



رہاست جمہوری  
معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان  
دفتر توسعه زیرساخت های زیست بوم نوآوری

# مفہوم سازی سرزندگی زیست بوم نوآوری

تدوین  
مہسا رجبزادہ

گزارش



خردادماہ ۱۴۰۳

## مقدمه

یکی از مفاهیم کلیدی که از اواخر دهه ۹۰ میلادی در تشریح مفهوم رقابت‌پذیری بنگاه‌ها مطرح شد، استعاره‌ای بود که از زیست‌شناسی به دنیای کسب‌وکار قدم گذاشت. این استعاره که با عنوان نظریه زیست‌بوم یا زیست‌بوم شناخته می‌شود در تلاش بود تا نشان دهد که چگونه یک بنگاه می‌تواند با خلق یک زیست‌بوم یعنی ایجاد مجموعه متنوعی از منابع، موجودیت‌ها، همکاران، رقبا و ... به مزیت رقابتی دست یابد.



بر این اساس نظریه زیست‌بوم کسب‌وکار در سال ۱۹۹۳ و مبتنی بر دو نظریه بنیادین در کسب‌وکار یعنی خلق ارزش و دستیابی به مزیت رقابتی متولد گردید. در طول سال‌های پس از آن این استعاره در تبیین پدیدارهای مختلفی در جهان کسب‌وکار مورد بررسی قرار گرفت. یکی از مهمترین مشارکت‌ها در خصوص این استعاره، در تبیین فضای خلق ارزش و رقابت در تحلیلی صورت پذیرفت که تلاش می‌کرد نشان دهد چگونه مجموعه‌ای گسترده از بنگاه‌های مختلف در خلق و ایجاد یک ارزش مشترک با یکدیگر همکاری کرده و حتی رقابت می‌کنند. در این شرایط مفهوم **هم‌آفرینی ارزش** (Value Co-creation) در ادبیات مطالعات نوآوری متولد شد. بر اساس این برداشت از استعاره زیست‌بوم در کسب‌وکار، دیگر یک بنگاه بخصوص، در کانون رقابت و خلق ارزش قرار نداشت و مجموعه‌ای از بنگاه‌ها و موجودیت‌های گوناگون دیگری همانند دولت‌ها، دانشگاه‌ها، موسسات تحقیقاتی، پارک‌های علم و فناوری، مراکز نوآوری و ... در خلق ارزش نقش ایفا می‌کردند. به بیان دیگر در شرایطی که همه این اجزا با یکدیگر کار کنند، زیست‌بوم‌ها بنگاه را قادر می‌سازند تا ارزشی را خلق نمایند که یک بنگاه به تنهایی قادر به خلق آن نیست (Adner, 2006). در طول سال‌های بعدی، مشارکت‌های دیگری در خصوص توسعه مفهوم زیست‌بوم، ارتباط با استراتژی بنگاه، خلق ارزش و ...

پرسش  
بنیادین در این  
است که چه  
چیزی ضامن  
سرزندگی  
و سلامت  
زیست‌بوم  
است. به بیان  
دیگر، کدام  
عناصر کلیدی  
وجود دارند تا  
یک زیست‌بوم  
سرزنده بماند  
و بتواند در  
برابر تغییرات  
محیطی  
و درونی  
مقاومت  
کرده و بقا  
زیست‌بوم را  
تضمین نماید

صورت پذیرفت. اگرچه از سال ۱۹۹۳ تا کنون تلاش شده است تا تبیین دقیقی از مفهوم زیست‌بوم در کسب‌وکار ارائه شده و ساختار و عوامل تشکیل دهنده و همچنین نحوه ارتباط اجزا با یکدیگر نشان داده شود، اما یکی از مهمترین عناصر کلیدی در توسعه این مفهوم کمتر مورد توجه قرار گرفته است. پرسش بنیادین در این ارتباط این است که چه چیزی ضامن سرزندگی و سلامت زیست‌بوم است. به بیان دیگر، کدام عناصر کلیدی وجود دارند تا یک زیست‌بوم سرزنده بماند و بتواند در برابر تغییرات محیطی و درونی مقاومت کرده و بقا زیست‌بوم را تضمین نماید. بر این اساس، مجموعه گزارش‌های ماهانه دفتر توسعه زیرساخت‌های زیست‌بوم نوآوری با هدف مفهوم‌سازی سرزندگی زیست‌بوم نوآوری و شناسایی ابعاد سرزندگی زیست‌بوم نوآوری با تمرکز بر زیست‌بوم استارت‌آپی ایران و سپس شناسایی چارچوب سیاستی مناسب برای ارتقا سرزندگی این زیست‌بوم در ایران منتشر خواهد شد.

## زیست‌بوم نوآوری

در یک زیست‌بوم نوآوری، بنگاه‌ها حول یک نوآوری جدید مسیر تکامل مشترک را طی می‌نمایند و با همکاری مشترک و رقابتی به دنبال پشتیبانی از محصولات جدید و تامین نیازهای مشتریان می‌باشند.

بر اساس تعاریف از زیست‌بوم نوآوری که آن را سیستم گسترده‌ای از سازمان‌های متقابل حمایت‌کننده، جوامع مشتریان، تامین‌کنندگان، تولیدکنندگان، تامین‌کنندگان مالی، انجمن‌های صنفی، موسسات دولتی، غیردولتی و سایر ذینفعان می‌داند که گرد هم آمده و با یکدیگر تکامل پیدا می‌کنند (Moore, 1993)، به نظر می‌رسد پیوند عمیقی بین مفهوم تکامل موجودیت‌ها و زیست‌بوم برقرار است.

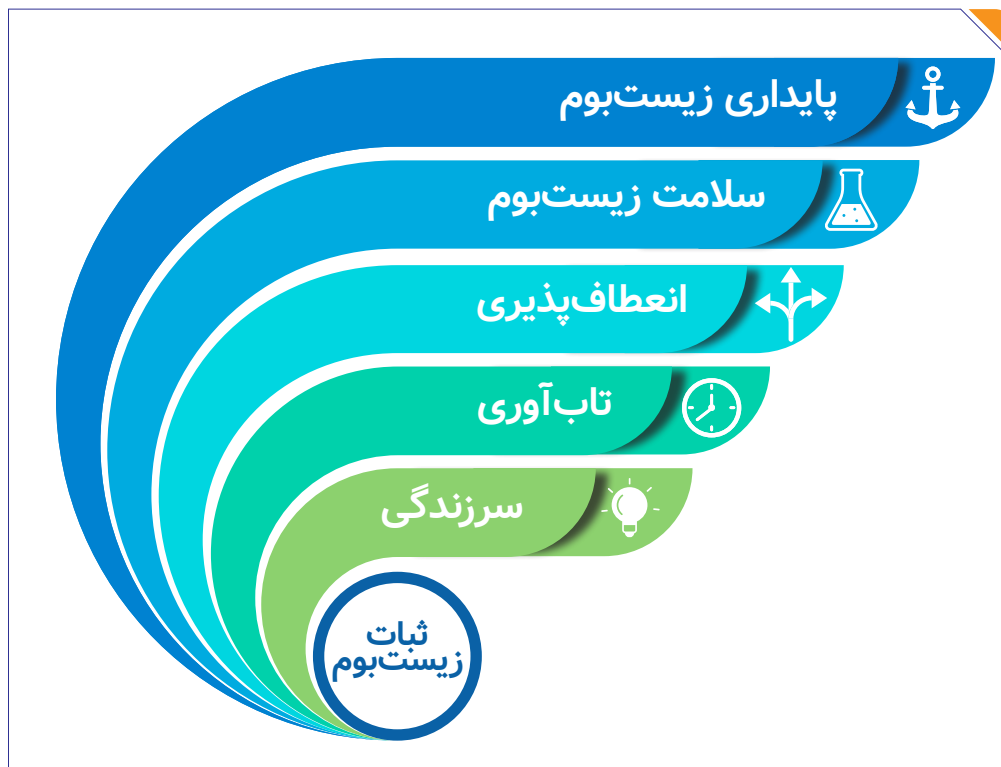
از سوی دیگر تولد و تکامل یک زیست‌بوم دارای وابستگی به مسیر طی شده است و مبتنی بر فرآیندهای آشوب است، به این معنا که تغییرات کوچک در مقادیر اولیه منجر به تغییرات بزرگ در برون‌دادها می‌گردد. همانند یک سیستم در حال تکامل، زیست‌بوم‌ها نیز پویا بوده، بطور دائمی خود را بازسازی می‌کنند و به اختلالات طبیعی و رقابت بین گونه‌ها واکنش نشان می‌دهند (WRI, 2000).

از آنجایی که یک زیست‌بوم باید همیشه آمادگی پاسخگویی به تغییرات بیرون و درون خود را داشته باشد، باید گونه‌های متمایز مختلفی وجود داشته باشد تا اطمینان حاصل گردد که حداقل بخشی از آن‌ها می‌توانند با موقعیت‌های جدید کنار بیایند. بر این اساس، تنوع گونه‌ها بر پایداری زیست‌بوم اثر می‌گذارد (WRI, 2000). اینکه چه تعدادی از گونه‌ها بخشی از یک زیست‌بوم طبیعی هستند و چقدر تنوع دارند، چگونگی ساختار یک زیست‌بوم و عملکرد آن را تعیین می‌کند (Chapin et al., 1997).

بنابراین یک زیست‌بوم نوآوری به عنوان یکی از انواع زیست‌بوم‌ها، خصیصه‌هایی

در یک  
زیست‌بوم  
نوآوری،  
بنگاه‌ها  
حول یک  
نوآوری جدید  
مسیر تکامل  
مشترک را  
طی می‌نمایند  
و با همکاری  
مشترک  
ورقابتی  
به دنبال  
پشتیبانی از  
محصولات  
جدید و تامین  
نیازهای  
مشتریان  
می‌باشند

کاملاً مشابه با موارد گفته شده را از خود بروز می‌دهد. بر این اساس به نظر می‌رسد یک زیست‌بوم نوآوری همانند یک زیست‌بوم طبیعی، شامل مجموعه متنوعی از موجودیت‌های ناهمگون است که با یکدیگر تعامل کرده، تکامل پیدا می‌کنند و به دنبال بقا می‌باشند.



فرآوانی گونه‌ها (موجودیت‌ها) و سطح بالای تنوع، زیست‌بوم را تثبیت می‌کند و آن را در برابر شوک‌های بیرونی محافظت می‌کند و منجر به سرزندگی زیست‌بوم می‌گردد (Roundy et al., 2017; Kuckertz, 2019). در طول سال‌های اخیر نیز تلاش شده است تا مساله ثبات زیست‌بوم از چشم‌اندازهای مختلفی بررسی شود.

مساله اساسی عمده این مطالعات بر پایداری زیست‌بوم، تاب‌آوری، انعطاف‌پذیری، سرزندگی و سلامت زیست‌بوم بوده است. اگرچه از عبارات مختلفی برای پرداختن به این مساله استفاده شده است، اما به نظر می‌رسد که هدف اصلی همه آنها یک موضوع واحد است. مطالعات مربوط به زیست‌بوم‌ها نشان می‌دهند که آنها در توانایی سازگاری و پاسخ به اختلالات محیطی با یکدیگر متفاوت هستند، این توانایی با عنوان تاب‌آوری شناخته می‌گردد (Meerow and Newell, 2015).

به بیان دیگر، زیست‌بوم‌ها با اختلالات ناشی از تغییر شرایط بیرونی و درونی مواجه هستند. هرچقدر میزان تاب‌آوری یک زیست‌بوم بالاتر باشد، میزان توانایی آن برای مقاومت در برابر این اختلالات افزایش یافته و زمان لازم برای سازگاری زیست‌بوم با تغییرات کاهش می‌یابد (Limburg et al., 2002). زیست‌بومی که تاب‌آوری بالایی دارد

زیست‌بوم‌ها با اختلالات ناشی از تغییر شرایط بیرونی و درونی مواجه هستند. هرچقدر میزان تاب‌آوری یک زیست‌بوم بالاتر باشد، میزان توانایی آن برای مقاومت در برابر این اختلالات افزایش یافته و زمان لازم برای سازگاری زیست‌بوم با تغییرات کاهش می‌یابد

می‌تواند اختلالات را جذب کرده و توانمندی لازم برای انطباق با این تغییرات محیطی و درونی را به دست آورد. همانند نظریه طبیعی زیست‌بوم، یک زیست‌بوم نوآوری شامل مجموعه‌ای از موجودیت‌های مختلف است که با یکدیگر تعامل کرده، تکامل پیدا نموده و جهت ایجاد یک محیط نوآورانه پرثمر با یکدیگر به رقابت می‌پردازند. اگرچه این نظریه به عنوان یک استعاره از نظریه طبیعی زیست‌بوم مطرح شده است، اما ویژگی‌های کاملاً مشابهی با نظریه طبیعی دارد. برای مثال، هر دوی زیست‌بوم‌های کارآفرینی و بیولوژیکی سیستم‌هایی به هم پیوسته اما متمایز هستند که ویژگی‌ها و رفتارهای خودپایدار را از خود نشان می‌دهند (Roundry et al., 2017). از سویی دیگر، سرزندگی زیست‌بوم که استعاره از زیست‌بوم‌های طبیعی است در مبانی نظری زیست‌بوم‌ها مورد استفاده قرار گرفته است و عملکرد زیست‌بوم نیز تابعی از سرزندگی آن بوده و این موضوع بقا زیست‌بوم را در طول زمان منجر می‌گردد که در ادامه توضیح داده خواهد شد.

### مفهوم سرزندگی زیست‌بوم نوآوری با تمرکز بر زیست‌بوم استارت‌آپی

به طور کلی، ایده «سلامت» برای نمایش سرزندگی به کار می‌رود. مبانی نظری مرتبط با سنجش سلامت (Health) زیست‌بوم با کلماتی نظیر سرزندگی (Vibrancy) مرتبط است. سلامت یا سرزندگی، مفهومی است که در حوزه‌های علمی و رشته‌های مختلفی ظهور پیدا کرده و مبانی نظری متفاوتی را به خود اختصاص داده است. برای همه ارگانیزم‌ها، سلامت به عنوان سطحی از کارایی عملکردی و متابولیک (Huber et al., 2011). مفهوم سلامت یا سرزندگی زیست‌بوم از استرس‌های زیست‌بومی ناشی می‌شود، که نمایانگر پاسخ زیست‌بوم‌ها به محرک‌های خارجی است. به بیان دیگر استرس منجر به فقر زیستی، کاهش بهره‌وری، تغییر در ترکیب زیستی زیست‌بوم به نفع گونه‌های فرصت‌طلب و در نهایت کاهش انعطاف‌پذیری زیست‌بوم می‌گردد (Costanza, 1992). همانند سلامت انسان، شاخص معینی که بتواند به تنهایی سلامت و سرزندگی زیست‌بوم‌ها را نشان دهد وجود ندارد (Fukuda and Watanabe, 2008). یک زیست‌بوم نوآوری، در شرایطی می‌تواند تقویت شده و منجر به رشد و توسعه اقتصادی پایدار گردد که از سلامت و سرزندگی درونی برخوردار باشد. سرزندگی زیست‌بوم یک عامل تعیین‌کننده حیاتی در توانایی آن برای تقویت نوآوری، حفظ موجودیت‌ها و کمک به رشد اقتصادی است. به بیان دیگر یک زیست‌بوم سرزنده زمانی رشد می‌کند که تعادل را بین اجزا اصلی خود حفظ کند و جریان مداوم ایده‌ها، منابع و سازوکارهای پشتیبانی را تضمین کند. سرزندگی زیست‌بوم استارت‌آپی در تعامل پویا بین کارآفرینان، سرمایه‌گذاران، زیرساخت‌های نوآوری، مراکز تحقیق و توسعه ... و ایجاد محیطی که در آن ریسک‌پذیری تشویق می‌شود، منعکس می‌گردد. یک زیست‌بوم سرزنده، قادر

سلامت یا  
سرزندگی  
مفهومی  
است که در  
حوزه‌های علمی  
ورشته‌های  
مختلفی ظهور  
پیدا کرده و  
مبانی نظری  
متفاوتی را به  
خود اختصاص  
داده است.  
برای همه  
ارگانیزم‌ها،  
سلامت به  
عنوان سطحی  
از کارایی  
عملکردی  
و متابولیک  
تعریف می‌گردد

است ساختار و بقا موجودیت‌های درونی‌اش را در برابر شوک‌ها و تغییرات درونی و بیرونی تضمین نموده و پایدار باقی بماند. از سویی دیگر، دولت‌ها نقش اساسی در ارتقا سرزندگی زیست‌بوم‌های استارت‌آپی ایفا می‌کنند. سیاست‌های دولتی همانند مشوق‌های مالی، مالیاتی و ایجاد محیط‌های نظارتی مطلوب و ارزیابی پیوسته سطح سرزندگی این زیست‌بوم‌ها، می‌توانند نقش اساسی در ارتقا سرزندگی این زیست‌بوم‌ها ایفا نمایند. بر این اساس به نظر می‌رسد مفهوم‌سازی و سنجش سرزندگی زیست‌بوم استارت‌آپی به منظور تبیین دقیق وضعیت زیست‌بوم استارت‌آپی ایران اهمیت پیدا می‌کند که در این مجموعه گزارش‌ها به آن پرداخته خواهد شد.

زیست‌بوم نوآوری استارت‌آپی ایران که بیش از یک دهه عمر دارد با سرعت بالایی رشد کرده است. در حال حاضر چندین هزار استارت‌آپ در حوزه‌های مختلف از خدمات گرفته تا توسعه فناوری در یک زیست‌بوم استارت‌آپی با سایر اجزا موجود در این زیست‌بوم تعامل می‌کنند. وجود ده‌ها مراکز رشد و نوآوری، صندوق‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر، پارک‌های علم و فناوری، شتابدهنده‌های فناوری و سازمان‌های دولتی همانند معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری، وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، صندوق نوآوری و شکوفایی و سایر سازمان‌های دولتی در این زیست‌بوم نشان‌دهنده پویایی و رشد این زیست‌بوم در ایران است.

به نظر می‌رسد یکی از اساسی‌ترین مراحل توسعه زیست‌بوم‌ها، علی‌الخصوص ارتقا سطح عملکرد و سرزندگی آنها تابعی از شناسایی ابعاد و رصد مداوم آنهاست تا بتوان وضعیت زیست‌بوم را مورد بررسی و تحلیل قرار داد. از منظر دیگر، هر چقدر عملکرد و سرزندگی یک زیست‌بوم افزایش پیدا نماید و اجزا آن در یک گستره زیستی با یکدیگر تعامل نمایند، رشد اقتصادی در سطح عام و توسعه فناوری و نوآوری در سطح خاص تقویت شده و منجر به ارتقا سطح اشتغال در کشور می‌گردد. معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری، به عنوان یکی از اساسی‌ترین نهادهای دولتی کشور، نقش کلیدی در توسعه و سرزندگی این زیست‌بوم ایفا نموده است. بر این اساس، شناسایی وضعیت سرزندگی این زیست‌بوم مبتنی بر ابعاد سرزندگی و تعیین وضعیت عملکرد و سرزندگی اجزا مختلف (شرکت‌های دانش‌بنیان و فناور، شتابدهنده‌ها، پارک‌های علم و فناوری، صندوق‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر، مراکز رشد و نوآوری و ...) این زیست‌بوم، به افزایش و ارتقا سطح سیاست‌های دولتی کمک می‌نماید.

سرزندگی زیست‌بوم برای نخستین بار توسط راپورت و همکارانش در سال ۱۹۸۵ تعریف گردید (Rapport et al., 1985). این پژوهشگران تلاش کردند تا سرزندگی زیست‌بوم را از طریق شاخص‌ها و ابعاد متعددی نظیر تغییر در بهره‌وری اولیه، تغییر در تنوع گونه‌ها و تغییرات در اندازه توزیع گونه‌ها توضیح دهند. این پژوهشگران ناتوانی

یک زیست‌بوم نوآوری، در شرایطی می‌تواند تقویت شده و منجر به رشد و توسعه اقتصادی پایدار گردد که از سلامت و سرزندگی درونی برخوردار باشد. سرزندگی زیست‌بوم یک عامل تعیین‌کننده حیاتی در توانایی آن برای تقویت نوآوری، حفظ موجودیت‌ها و کمک به رشد اقتصادی است

زیست‌بوم در مواجهه با تغییرات درونی و بیرونی را باعث اختلالات بیشتر و حتی شکست غیرقابل برگشت زیست‌بوم بیان کردند. در دهه ۱۹۹۰ میلادی، پژوهشگران تلاش کردند تا شاخص‌هایی را برای سرزندگی زیست‌بوم و اندازه‌گیری کمی سطح آن ارائه دهند. در نهایت تعریفی از سرزندگی زیست‌بوم ارائه شد که از طریق سه بعد زیر تعریف شده است:

▶ **توانمندی (Vigor):** نشان‌دهنده فعالیت و بهره‌وری یک زیست‌بوم است؛

▶ **سازماندهی (Organisation):** نمایانگر تنوع و تعامل میان گونه‌های موجود در

یک زیست‌بوم است؛

▶ **تاب‌آوری (Resilience):** بیانگر ظرفیت زیست‌بوم در برابر تغییرات درونی و

بیرونی است؛

همانطور که  
از تعاریف  
سرزندگی  
و سلامت  
زیست‌بوم  
برمی‌آید  
عناصر پایداری  
زیست‌بوم،  
تاب‌آوری  
و سازگاری  
با اختلالات  
محیطی  
و درونی  
زیست‌بوم با  
یکدیگر و گاهی  
به‌جای یکدیگر  
به کار می‌روند.



در تعریفی دیگر زیست‌بوم سرزنده، زیست‌بومی پایدار دارای قابلیت حفظ ساختار (Sustainable) و عملکرد (توان) در طول زمان در مواجهه با اختلالات درونی و بیرونی

(تاب‌آوری) تعریف می‌شود (Costanza and Mageau, 1999). یوان و همکاران (۲۰۰۱) نیز ویژگی‌های زیست‌بوم سرزنده را تاب‌آوری، تنوع زیستی و بهره‌وری می‌دانند (Yuan et al., 2001).

یانسیتی و لوین (۲۰۰۴) نیز سرزندگی زیست‌بوم را با سه بعد پابرجایی، بهره‌وری و کنام‌زایی (تنوع) مورد بررسی قرار دادند (Iansiti and Levien, 2004). این ابعاد معیارهایی هستند که نشان می‌دهد یک زیست‌بوم به عنوان یک کل تا چه اندازه فرصت‌های در حال رشد برای گونه‌ها یا موجودیت‌های درون زیست‌بوم و سایر اعضایی که به آن وابسته هستند فراهم می‌کند.

همانطور که از تعاریف مختلف سرزندگی و سلامت زیست‌بوم بر می‌آید عناصر پایداری زیست‌بوم، تاب‌آوری و سازگاری با اختلالات محیطی و درونی زیست‌بوم با یکدیگر و گاهی به جای یکدیگر به کار می‌روند. آنچه مشخص است، سرزندگی زیست‌بوم در مفهوم عام به توانایی زیست‌بوم در پاسخ به اختلالات محیطی و توانمندی تطبیق با شرایط و قدرت بازگشت به شرایط تعادل اشاره می‌کند.

### ویژگی‌های اصلی زیست‌بوم نوآوری سرزنده

بر اساس پژوهش‌های انجام شده ویژگی‌های اصلی یک زیست‌بوم نوآوری سرزنده مانند دره سیلیکون شامل «منابع ایجاد سرمایه‌گذاری‌های اولیه، سرمایه انسانی خاص کارآفرینی، مؤسسات تحقیقاتی پیشرفته، کاربران پیشرو نوآوری، شبکه‌های اجتماعی متراکم در میان کارآفرینان و جهت‌گیری‌های فرهنگی که از فعالیت‌های کارآفرینانه حمایت می‌کنند» است (Ilsenberg, 2011; Kenny & Von Burg, 1999; Goswami et al., 2018). همچنین زیست‌بوم‌های تاثیرگذار سرزنده دارای سه ویژگی تنوع (Diversity)، اتصال (Coherence) و هماهنگی (Coordination) هستند (Roundy, 2019). مطالعات دیگری در حوزه زیست‌بوم‌ها نشان می‌دهد که یکی از ویژگی‌های اصلی زیست‌بوم‌های سرزنده، تنوع است (Pearce & Moran, 2013; Tilman et al., 1997). تنوع یک زیست‌بوم درجه‌ای است که سیستم مانند تعداد گونه‌ها در زیست‌بوم‌های بیولوژیکی، شامل اجزای مختلفی است (Tilman et al., 1997). برای مثال، زیست‌بوم‌های کارآفرینی از نظر تنوع شرکت‌کنندگان، انواع سرمایه‌گذاری، مدل‌های کسب‌وکار، و سازمان‌های حمایتی متفاوت هستند (Morris et al., 2015; Roundy et al., 2017). تنوع این احتمال را افزایش می‌دهد که زیست‌بوم زنده بماند و بتواند به حیات خود ادامه دهد.

دومین ویژگی زیست‌بوم‌های سرزنده اتصال است که درجه ارتباط بین اجزا یک زیست‌بوم را که باعث می‌شود این اجزا در یک گروه به هم پیوسته (یعنی زیست‌بوم) ادغام شوند نشان می‌دهد (Roundy et al., 2017). انسجام و اتصال، اشتراک در اهداف و

در  
زیست‌بوم‌های  
نوآوری  
سرزنده،  
درجه‌ای از  
انسجام و  
اتصال بین  
موجودیت‌های  
سیستم  
وجود دارد  
که از اهداف  
مشترک آنها،  
فعالیت‌های  
مشترک و  
ارزش‌های  
جمعی،  
هنجارها و  
قوانین ناشی  
می‌شود



رفتارهای شرکت‌کنندگان در زیست‌بوم که باعث ایجاد ارتباط و وابستگی در فعالیت‌های آنها است تعریف می‌شود (Manrubia et al., 2004). در زیست‌بوم‌های نوآوری سرزنده، درجه‌ای از انسجام و اتصال بین شرکت‌کنندگان سیستم وجود دارد که از اهداف مشترک آنها (مانند ایجاد کسب‌وکارهای جدید بادوام)، فعالیت‌های مشترک (مانند اصلاح مدل‌های کسب‌وکار، یافتن مشتریان) و ارزش‌های جمعی، هنجارها و قوانین ساده (به عنوان مثال همکاری با سایر شرکت‌کنندگان در زیست‌بوم نوآوری) ناشی می‌شود (Feld, 2012).

مطالعات نشان می‌دهد در زیست‌بوم‌های سرزنده شرکت‌کنندگان در فعالیت‌هایی مانند برگزاری رویدادهای شبکه‌ای یا جذب منابع به سیستم، با هدف تقویت و رشد زیست‌بوم شرکت می‌کنند



علاوه بر دو ویژگی بیان شده، هماهنگی نیز در زیست‌بوم‌های سرزنده مشاهده می‌شود (Ogulin et al., 2016). به عنوان مثال مطالعات نشان می‌دهد در زیست‌بوم‌های سرزنده شرکت‌کنندگان در فعالیت‌هایی مانند برگزاری رویدادهای شبکه‌ای یا جذب منابع به سیستم، با هدف تقویت و رشد زیست‌بوم شرکت می‌کنند (Spigel, 2016). لذا اگر یک زیست‌بوم از شرکت‌کنندگان متنوعی تشکیل شده باشد که در فعالیت‌های مشابه

انسجام دارند بدون ویژگی هماهنگی، شرکت‌کنندگان زیست بوم به صورت اتمی و بدون آگاهی از اقدامات سایر شرکت‌کنندگان یا یک زیست بوم بزرگتر عمل می‌کنند. از سوئی دیگر زیست‌بوم‌های سرزنده شامل سرمایه‌گذاران، سازمان‌های پشتیبان، مؤسسات و زیرساخت‌هایی هستند که فعالیت‌های نوآورانه را حمایت می‌کنند (Bala Subrahmanya, 2017; Brown & Mason, 2017). به عقیده شی (۲۰۱۸) سرزندگی زیست‌بوم از سه بعد اصلی تشکیل شده است (Shi et al., 2018):

▶ کارکردهای پایه که زیست‌بوم را در داخل حفظ می‌کند و به بازیگران بیرونی

زیست‌بوم خدمت ارائه می‌دهد؛

▶ تاب‌آوری و توانایی پایداری در برابر محیط‌های متغیر؛

▶ سازگاری با تاثیرات برگشت‌ناپذیر ناشی از اختلالات بیرونی؛

یانسیتی و لوین (۲۰۰۲) نیز، سرزندگی زیست‌بوم را به عنوان یک شاخص عملکرد کلی زیست‌بوم در نظر گرفته و سه شاخص پابرجایی (Robustness) (توانایی یا قابلیت یک زیست‌بوم برای رویارویی با اختلالات محیطی و زنده ماندن) بهره‌وری (Productivity) (کارایی یا بازدهی یک زیست‌بوم که از طریق آن ورودی‌ها را به خروجی تبدیل می‌کند) و کنام‌زایی (Niche creation) (ظرفیت ایجاد قابلیت‌های جدید و تنوع معنادار در موجودیت‌ها) را مطرح می‌نمایند (lansiti and Levin, 2002). استنگلر و بل‌مسترسون (۲۰۱۵) سرزندگی زیست‌بوم نوآوری را با چهار بعد تراکم (Density)، سیالیت (Fluidity)، اتصال (Connectivity) و تنوع (Diversity) اندازه‌گیری می‌کنند (Stangler & Bell-Masterson, 2015).

با توجه به موارد گفته شده به نظر می‌رسد تنوع موجودیت‌های درون زیست‌بوم کارآفرینی منجر به افزایش تاب‌آوری زیست‌بوم و سرزندگی آن شده و در نهایت بقا زیست‌بوم را حمایت می‌کند. بر اساس تعریف، برون‌داد یک زیست‌بوم استارت‌آپی در سطح خرد ارتقا نوآوری و در سطح کلان ارتقا رشد اقتصادی و ثروت است. در شرایطی که زیست‌بوم در مسیر تکاملی خود نتواند انعطاف‌پذیری خود را گسترش دهد و قابلیت‌های لازم برای تاب‌آوری و سرزندگی در برابر تغییرات محیط را پیدا ننماید، در نهایت محکوم به زوال است. در این شرایط به نظر می‌رسد عوامل بیرونی می‌توانند با تحریک زیست‌بوم مسیر تکاملی را دستخوش تغییر کرده و تاب‌آوری آن را ارتقا دهند. اگرچه یک زیست‌بوم برساختی زیستی است و در یک مسیر تکاملی رشد می‌کند، اما دولت‌ها نقش عمده‌ای در توسعه زیست‌بوم‌ها و افزایش یا کاهش عملکرد زیست‌بوم کارآفرینی، نوآوری یا کسب‌وکار خود دارند. دولت با استفاده از ابزارهای سیاستی مختلف در این مسیر تکاملی مداخله کرده و عملکرد زیست‌بوم را تحت تاثیر قرار می‌دهد. بنابراین می‌توان بیان کرد دولت در ارتقا سرزندگی زیست‌بوم به منظور افزایش عملکرد آن بطور خاص و حفظ بقای آن بطور عام نقش خواهد داشت که در مجموعه گزارش‌های بعدی به آن پرداخته خواهد شد.

در شرایطی که زیست‌بوم در مسیر تکاملی خود نتواند انعطاف‌پذیری خود را گسترش دهد و قابلیت‌های لازم برای تاب‌آوری و سرزندگی در برابر تغییرات محیط را پیدا ننماید، در نهایت محکوم به زوال است

1. Adner, R. (2006). Match your innovation strategy to your innovation ecosystem. *Harvard business review*, 84(4), 98.
2. Adner, R., & Kapoor, R. (2010). Value creation in innovation ecosystems: How the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations. *Strategic management journal*, 31(3), 306-333
3. Chapin, F. S., Walker, B. H., Hobbs, R. J., Hooper, D. U., Lawton, J. H., Sala, O. E., & Tilman, D. (1997). Biotic control over the functioning of ecosystems. *Science*, 277(5325), 500-504.
4. Coșanza, R. (1992). Toward an operational definition of ecosystem health. *Ecosystem health: New goals for environmental management*, 239-256.
5. Feld, B. (2020). *Startup communities: Building an entrepreneurial ecosystem in your city*. John Wiley & Sons.
6. Fukuda, K., & Watanabe, C. (2008). Japanese and US perspectives on the National Innovation Ecosystem. *Technology in society*, 30(1), 49-63.
7. Goswami, K., Mitchell, J. R., & Bhagavatula, S. (2018). Accelerator expertise: Understanding the intermediary role of accelerators in the development of the Bangalore entrepreneurial ecosystem. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 12(1), 117-150.
8. Huber, M., Knottnerus, J. A., Green, L., Van Der Horst, H., Jadad, A. R., Kromhout, D., & Smid, H. (2011). How should we define health?. *Bmj*, 343.
9. Iansiti, M., & Levien, R. (2002). Keystones and dominators: Framing the operational dynamics of business ecosystems. *The operational dynamics of business ecosystems*.
10. Isenberg, D. (2011). The entrepreneurship ecosystem strategy as a new paradigm for economic policy: Principles for cultivating entrepreneurship. Presentation at the Institute of International and European Affairs, 1(781), 1-13.
11. Kuckertz, A. (2019). Let's take the entrepreneurial ecosystem metaphor seriously!. *Journal of Business Venturing Insights*, 11, e00124.
12. Limburg, K. E., O'Neill, R. V., Coșanza, R., & Farber, S. (2002). Complex systems and valuation. *Ecological economics*, 41(3), 409-420.
13. Manrubia, S. C., Mikhailov, A. S., & Zanette, D. (2004). Emergence of dynamical order: synchronization phenomena in complex systems (Vol. 2). World Scientific.
14. Mason, C.; Brown, R. *Entrepreneurial Ecosystems and Growth Oriented Entrepreneurship*; OECD: Paris, France, 2014.
15. Meerow, S., & Newell, J. P. (2015). Resilience and complexity: A bibliometric review and prospects for industrial ecology. *Journal of Industrial Ecology*, 19(2), 236-251.
16. Meerow, S., Newell, J. P., & Stults, M. (2016). Defining urban resilience: A review. *Landscape and urban planning*, 147, 38-49.
17. Moore, J. F. (1993). Predators and prey: a new ecology of competition. *Harvard business review*, 71(3), 75-86.
18. Morris, M. H., Neumeier, X., & Kuratko, D. F. (2015). A portfolio perspective on entrepreneurship and economic development. *Small Business Economics*, 45(4), 713-728.
19. Pearce, D., & Moran, D. (2013). *The economic value of biodiversity*. Routledge.

20. Rapport, D. J., Böhm, G., Buckingham, D., Cairns Jr, J., Coştanza, R., Karr, J. R., ... & Whitford, W. G. (1999). Ecosystem health: the concept, the ISEH, and the important tasks ahead. *Ecosystem health*, 5(2), 82-90.
21. Rapport, D. J., Coştanza, R., & McMichael, A. J. (1998). Assessing ecosystem health. *Trends in ecology & evolution*, 13(10), 397-402.
22. Rapport, D. J., Regier, H. A., & Hutchinson, T. C. (1985). Ecosystem behavior under stress. *The American Naturalist*, 125(5), 617-640.
23. Roundy, P. T. (2017). Hybrid organizations and the logics of entrepreneurial ecosystems. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 13(4), 1221-1237.
24. Roundy, P. T. (2019). Regional differences in impact investment: A theory of impact investing ecosystems. *Social Responsibility Journal*.
25. Roundy, P. T., & Fayard, D. (2019). Dynamic capabilities and entrepreneurial ecosystems: The micro-foundations of regional entrepreneurship. *The Journal of Entrepreneurship*, 28(1), 94-120.
26. Roundy, P. T., Brockman, B. K., & Bradshaw, M. (2017). The resilience of entrepreneurial ecosystems. *Journal of Business Venturing Insights*, 8, 99-104.
27. Shi, X. (2019). Unpacking entrepreneurial ecosystem health: an entrepreneurial process approach (Doctoral thesis).
28. Shi, X., Rong, K., & Shi, Y. (2018). Conceptualising Entrepreneurial Ecosystems: Definition, Configurations and Health. In 2018 IEEE International Symposium on Innovation and Entrepreneurship (TEMS-ISIE) (pp. 1-11). IEEE.
29. Shi, Xianwei. "Unpacking Entrepreneurial Ecosystem Health: An Entrepreneurial Process Approach." PhD diss., University of Cambridge, 2019.
30. Stangler, D., & Bell-Masterson, J. (2015). Measuring an entrepreneurial ecosystem. *Kauffman foundation research series on city, metro, and regional entrepreneurship*, 16.
31. Tilman, D., Knops, J., Wedin, D., Reich, P., Ritchie, M., & Siemann, E. (1997). The influence of functional diversity and composition on ecosystem processes. *Science*, 277(5330), 1300-1302.
32. Tilman, D., Lehman, C. L., & Thomson, K. T. (1997). Plant diversity and ecosystem productivity: theoretical considerations. *Proceedings of the national academy of sciences*, 94(5), 1857-1861.
33. Von Burg, U. (1999) Technology, entrepreneurship and path dependence: Industrial clustering in Silicon Valley and route 128, *Industrial and Corporate Change*, 8(1), pp. 67-103.
34. World Resources Institute, 2000. World Resources 2000-2001: People and ecosystems: The fraying web of life. Report Series. 41p.
35. Yuan, X., Liu, H., & Lu, J. (2001). Assessment of ecosystem health--concept framework and indicator selection. *Ying Yong Sheng tai xue bao. The Journal of Applied Ecology*, 12(4), 627-629.