیر متمرکز سازی، به خودی خود، یک وضعیت پویاست و در بلاکچین نیز این مسئله صدق می‌کند؛ به همین دلیل، ایده تسلسل، بسیار حیاتی است. امروزه، برخی صنایع و کسب و کارهای مربوط به آنها، به دلیل ساختاری که دارند، به شدت متمرکز هستند. صنایع دیگر، ماهیت چندپاره و تکه تکه دارند. با وجود این حد از تنوع، هر حرکت چشم‌گیر در طول محور افقی، وابسته به بلاکچین است. دلیل این وابستگی آن است که سازمان‌ها اگر بخواهند به شکل دیجیتالی متحول شده و تحت پرچم نظارت غیر متمرکز عمل کنند، به بلاکچین و شکل‌های دیگری از فناوری دفترکل دیجیتال نیاز خواهند داشت. با کمک فناوری دیجیتال، اعضای اقتصادی؛ از قبیل اشیای خودگردان، می‌توانند با هم تعامل برقرار کرده و بازدهی اقتصادی لازم را به دست آورند. غیر متمرکز سازی مبتنی بر بلاکچین، تنها عاملی است که می‌تواند امکان انجام تراکش بدون نیاز به عامل واسطه را در یک محیط شبکه‌بندی شده فراهم کند.

بنابراین، درست است که شکل، چهار ربع را به تصویر می‌کشد، ولی رشد حتمی قابلیت برنامه‌پذیری، باعث می‌شود گزینه‌های جهت‌دار یک سازمان، به دو مورد محدود شود؛ سازمان‌ها یا به سمت شمال حرکت خواهند کرد و زیر پرچم نظارت متمرکز، دیجیتالی‌تر خواهند شد یا جهت شمال شرقی را در پیش خواهند گرفت و پیشرفت دیجیتالی را تحت سایه نظارت غیر متمرکز تجربه خواهند کرد.

طی دو دهه گذشته، موکداً بر حرکت به سمت «تحول دیجیتال» تأکید شده است. بر اساس شکل ۳-۱، سازمان‌ها از گوشه پایینی سمت چپ - جایی که اکثر کسب و کارهای بسیاری از صنایع، به صورت نسبتاً متمرکز و عمدتاً آنالوگ فعالیت می‌کنند - روی یک خط به سمت ربع بالایی سمت چپ حرکت کرده‌اند. تعدادی از کسب و کارهای سنتی، با در پیش گرفتن این رویکرد، به نتایج مثبتی رسیده‌اند، اما گروه بسیار بزرگ‌تری از سازمان‌ها، نتوانسته‌اند از طریق ایجاد تحول دیجیتال در مدل‌های فعلی‌شان، به ارزش خاصی دست پیدا کنند. زیر ساخت‌ها، سرمایه‌گذاری‌ها، فرایندها، شرکا، فرهنگ‌های سازمانی و مدل‌های سود سنتی، در کنار جنبه‌های دیگر این کسب و کارها، یک منبع

مزیت رقابتی به شمار می‌روند، اما بدون ریسک کردن روی روابط حیاتی و منابع فعلی درآمد، تطبیق با دنیای دیجیتال بسیار دشوار خواهد شد. البته پلتفرم‌های محلی دیجیتال این محدودیت‌ها را ندارند، این پلتفرم‌ها می‌توانند قلمروی مربوط به ربع شمال غربی (کسب و کارهای متمرکز و پیشرفته از نظر دیجیتالی) را تصاحب کرده و از این جایگاه، به جذب مشتری بپردازند. دارا بودن یک مجموعه محصول متنوع و مناسب، مجهز بودن به یک رابط کاربری بصری، فراهم کردن قابلیت پرداخت ساده و تحویل بی‌دردسر کالا و خدمات؛ حس وفاداری را در مشتری برمی‌انگیزد، در نتیجه ریشه تمرکز بیش از پیش تقویت می‌شود. گفتنی است آن دسته از پلتفرم‌های محلی غیر دیجیتال که برای جذب همان مشتریان رقابت می‌کنند و از همان تکنیک‌ها بهره می‌جویند، تخصص و مهارت پلتفرم‌های محلی مذکور را ندارند.

سازمان‌هایی که حرکت به سمت شمال را انتخاب می‌کنند، برنامه‌پذیری بیشتری را تجربه خواهند کرد و با به‌کارگیری زیرساخت متمرکزی که امروزه به آن وابسته هستیم، همان خط مسیری را ادامه خواهند داد که در دو دهه گذشته تحت کنترل شمار اندکی از کسب و کارها و نهادهای نظارتی بزرگ و دیجیتال طی کرده‌اند. اگر به سازمان‌ها اجازه بدهیم همین روال را ادامه بدهند، در نهایت، خواهیم دید که سهم بسیار بزرگی از ارزش، تنها عاید تعداد انگشت‌شمار از سازمان‌های قدرتمند می‌شود. پلتفرم‌های دیجیتال بزرگ، بانک‌ها، بیمه‌گران، شرکت‌های فعال حوزه مخابرات، غول‌های تدارکات و دولت‌های مرکزی نمونه‌هایی از همین سازمان‌ها محسوب می‌شوند. سازمان‌های مذکور کنترل نامحدودی روی داده و ارزش تولیدی در یک دنیای برنامه‌پذیر خواهند داشت و این امر، به آنها اجازه خواهد داد تا شرایط مربوط به نحوه دسترسی به بازارها و فناوری و شیوه نفع بردن از آنها را به سایر کسب و کارها دیکته کنند. کنترل مطلق، زمینه را مهیا خواهد کرد تا این نهادهای برنامه‌پذیر، با گذر زمان، متمرکزتر شوند.

روش دیگر این است که سازمان‌ها خط سیر شمال شرقی را در پیش گرفته و به سمت دیجیتالی‌تر و غیرمتمرکزتر شدن حرکت کنند. تا به امروز، تنها تعداد اندکی از شرکت‌ها تصمیم گرفته‌اند خودشان را به ربع شمال شرقی رسانده و در بازار، با

مدل‌های کسب و کاری دیجیتال و نسبتاً غیر متمرکز، به رقابت بپردازند. علت اینکه ما از کلمه «نسبتاً» استفاده می‌کنیم، این است که ماهیت کسب و کارها چندوجهی است و ممکن است یک شرکت، از برخی جهات کاملاً متمرکز باشد، ولی از برخی جهات دیگر، عملکرد غیر متمرکز داشته باشد. نمونه‌هایی از شرکت‌هایی که غیر متمرکزسازی را در جنبه‌هایی از کسب و کار یا مدل عملیاتی‌شان به کار گرفته‌اند، می‌توانیم به ارائه‌دهندگان خدمات اشتراک خودرو، از قبیل «زیپ‌کار» اشاره کنیم که قابلیت مالکیت غیر متمرکز خودرو را فراهم می‌کند. ال‌او۳ انرژی (LO3 Energy) نیز نمونه‌ای از شرکت‌هایی است که با استفاده از بلاکچین و بدون نیاز به دخالت یک نهاد متمرکز، از تولید و مبادله شخصی انرژی پشتیبانی می‌کند. نام‌های تجاری پوشاک از قبیل «بتابرنند» و «اوری‌بادی ورلد» (Everybody World) نیز مدل‌های توسعه محصول متن‌باز و مبتنی بر تأمین مالی جمعی را در پیش گرفته‌اند. کیک‌استارتر، ایندیگوگو و اولول (Ulule) هم نمونه‌هایی از شرکت‌هایی هستند که قابلیت تأمین مالی جمعی را مهیا کرده و سرمایه‌گذاری غیر متمرکز روی پروژه‌های خطرپذیر مستقل را امکان‌پذیر می‌سازند. مثال‌های مذکور و ده‌ها مثال دیگر، نشان می‌دهند که غیر متمرکزسازی فعالیت‌های عملیاتی خاص، چگونه می‌تواند به ایجاد ارزش بینجامد. شرکت‌های نام‌برده شاید کوچک باشند، ولی در حوزه خودشان، جزء گروهی هستند که به سرعت در حال پیشرفت است.

همزمان با حرکت دنیا به سمت برنامه‌پذیر شدن، مسیرهای زیرمجموعه است: حرکت به سمت شمال و رقابت مستقیم با پلتفرم‌های محلی دیجیتال و سایر بازیگران مرکزی؛ حرکت به سمت شمال شرقی و دستیابی به پتانسیل سبقت گرفتن از پلتفرم‌های محلی دیجیتال و سایر نیروهای متمرکز ساز و تنظیم شرایط جدید برای تعامل. در امتداد مسیر حرکت به شمال شرقی، در وهله اول، راهکارهای بلاکچین کامل طراحی شده بر مبنای پنج عنصر تعیین‌کننده، قرار دارند و سپس، نوبت به راهکارهای بلاکچین پیشرفته می‌رسد. راهکارهای بلاکچین پیشرفته، بر اساس شبکه‌هایی تبیین می‌شوند که «اشیا» نیز از اعضای آن هستند و در پروتکل‌های طراحی آنها، از هوش مصنوعی بهره برده شده است.

## حرکت در مسیر تسلسل غیر متمرکز سازی

مفهوم عینی تصمیم‌گیری مبتنی بر اجماع که در ذات طراحی راهکارهای بلاکچین کامل و بلاکچین پیشرفته نهفته، با اصول اغلب سازمان‌ها و رهبران کسب و کار در تضاد است. ممکن است شما و رهبران دیگر وسوسه بشوید که کار خودتان را راحت کرده و انرژی‌تان را روی فاز الهام گرفته از بلاکچین متمرکز کنید. اگر تسلیم چنین وسوسه‌ای بشوید، در واقع بازه حرکت خودتان را به مرزهای پایینی ربع شمال شرقی شکل ۳-۱ محدود می‌کنید و چشم‌هایتان را روی فازهای بعدی طیف می‌بندید.

ما از شما می‌خواهیم همزمان با انجام آزمایش در مورد راهکارهای الهام گرفته از بلاکچین، یک دیدگاه دوراندیشانه را نیز در ذهن‌تان ترسیم کنید. ما حرکت در سیر تسلسل غیر متمرکز سازی را به عنوان یک گزینه آینده‌نگرانه معرفی کردیم. در جامعه و دنیایی که به شکلی فزاینده، به سمت برنامه‌پذیر بودن حرکت می‌کند، این شما هستید که باید در مورد انتخاب این گزینه، تصمیم‌گیری کنید. البته، لازم به ذکر است که به باور ما، تمامی گزینه‌های در دسترس از جذابیت یکسانی برخوردار نیستند. در دو دهه گذشته، میلیون‌ها و شاید میلیاردها گره اینترنتی و اشیای شبکه‌سازی شده، در سراسر جهان، به ثبت ارتباطات، رکورد مکالمات و پیگیری حرکات، تراکنش‌ها، روابط، اشیای مورد استفاده و اشیای تحت نظر میلیون‌ها انسان و سازمان حاضر در شبکه مشغول بوده‌اند. به شکلی روزافزون، شاهد هستیم شرکت‌ها و دولت‌هایی که این داده‌ها را کنترل می‌کنند، به جمع‌آوری آنها بسنده نمی‌کنند؛ بلکه آنها را تفسیر می‌کنند، بر اساس آنها با مردم وارد گفت‌وگو می‌شوند، افراد را به انجام یک کار مشخص تشویق می‌کنند و رفتارها را تحت تأثیر قرار می‌دهند.

این یک حقیقت است. در سراسر جهان، تعداد انگشت‌شماری سازمان وجود دارد که حجم هنگفتی از داده‌های مشتریان و شرکت‌ها را نگهداری می‌کنند. البته این خود ما بوده‌ایم که در ازای دریافت تسهیلات اضافه و ابزارک‌های جالب جدید، داده‌هایمان را در اختیار آنها قرار داده‌ایم. سازمان‌های مذکور، مانند برادر بزرگ (Big Brother)، اهداف پلیدی در ذهن ندارند، با این وجود، باز هم می‌توانند منابع مذکور را به حالت متمرکز

در آورده و پیامدهای اقتصادی و اجتماعی ناخوشایندی به بار می‌آورند. سطح دیجیتالی سازی و برنامه‌پذیری اقتصاد و جامعه ما، در سال‌های آینده کمتر از امروز نخواهد شد. در واقع، برعکس این امر صادق است؛ اقتصاد و جامعه ما، در مسیر پذیرش پیوسته هوش مصنوعی و توسعه مداوم اینترنت اشیا قدم برداشته است. همان‌گونه که «آلن تورینگ»، بیش از ۵۰ سال پیش عنوان کرد؛ طی تنها چند سال آینده، روزی فرا خواهد رسید که تقریباً هر دارایی، محیط، فرایند و تعاملی، به شکل کاملاً برنامه‌پذیر در خواهد آمد. اکنون، شما هستید که باید تصمیم بگیرید تمایل دارید در چه نوعی از جامعه برنامه‌پذیر زندگی کنید؛ آیا دوست دارید در جامعه‌ای زندگی کنید که در آن، معاملات، تراکنش‌ها و داده‌های مربوط به آنها، توسط یک گروه کوچک، کنترل می‌شود؟ یا ترجیح می‌دهید در جامعه‌ای حضور داشته باشید که قابلیت دسترسی، حفظ حریم خصوصی، تعامل و تبادل ارزش در آن، به شکل گسترده‌ای در اختیار افراد مختلف قرار گرفته است؟

جامعه دوم، زمانی شکل می‌گیرد که بلاکچین مورد پذیرش قرار بگیرد و تمامی پنج عنصر، در بلاکچین لحاظ شوند. برای ساخت چنین جامعه‌ای، شما و دیگر رهبران کسب و کارها باید فعالانه با هم وارد مشارکت شوید و شرکت‌هایتان را به اعضای پویا و خودگردان یک شبکه بزرگ‌تر تبدیل کنید. بدین ترتیب، روش تبادل ارزش شما با محیط هوشمند و مبتنی بر اشیا، هم‌تراز خواهد شد و خود شما، سازمان، اقتصاد، اجتماع کسب و کاری و جامعه‌تان نفع خواهید برد.

## لنز واقعی کسب و کار شما

### چه نکاتی را آموختید؟

بلاکچین یک روش کامپیوتری است و امکان می‌دهد دو یا چند عضو، داخل یک شبکه و بدون نیاز به یک عامل واسطه‌شخص ثالث (که بخشی از ارزش را برای خودش برمی‌دارد)، به تبادل دارایی بپردازند. همان‌گونه که توضیح دادیم، بلاکچین شامل پنج عنصر محوری است. این پنج عنصر عبارت‌اند از: توزیع، رمزنگاری، تغییرناپذیری، توکنیزاسیون و غیرمتمرکزسازی. این عناصر در کنار هم، یک محیط

قابل اعتماد برای ایجاد و به اشتراک گذاری ارزش را فراهم می کنند. عناصر پنج گانه مذکور، از نظر درجه سختی اجرا و پیاده سازی، با هم برابر نیستند. برای پیاده سازی عنصر غیر متمرکز سازی، لازم است که کسب و کار، تا حدودی خودش را با نظارت غیر متمرکز سازگار کند، به همین دلیل، پیاده سازی عنصر غیر متمرکز سازی، چالش برانگیزتر از بقیه است.

### با این آموخته ها چه باید بکنید؟

شما به عنوان یک رهبر، باید این چشم انداز را توسعه دهید که افزایش سطح غیر متمرکز سازی، چگونه می تواند به کسب و کار شما نفع برساند. مهلت های زمانی کوتاه هستند و راهکارهای بلاکچین کامل که به تمامی پنج عنصر مجهز هستند، تقریباً از سال ۲۰۲۳ توجه بازار را به خودشان جلب خواهند کرد. زمان اندکی پس از آن نیز اینترنت اشیا و هوش مصنوعی در محیط های کسب و کاری و اجتماعی فراگیر خواهند شد. در چنین محیط هایی، اشیای هوشمند و خودگردان خواهند توانست مالکیت دارایی ها را به عهده گرفته و به تجارت ارزش پردازند. شما باید بیاموزید که چگونه می توانید بدون وابستگی به یک بازیگر مرکزی که وساطت تعاملات شما را انجام بدهد، تنها از طریق اینترنت اشیا و هوش مصنوعی، به برقراری ارتباط پردازید.

### در ادامه چه اتفاقی خواهد افتاد؟

تکامل بلاکچین را نمی توان نادیده گرفت. گارتنر طی چند سال اخیر، هزاران بار از مشتریان پرس و جو کرده و ده ها مصاحبه در رابطه با مطالعات موردی انجام داده است. نتایج این تحقیقات و مصاحبه ها حاکی از این هستند که کشورها، صنایع، دولت ها، شرکت ها و مصرف کنندگان در حال برداشتن گام هایی هستند تا موارد استفاده و برنامه های کاربردی بلاکچین را بهتر بشناسند. تأثیرات این فناوری، قابل توجه خواهند بود و شما باید تصمیم بگیرید که کجا، چگونه و روی چه بخشی مشارکت خواهید داشت. بیایید بحث را با بررسی عمیق تر فاز الهام گرفته از بلاکچین طیف که اکنون در آن قرار داریم، ادامه دهیم.



