

تحلیل تأثیرات اقتصادی سیاست دانشگاه‌های کارآفرین بر توسعه شهری دانشبنیان با رویکرد

پویایی‌شناسی سیستم (موردمطالعه: کلانشهر اصفهان)

سعید ابراهیمی*

استاد گروه اقتصاد، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

شکوفه فرهمند

نوع مقاله: پژوهشی

دریافت: 98/09/27 پذیرش: 31/03/98

چکیده: در الگوی توسعه شهری دانشبنیان تولید، انتشار و گسترش دانش و مهارت‌ها منجر به نوآوری می‌شود و نوآوری نیز در یک فرایند چرخه‌ای و سیستمی منجر به رشد و توسعه اقتصادی می‌گردد. در این مقاله، با استفاده از روش پویایی‌شناسی سیستم که به طور گسترده‌ای برای مدل‌سازی سیستم‌های پیچیده اقتصادی-اجتماعی استفاده می‌شود، به مدل‌سازی و شبیه‌سازی اثرات اقتصادی سیاست دانشگاه کارآفرین بر توسعه شهری دانشبنیان پرداخته شده است. ساختار کلی مدل شامل هفت زیرسیستم جمعیت، آموزش، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، مراکز تحقیق و توسعه، استارتاپ‌ها و شرکت‌های دانشبنیان، بازار و اشتغال است. این موارد مؤلفه‌های اصلی توسعه شهری دانشبنیان هستند که وابستگی‌های متقابل و پیچیده و انواع تعاملات بین آن‌ها بررسی شده است. با کمک داده‌های گردآوری شده به روش اسنادی در کلانشهر اصفهان در بازه زمانی 1390-1397، مدل نهایی شبیه‌سازی شد. پس از اعمال اعتبارسنجی و نتایج مورد قبول آن، در راستای بررسی و تحقق هدف پژوهش، سیاست دانشگاه کارآفرین همراه با سه سناریو، طراحی و نتایج اثرات آن بررسی شد. یافته‌های پژوهش بیانگر آن است که مؤلفه‌های توسعه شهری دانشبنیان به طور سیستمی بر یکدیگر تأثیرگذارند و چرخه اثرات اقتصادی آن قابل تحلیل می‌باشد. با افزایش تعداد فارغ‌التحصیلان دانشگاهی در یک چرخه فزاینده، نیروهای کار دانشی افزایش می‌یابد. توسعه سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و عمومی در حوزه نوآوری می‌تواند عملکرد زیرسیستم مراکز تحقیق و توسعه را تقویت کند. توسعه زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات؛ نظیر دسترسی به اینترنت، کامپیوتر و تلفن همراه، روند همکاری‌های علمی و فناوری میان عرضه‌کنندگان دانش (دانشگاه) و متقاضیان دانش (صنعت و خدمات) را تسريع و تسهیل می‌کند. اعمال سیاست دانشگاه کارآفرین از طریق توسعه روابط همکاری بین دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی و صنعت، منجر به رشد ایده‌ها و نوآوری‌هایی می‌شود که در نهایت بر رشد و توسعه اقتصاد دانشبنیان و تولید محصولات نوآورانه تأثیرگذار است.

وازگان کلیدی: توسعه شهری دانشبنیان، دانشگاه کارآفرین، اثرات اقتصادی، پویایی‌شناسی سیستم، کلانشهر اصفهان

JEL: Q01, O12, N15, I25, R58

آن چرخه اقتصاد دانشبنیان فعالیت خواهد کرد. نیروی کار دانشی، عامل ایجاد نوآوری و فعالیت‌های نوآورانه محسوب می‌شود که با تولید اندیشه، دانش و خلاقیت توسعه شهری دانشبنیان را محقق می‌کند.

با توجه به مطالب بیان شده، پژوهش حاضر در پی آن است که با استفاده از رویکرد پویایی‌شناسی سیستم، به بررسی نقش و اهمیت مشارکت دانشگاه بهعنوان تربیت‌کننده و عرضه‌کننده نیروی کار دانشی در اقتصاد و ارتباط آن با مؤلفه‌های توسعه شهری دانشبنیان بپردازد. در مدل پیشنهادی پژوهش که نمایانگر روابط علی- معلولی توسعه شهری دانشبنیان مشتمل بر هفت زیرسیستم جمعیت، آموزش، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، مرکز تحقیق و توسعه، استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های دانشبنیان، بازار و اشتغال است، تأثیرات کمی اقتصادی توسط دو شاخص تولید ناخالص داخلی و اشتغال مشخص می‌گردد. در این پژوهش، اطلاعات به دست آمده در خصوص متغیرهای مدل، طی دوره 1390-1397 در کلان‌شهر اصفهان مبنای تعیین روابط و معادلات مدل در بخش کمی‌سازی قرار گرفت. این پژوهش در صدد پاسخ به این سؤال است که تأثیرات اقتصادی سیاست دانشگاه‌های کارآفرین بر توسعه شهری دانشبنیان چیست؟

2- پیشینه پژوهش

الف) پژوهش‌های خارجی

جانسون^۲ (2019) در مقاله‌ای با عنوان «نقش دانشگاه‌ها در توسعه شهری دانشبنیان: بررسی انتقادی»، پژوهش‌های انجام شده در دانشگاه‌ها و نوآوری، روند انتقال دانش و ارتباط دانشگاه و صنعت را با رویکرد انتقادی بررسی کرد. وی برای توسعه حوزه‌هایی که نیازمند بررسی می‌باشند چارچوب‌هایی را از قبیل درک ناهمگونی دانشگاه‌ها و چگونگی نقش بالقوه آن‌ها در توسعه شهری دانشبنیان، درک بهتر اینکه چگونه

1- مقدمه

تغییر شکل صنایع با جایگزینی نیروی کار و سرمایه با اطلاعات و دانش بهعنوان عوامل اصلی تولید در عصر حاضر، سبب تغییر ساختار اقتصادی و شکل‌گیری اقتصاد دانشبنیان که برآمده از ظهور، رشد و توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات، رشد تقاضا برای محصولات مبتنی بر تکنولوژی، پیدایش نظامهای حقوقی مالکیت فکری و روند کالاسازی دانش است، گردید (علم‌خواه و صادقی شاهدانی، 1395). اهمیت روزافزون دانش و اطلاعات، یکی از تاریخی‌ترین نقش‌های شهرها را که مرکزیت دانش بود احیا کرده است. از این‌رو ظهور اقتصاد دانشبنیان که به اهمیت اقتصادی تولید، تجاری‌سازی و استفاده از دانش مربوط می‌شود، چشم‌انداز نوینی را با عنوان توسعه شهری دانشبنیان^۱ پیش‌روی برنامه‌ریزی و توسعه شهری گشوده است (Yigitcanlar, 2014).

امروزه دانشگاه بهعنوان تولیدکننده دانش و صنعت با جامعه بهعنوان استفاده‌کننده از دانش در ارتباط است. نسل سوم دانشگاه‌ها که دانشگاه کارآفرین نامیده می‌شود با ایفای نقشی فعال در ارتقای آموزش، نوآوری، انتقال فناوری و کارآفرینی (Urbano & Guerrero, 2013) به عمیق‌تر شدن رابطه صنعت و دانشگاه که لازمه تحقق توسعه شهری دانشبنیان است، کمک می‌کند. با توجه به اینکه دسترسی به دانش و نیروی انسانی متخصص و مجرب (نیروی کار دانشی)، یکی از مهم‌ترین شاخص‌های تشکیل و رشد شرکت‌های دانشبنیان به عنوان محرک توسعه شهری دانشبنیان است، ایجاد یا توسعه مرکز یا نواحی نوآوری در دانشگاه‌ها و استقرار شرکت‌ها در این نواحی، این دسترسی را تسهیل می‌کند.

عواملی نظری جمعیت، آموزش، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، مرکز تحقیق و توسعه و استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های دانشبنیان، الزامات تحقق توسعه شهری دانشبنیان قلمداد می‌شوند که در نتیجه

1- Knowledge Based Urban Development

در اقتصاد عربستان در راستای دستیابی به رشد و توسعه پایدار است.

ب) پژوهش‌های داخلی

رفاعیان و حق روستا (1399) در مقاله‌ای با عنوان «شهر دانش‌محور، حلقه ضروری اتصال به شهر آینده»، با روش کیفی به بررسی جریان‌های تأثیرگذار بر پیدایش مفهوم توسعه شهری دانش‌محور و معرفی ویژگی‌های آن پرداختند. نتایج نشان دادند برنامه‌ریزی خردگرا و برنامه‌ریزی جامع تحت تأثیر اقتصاد سرمایه‌داری بوده و در برنامه‌ریزی مشارکتی ردپای اقتصاد دانش‌محور مشاهده می‌شود. در نهایت نتایج نشان دادند که نظریات برنامه‌ریزی آینده باید به سمت رویکرد مبتنی بر برنامه‌ریزی دانش‌محور حرکت کنند.

علی‌اکبری و اکبری (1398) در مقاله‌ای به تدوین نقشه راهبردی توسعه شهری دانش‌بنیان تهران پرداختند. نتایج نشان می‌دهند منابع داخلی تهران اهمیت یکسانی در توسعه شهری دانش‌بنیان ندارند. تهران در مقایسه با سایر منابع داخلی قابلیت‌هایی دارد که در توسعه دانش‌بنیان شهر با ارزش، تقليیدشدنی، غیرقابل‌جاگزین و دارای تناسب راهبردی هستند و همچنین جایگاه رقابتی تهران در میان سایر کلان‌شهرها و مزیت رقابتی آن در توسعه دانش‌بنیان را نشان می‌دهند. این عوامل عبارتند از: پیشتری دیجیتال، پارک‌های علم و فناوری، ساختار صنعتی، چشم‌انداز دانش‌بنیان و جمعیت فعال و متخصص. در مقابل، ضعف دانش‌بنیان و مخاطرات محیطی هستند که موانع و تهدیدهای اصلی توسعه دانش‌بنیان بهشمار می‌روند. منابع و موانع یادشده باید در شالوده خطمشی توسعه دانش‌بنیان پذیرفته شوند و در تدوین نقشه و پیشنهاد برنامه راهبردی تهران به عنوان اولویت‌های اقدام یا ضرورت‌های مهار و کنترل تبیین شوند تا چرخه اقتصاد دانش‌بنیان شهر را فعال کنند.

عدم قطعیت‌ها از کارابی همکاری صنعت و دانشگاه در توسعه شهری دانش‌بنیان جلوگیری می‌کنند، کشف بیشتر فرایندهای در سطح خرد درگیر در انتقال دانش بین دانشگاه‌ها مطرح می‌کند.

ادواردsson و دورست^۱ (2017) در مقاله‌ای با هدف مروری بر تحقیقات انجام شده در مورد دانشگاه‌ها و توسعه شهری دانش‌بنیان، به منظور مشخص شدن نقش دانشگاه‌ها در توسعه شهری دانش‌بنیان، پژوهش‌های انجام شده طی سال‌های 1997-2016 را بررسی کردند. نتایج در 49 مورد مطالعه تجربی و چهار محور موضوعی؛ شامل انتقال دانش از دانشگاه‌ها به صنعت، دانشگاه‌ها به عنوان مؤلفه اصلی طراحی شهر دانشی، دانشگاه‌ها و توسعه شهری دانش‌بنیان و همکاری دانشگاه و صنعت، دستورالعملی را برای مطالعات آینده مشخص می‌کند.

جوئرزو^۲ و همکاران (2015) در مقاله‌ای تحت عنوان «تأثیر اقتصادی فعالیت‌های دانشگاه‌های کارآفرین: مطالعه‌ای اکتشافی از انگلستان» سعی در درک بهتر تأثیر اقتصادی آموزش، تحقیق و فعالیت‌های کارآفرینی دانشگاه‌های کارآفرین داشته‌اند. نتایج بررسی 147 دانشگاه طی بازه زمانی 2005-2007 نشان می‌دهد که آموزش، تحقیق و فعالیت‌های دانشگاه‌های کارآفرین تأثیر مثبتی بر اقتصاد داشته است و بیشترین تأثیر اقتصادی دانشگاه‌های کارآفرین حاصل انتقال دانش می‌باشد.

سالم^۳ (2014) در پژوهشی با عنوان «نقش دانشگاه‌ها در ساخت اقتصاد دانش‌بنیان در عربستان سعودی» به بررسی انتقادی نقش مهمی که دانشگاه‌ها در ساخت اقتصاد دانش‌بنیان از طریق نوآوری، تجاری‌سازی تحقیقات و انتقال فناوری به عنوان سیاست‌های توسعه اقتصادی دارند پرداخت. نتایج این پژوهش تأییدی بر اهمیت دانشگاه‌های عربستان سعودی

1- Edvardsson and Durst

2- Guerrero

3- Salem

دوسویه و متقابل، سرمایه اجتماعی و توسعه دانشبنیان قادرند زمینه لازم برای توسعه شهرها را فراهم کنند. رادمنش و همکاران (1395) در مقاله‌ای با روشنی توصیفی- تحلیلی به معرفی دانشگاه کارآفرین و شناسایی برخی از ویژگی‌ها و نقش آن در تحقق اقتصاد دانشبنیان پرداختند. نتایج نشان دادند که با ارائه چارچوب و مدل مفهومی و عملیاتی دقیق برای دانشگاه‌های کارآفرین می‌توان از وضعیت فعلی به وضعیت مطلوب عبور کرد.

پژوهش جهرمی و پورکریمی (1393) به بررسی تأثیر نقش جدید بر کارکرد شناخته شده و متعارف دانشگاه و نگرانی‌ها و امیدهایی که در این مسیر وجود دارد پرداختند. نتایج به دست آمده از این پژوهش که به صورت کیفی و کتابخانه‌ای صورت گرفته، بیانگر آن است که با وجود نگرانی‌هایی که در مورد تغییر نقش دانشگاه‌ها در اقتصاد دانشبنیان وجود دارد، قوت امیدواری‌ها بیشتر بوده و تحولات اخیر نشان‌دهنده حرکت پرشتاب به سمت دانشگاه کارآفرین و رویکرد تجاری‌سازی دستاوردهای دانشگاهی است.

وجه تمایز مقاله حاضر، توجه به نقش پژوهش دانشگاه کارآفرین در تحقق یا تسریع توسعه شهری دانشبنیان در یک الگوی سیستمی مبتنی بر زیرسیستم‌های آموزش، جمعیت، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، مراکز تحقیق و توسعه، بازار، کارآفرینی و اشتغال است. تحقیقات قبلی عموماً بر تحلیل یا بررسی مفاهیم و ویژگی‌های دانشگاه کارآفرین تأکید داشته‌اند؛ در حالی که پژوهش حاضر این تأثیر را در ارتباط با مؤلفه‌های توسعه شهری دانشبنیان و اثراتی که بر تولید ناخالص داخلی نوآورانه^۱ و اشتغال به عنوان متغیرهای اقتصادی داشته‌اند، بررسی می‌کند.

۱- منظور از تولید ناخالص داخلی نوآورانه آن بخش از ارزش تولید ناخالص داخلی است که توسط شرکت‌های دانشبنیان و استارت‌آپ‌ها تحقق می‌یابد و در حال حاضر بر اساس آمار غیررسمی حدود ۵ درصد کل تولید ناخالص داخلی است.

نداibi طسوی و امجدی‌نیا (1398) به شناسایی و تحلیل ظرفیت توسعه دانشبنیان کلان‌شهر تهران پرداختند و در نهایت مدل توسعه دانشبنیان کلان‌شهر تهران را در راستای ارتقای رقابت‌پذیری ارائه کردند. به منظور ظرفیت‌سنجی توسعه دانشبنیان کلان‌شهر تهران، در مرحله نخست با استفاده از تحلیل قیاسی، ظرفیت توسعه دانشبنیان کلان‌شهر تهران در مقایسه با 14 کلان‌شهر دیگر کشور از نظر درون‌دادهای و بروندادهای توسعه دانشبنیان شهری بررسی شد. برونداد این تحلیل تفاوت قابل توجهی را میان میزان دانشبنیانی و سطح قابلیت‌های توسعه دانشبنیان کلان‌شهر تهران با سایر کلان‌شهرهای کشور نشان داد. سپس ظرفیت درونی کلان‌شهر تهران جهت دستیابی به توسعه دانشبنیان از طریق مقایسه پیشنهادهای موجود در طرح راهبردی- ساختاری تهران با راهبردهای مورد استفاده در جهان سنجیده شد. در نهایت نیز به منظور تبیین چرایی توسعه دانشبنیان کلان‌شهرهای کشور از مدل تحلیل مسیر استفاده گردید. آزمون مدل نظری پیشنهادی پژوهش که در نهایت منجر به ارائه مدل تجربی توسعه دانشبنیان کلان‌شهرهای ایران شد، مؤید اثرگذاری سه درون‌داد اصلی سرمایه علمی- پژوهشی، سرمایه پشتیبان و سرمایه عمومی شهر دانش بر توسعه دانشبنیان کلان‌شهری ایران است.

وصالی آذر شربیانی (1396) به بررسی و شناخت رابطه سرمایه اجتماعی با ابعاد توسعه شهری دانشبنیان با روش توصیفی- تحلیلی پرداخته است. نتایج نشان دادند که سرمایه اجتماعی افزون بر اینکه در شاخص‌های اقتصادی، نهادی و فرهنگی توسعه دانشبنیان تأثیر می‌گذارد، خود نیز از راه ابزارهای توسعه دانشبنیان؛ مانند آموزش دانشمحور سرمایه انسانی، گسترش فناوری و ارتباطات، پیدایش بسترهای و زیرساخت‌های فرهنگی مناسب و کشف استعدادهای خلاق و جذب آن‌ها از توسعه دانشبنیان تأثیر می‌پذیرد و در تعاملی

دانش است که این امر از طریق تعامل مستمر بین اجزاء دانشی هر شهر و به طور هم‌زمان میان اجزاء دانشی آن شهر و سایر شهرها صورت می‌پذیرد (جعفری مهرآبادی و سجودی، 1396). به طور کلی توسعه شهری دانشبنیان دو هدف عمدۀ دارد:

1- توسعه همه‌جانبه دانش که شامل دانش فنی برای نوآوری در کالاها و خدمات، دانش بازار برای درک تغییرات عالیق و انتخاب‌های مصرف‌کنندگان، دانش مالی برای اندازه‌گیری خروجی‌ها و ورودی‌های تولید و فرایندهای توسعه و دانش انسانی در توسعه خلاقیت و مهارت می‌باشد.

2- افزایش و ارتقای مهارت و دانش شهروندان به منزله سرمایه اجتماعی و ابزارهای کلیدی برای توسعه اجتماعی و فردی است (وصالی آذر شربیانی، 1396). پس از طرح اولیه انگاشت توسعه شهری دانشبنیان با هدف دستیابی به پایداری و بهبود کیفیت زندگی، افزایش سطح مهارتی و دانشی شهروندان و نیروی انسانی به مثابه ابزارهایی برای توسعه فکری انسانی (López & Páez, 2017) استفاده از آن به مرور زمان فرآگیرتر شده است. به اعتقاد ییگیت‌کانلار^۵ (2012) توسعه اقتصادی، توسعه اجتماعی- فرهنگی، توسعه شهری و توسعه نهادی، مؤلفه‌های توسعه شهری دانشبنیان هستند. در این مدل، هدف توسعه اقتصادی، دستیابی به رفاه اقتصادی است و توسعه اقتصادی متکی به منابع درونی رقابت، نوآوری و اقتصاد دانشی است. همچنین فعالیت اقتصادی نیازمند نوسازی مستمر ظرفیت‌های سازمانی و اجتماعی و گسترش محیط مطلوب برای نوآوری، یادگیری و تغییر برای شکوفایی است (Lever, 2002).

در سال‌های اخیر، موج جدید رشد اقتصادی مدیون رشد و توسعه دانش و به کارگیری آن است (Diehr & Wilhelm, 2017). در عصر اقتصاد دانشی، جهان به طور فزاینده‌ای در حال تبدیل شدن به

3- مبانی نظری

توسعه شهری دانشبنیان برای نخستین بار در سال 1995 با هدف ارتقای ظرفیت‌های انسانی و نهادی و ایجاد محیط‌های مساعد خلاقیت، نوآوری، تغییر و آموزش برای احیای شهرهای صنعتی اروپا و آمریکا، شکل گرفت (جعفری، 1395). این الگوی جدید توسعه در عصر اقتصاد دانش جهانی که دستیابی به کامیابی اقتصادی، نظم فضایی اجتماعی، پایداری محیطی و حکمرانی خوب را برای شهر به ارمغان می‌آورد، پارادایمی با چهار گزینه توسعه اقتصادی، فرهنگی- اجتماعی، محیطی- شهری و نهادی است (Yigitcanlar, 2014).

تنوع پایگاه‌ها و دیدگاه‌های اقتصادی، اجتماعی، ارزش‌بنیان، کمی، ساختاری و تاریخی، منشأ تنوع دیدگاه‌ها، تعاریف و مفاهیم شهرهای دانشبنیان است. در این راستا نظریه پردازان مختلف تعاریف متفاوتی از شهر دانشبنیان ارائه نموده‌اند. ادوینسن^۱ (2006) شهر دانشبنیان را طراحی شهری با هدف تقویت و پرورش دانش می‌داند. ارگازاکیس^۲ و همکاران (2006) هدف از توسعه شهری دانشبنیان را تشویق به تولید، توزیع، ارزیابی، تجدید و به روزرسانی مداوم دانش تعریف می‌کنند (رفیعیان و مرتضوی، 1395). همچنین کاریلو^۳ (2014) بر این باور است که شهرهای دانشبنیان مراکز پویای مولد دانش هستند که به دلیل مرکز بر سرمایه انسانی، زیرساخت، ارزش‌ها و راه حل‌های کارآفرین قادر به مواجه شدن با چالش‌ها، مهار چالش‌ها و ایجاد فرصت‌های جدید هستند. ژائو^۴ (2008) نیز توسعه شهری دانشبنیان را فرایند انتقال منابع دانشی برای ایجاد فرایند پیوسته یادگیری اجتماعی می‌داند که در آن شهروندان از تغییرات محیطی شهر آگاهی می‌یابند. هدف شهر دانشبنیان، دستیابی به توسعه مبتنی بر

1- Edvinsson

2- Ergazakis

3- Carrillo

4- Zhao

پایه تولید، توزیع و استفاده از دانش و اطلاعات بنا شده است (قاسمی و همکاران، 1398). همچنین اقتصاد دانشی به تولیدات و خدماتی اطلاق می‌شود که مبتنی بر فعالیت‌های دانش‌محور است و به تسريع پیشرفت‌های فناورانه و علمی کمک می‌کند (Powell & Snellman, 2004). در الگوهای نوین، اقتصاد دانش‌بنیان به عنوان چشم‌انداز دستیابی به رفاه اقتصادی ترسیم می‌شود. در این چشم‌انداز، متغیر دانش به صورت درون‌زا در قلب فعالیت‌های اقتصادی قرار می‌گیرد و در استراتژی‌های محلی با در نظر گرفتن منابع اصلی وارد می‌شود. مهم‌ترین شاخص‌های اقتصادی در توسعه شهری دانش‌بنیان در شکل 1 نشان داده شده است.

یکپارچگی است و دانش در حال تبدیل شدن به نیروی محركه برای رشد اقتصادی، اجتماعی و بهبود رقابت نه تنها در سیستم صنعتی بلکه در مناطق شهری است (May & Perry, 2011). با توجه به مفهوم جهانی شدن شهرها، اقتصاد دانش‌بنیان به بخش مهمی از توسعه شهرها تبدیل شده است. بررسی نظریه‌های انتقال دانش و پیشرفت شهری امکان سازگاری بهتر در جامعه جهانی را فراهم می‌آورد (Alraouf, 2018).

اگرچه هنوز تعریف کامل‌آ روشن و واحدی برای اقتصاد دانش یا اقتصاد دانش‌بنیان ارائه نشده است اما پژوهشگران، مراکز علمی و سازمان‌های اقتصادی هر یک کوشیده‌اند تعریفی برای این مفهوم بیان کنند. بر طبق تعریف سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه (OECD)^۱، اقتصاد دانشی، اقتصادی است که به‌طور مستقیم مبتنی بر



شکل 1- شاخص‌های توسعه شهری دانش‌بنیان از منظر اقتصادی

منبع: (عمادزاده و شهرنمازی، 1386)

استفاده‌کننده از دانش می‌باشند. در طول دهه‌های گذشته دانشگاه‌ها تحولات متعددی را تجربه کرده‌اند. عمده رسالت دانشگاه‌های نسل اول (آموزش‌محور)،

در الگوهای متدالوی همکاری صنعت و دانشگاه، دانشگاه به عنوان عرضه‌کننده و تولیدکننده دانش و مرجعیت توسعه علمی و صنعت به عنوان تقاضاکننده و

مزیت‌های رقابتی اقتصادی می‌باشد. این چنین دانشگاه‌ها به واسطه بروندادهای اقتصادی نظری حق اختراع، قراردادهای امتیاز، شرکت‌های زايشی، اشتغال‌زاي و مکانیزم‌های انتقال علم و فناوري به صنعت اهمیت ویژه‌ای در اقتصاد و توسعه شهری دانشبنیان دارند (رادمنش و همکاران، 1395).

4- روش تحقیق

پژوهش حاضر از لحاظ هدف، کاربردی- توسعه‌ای و از لحاظ روش، توصیفی- تحلیلی است. روش مورد استفاده در تحلیل داده‌های این پژوهش، پویایی‌شناسی سیستم^۴ است. روش پویایی‌شناسی سیستم، روشهای کارآمد برای مطالعه و مدیریت سیستم‌های پیچیده و دارای بازخورد است که بر اساس اصل همه چیز به هم وابسته است و همه چیز در حال تغییر است، بنیان‌گذاری شده است. این روش را برای اولین بار فارستر در دانشگاه ام‌آی‌تی در دهه 1950 ابداع کرد. هنر اصلی مدل‌سازی پویایی‌شناسی سیستم، کشف و نمایش فرایندهای بازخوردی است که همراه با ساختارهای انباشت و جریان، تأخیرهای زمانی و ساختارهای غیرخطی، پویایی سیستم را نمایش می‌دهد و امکان مطالعه ساختار و رفتار سیستم‌های پیچیده اقتصادی، اجتماعی، زیستی و فنی را فراهم می‌کند. در این رویکرد رفتارهای پویا در قالب روابط علی و معمولی که ابزاری برای ترسیم ارتباطات بین مجموعه‌ای از متغیرهای درگیر در داخل یک سیستم می‌باشد، نمایش داده می‌شود. عناصر اساسی نمودارهای علت و معلولی عبارتند از: متغیرها (عوامل) و فلش‌ها (روابط). روابط بین متغیرها می‌تواند مثبت یا منفی باشد. اگر رابطه بین دو متغیر در یک جهت باشد، رابطه مثبت و در غیر آن منفی است (سریزدی و منطقی، 1392). حل مسئله توسط مدل پویایی‌شناسی سیستم در پنج مرحله زیر انجام می‌شود (Sterman, 2000):

آموزش دانشجویان و تربیت نیروی انسانی بوده و برونداد شاخص آن، نیروی انسانی متخصص می‌باشد. در نسل دوم (دانشگاه پژوهش‌محور) مأموریت پژوهش و تحقیق نیز مورد توجه ویژه قرار گرفت. با عبور از نسل اول و دوم دانشگاه‌ها، دانشگاه‌های نسل سوم تحت عنوان دانشگاه‌های کارآفرین که وظیفه حفاظت و نشر دانش، پژوهش و بستر سازی برای نقش‌آفرینی دانشگاه در توسعه اقتصادی و اجتماعی را بر عهده دارد، معروفی شدند (باقری و همکاران، 1396). در نسل سوم (دانشگاه کارآفرین) تجاری‌سازی و کاربرد دانش و نقش‌پذیری در راستای توسعه محلی و ملی مورد تأکید است. دانشگاه‌های کارآفرین، علاوه بر تولید دانش و تربیت نیروی انسانی متخصص، با ایجاد مراکز نوآوری، تقویت ساختارهای پشتیبانی برای نیروی انسانی موجود (استادان و دانشجویان) از ایده‌ها و کاربردی نمودن اندیشه‌های نو جهت حل مسائل به منظور تحقق توسعه شهری کمک می‌کنند. به عقیده کلارک^۱ (1998)، دانشگاه‌های کارآفرین سازمان‌های مترقی و مدرنی هستند که به منظور تطبیق با شرایط پیچیده محیطی، خود را بازنگری و بازتعویض می‌کنند تا به ناهمانگی بین خواسته‌های در حال رشد و ظرفیت پاسخگویی به آنها برخورند (فرامرزی‌نیا و همکاران، 1395). روپکه^۲ نیز معنای متصور از اصطلاح دانشگاه کارآفرین را به شرح ذیل طرح نموده است (مهردی، 1394):

- 1- دانشگاه به عنوان یک سازمان کارآفرین عمل می‌کند.
- 2- اعضای دانشگاه (استاد، دانشجو و دیگر اعضاي ستدادی) واجد ویژگی‌های فرد کارآفرین هستند.
- 3- تعاملات بین دانشگاه و محیط بیرونی بر مبنای نگرش کارآفرینانه باشد.

به اعتقاد داییک^۳ و همکاران (2015) دانشگاه کارآفرین، دانشگاهی است که فعالیت‌های اعضاي آن از قبیل آموزش، پژوهش و ... در جهت سوددهی و کسب

1- Clark

2- Ropke

3- Dabic

سیستمی بین آن‌ها در هفت بخش جمعیت، آموزش، مراکز تحقیق و توسعه، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، استارتاپ‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان، اشتغال و بازار مشخص شده است. پیش از این لازم است که قلمرو مکانی و زمانی پژوهش در تشریح مسئله مشخص شود. قلمرو مکانی پژوهش کلان شهر اصفهان است که دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشگاه اصفهان و دانشگاه علوم پزشکی اصفهان را دربر می‌گیرد. قلمرو زمانی پژوهش از سال 1390-1410 می‌باشد. در راستای تدوین مرحله کمی‌سازی فرایند مدل‌سازی فرایند پویایی‌شناسی سیستم لازم است که شاخص‌های منتخب در ادبیات و پیشینه پژوهش در چهار نوع متغیر حالت، نرخ، کمکی و ثابت طبقه‌بندی شوند و در حلقه‌های بازخوردی ایفای نقش کنند. به منظور شبیه‌سازی و اجرای مدل، نیاز به گردآوری اطلاعات برای تبیین رفتار متغیرها در وضع موجود و تعیین روابط بین متغیرها است. منابع داده‌های مورد استفاده شامل سالنامه‌های آماری، گزارش‌های بانک مرکزی و سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان اصفهان، طرح آمایش استان، سند آموزش عالی استان، گزارش‌های عملکردی شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان و معاونت علم و فناوری ریاست جمهوری، قانون بودجه کشور و سایت‌های مرتبط با موضوع است. فرایند مدل‌سازی پویایی‌شناسی سیستم با استفاده از نرم‌افزار ونسیم^۲ که نسبت به دیگر نرم‌افزارها دارای ویژگی‌هایی چون در دسترس بودن، سادگی محیط نرم‌افزار و نمایش نتایج به صورت مجرماً باشد، انجام شده است. حلقه‌های علت و معلولی در زیرسیستم‌های جمعیت، آموزش، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، مراکز تحقیق و توسعه، استارتاپ‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان، بازار و اشتغال، با مشخص کردن روابط علی بر اساس ادبیات نظری پژوهش و به صورت یک مدل مفهومی ارائه شده است. این حلقه‌ها بر اساس روابط علی و معلولی میان متغیرها مشخص شده است. در جدول 1

1- تعریف مسئله: مهم‌ترین بخش مدل‌سازی است که در آن هدف، متغیرهای کلیدی و افق زمانی مشخص می‌شوند.

2- ساختن مدل مفهومی (نمودارهای حلقه علی): ابتدا ارتباط متغیرها براساس روابط علت و معلولی نشان داده می‌شود. این روابط معمولاً به کمک متخصصان، مطالعه ادبیات و پژوهش‌های صورت گرفته و اطلاعات به دست آمده ترسیم می‌شود.

3- ساخت مدل ریاضی (ترسیم نمودار حالت- جریان): نمودارهای علی- معلولی جهت فرموله کردن مدل به نمودارهای انباست- جریان تبدیل می‌شوند. نمودارهای انباست- جریان نحوه تعامل بین متغیرهای یک سیستم را با یکدیگر نشان می‌دهد و قابلیت شبیه‌سازی با اعداد و ارقام را توسط نرم‌افزارهای مربوطه دارد.

4- شبیه‌سازی و اعتبارسنجی مدل: پس از تعریف روابط بین متغیرها، اعتبار الگوی طراحی شده مورد ارزیابی قرار می‌گیرد تا از عملکرد مطلوب آن اطمینان حاصل شود.

5- تعریف سناریوهای مختلف، انتخاب و اجرای راه حل مناسب.

براساس نظر فارستر^۱ (1985) منابع اطلاعاتی شکل گیری یک مدل شامل سه دسته اطلاعات ذهنی، مکتوب و آماری می‌باشد. در این پژوهش اطلاعات ذهنی مستخرج از بحث و گفت‌و‌گو با متخصصان، کارشناسان و افراد درگیر در توسعه شهری دانش‌بنیان، اطلاعات مکتوب از طریق مرور اسناد و مطالعات کتابخانه‌ای (بررسی ادبیات موضوع) و اطلاعات کمی در نتیجه جمع‌آوری داده‌ها و آمارهای مرتبط با متغیرهای پژوهش به دست آمده است. مطابق با مراحل فرایند مدل‌سازی پویایی‌شناسی سیستم لازم است که به منظور تدوین مرحله مفهومی، زیرسیستم‌های مورد مطالعه تعریف شوند. در واقع زیرسیستم‌ها در محور موضوعی توسعه شهری دانش‌بنیان و با هدف تعریف متغیرها و تبیین ارتباط

آن‌ها آورده شده است.

رابطه بین متغیرهای نمودارهای مرجع مدل که در

مطالعات نظری، تعیین شده به همراه منابع پشتیبان

جدول ۱- تشریح حلقه‌های علی و منابع آن

منابع	روابط بین متغیرها
کاسیا ^۱ (2013)، وینبرگر ^۲ و همکاران (2017)	افزایش جمعیت ← + نوآوری
دیما ^۳ و همکاران (2018)	افزایش ارزش دانش ← + افزایش سرمایه‌گذاری در مراکز تحقیق و توسعه
کاستلاسی و ناترا ^۴ (2013)، ونگ ^۵ (2011)	افزایش ارزش دانش ← + افزایش ابداعات مرتبط با فناوری
لوندوال ^۶ (2016)، سامارا ^۷ و همکاران (2012)	افزایش سرمایه‌گذاری در مراکز رشد و توسعه ← + افزایش ابداعات مرتبط با فناوری
آلوارز ^۸ (2016)، رحمانیان و نصر (1389)	اثر سرمایه‌گذاری بر تحقیق و توسعه ← + ارتقا سطح فناوری

ارتباطات، تسهیل فرایندهای ارتباطی و اطلاعاتی و کسب و انتشار دانش و فناوری و غلبه بر محدودیت‌های مکانی توسعه شهری دانشبنیان است که میزان آن با شاخص‌های دسترسی به اینترنت، تلفن‌همراه و رایانه مشخص شده است.

بهره‌برداری از دانش و نوآوری در فضای رقابتی منجر به شکل‌گیری، رشد و تکامل استارت‌اپ‌ها و شرکت‌های دانشبنیان نوپا می‌شود. استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های دانشبنیان نوپا با ادغام تئوری و عمل توسط نیروهای متخصص، سبب افزایش کیفیت دانش، تولید محصولات و خدمات فناورانه و تحقق توسعه شهری دانشبنیان می‌شوند. در این مسیر برخی از شرکت‌ها به دلایل مختلفی از قبیل بهره‌مندی ناکافی از زیرساخت فناوری اطلاعات و منابع مالی در دسترس و عدم پیشتبانی مراکز تحقیق و توسعه از عرصه رقابت حذف می‌شوند و تنها تعدادی از آن‌ها به عنوان شرکت‌های بلوغ یافته می‌توانند ایده‌هایشان را به مرحله تجاری‌سازی و کسب درآمد برسانند. اثرات اقتصادی توسعه شهری دانشبنیان، به واسطه تولید محصولات و خدمات با تبدیل ایده‌ها به محصول در زیرسیستم بازار و اشتغال که با افزایش اشتغال و تولید ناخالص داخلی نوآورانه همراه است خود را نشان می‌دهد. در نهایت می‌توان گفت جذب نیروهای کار با دانش بیشتر پتانسیل خوبی برای پشتیبانی از توسعه شهری دانشبنیان است.

5- یافته‌های تحقیق

طراحی مدل

بر اساس مبانی نظری، روابط علی و معلولی بین مؤلفه‌های توسعه شهری دانشبنیان را می‌توان طبق نمودارهای ۲ و ۳ تعریف نمود. این نمودار متشکل از هفت زیرسیستم جمعیت، آموزش، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، مراکز تحقیق و توسعه، استارت‌اپ‌ها و شرکت‌های دانشبنیان، اشتغال و بازار است. با توجه به اینکه تولید، توزیع و بهره‌گیری از دانش و نوآوری، یکی از ارکان مهم توسعه شهری دانشبنیان می‌باشد، نیروی انسانی به عنوان عامل ایجاد نوآوری و فعالیت‌های نوآورانه نیازمند آموزش است. بنابراین دانشگاه‌ها به عنوان اصلی‌ترین تولیدکنندگان و انتقال‌دهندگان دانش نقش حیاتی را در برطرف کردن نیازهای دانشی و همچنین بروز نوآوری در جامعه ایفا می‌کنند. مراکز تحقیق و توسعه از افراد خلاق در راستای استفاده از دانش و مهارت‌شان در خلق و توسعه ایده‌های بدیع و خدمات مرتبط با آن‌ها حمایت می‌کند. این مراکز با هدف خلق و به کار گیری نوآوری به واسطه ارتقا دانش و بهره‌گیری از آن حلقة واسطه بین دانش و صنعت به شمار می‌روند که با استفاده از نوآوری در ایجاد محصولات جدید و روش‌های جدید تولید، توسعه اقتصادی را تسهیل می‌کنند. نیروهای کار دانشی با بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات وارد عرصه نوآوری می‌شوند. در این میان نقش زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و

1- Coccia

2- Weinberger

3- Dima

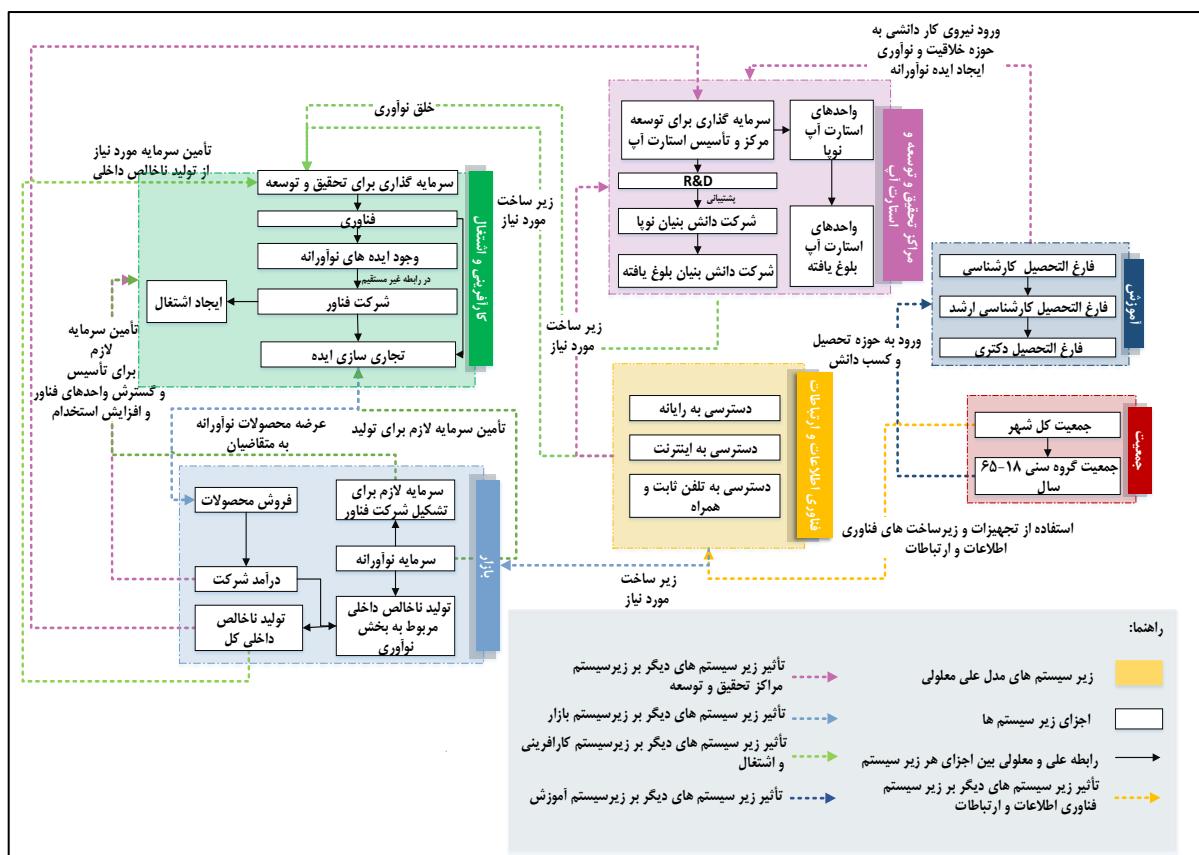
4- Castellacci and Natera

5- Wong

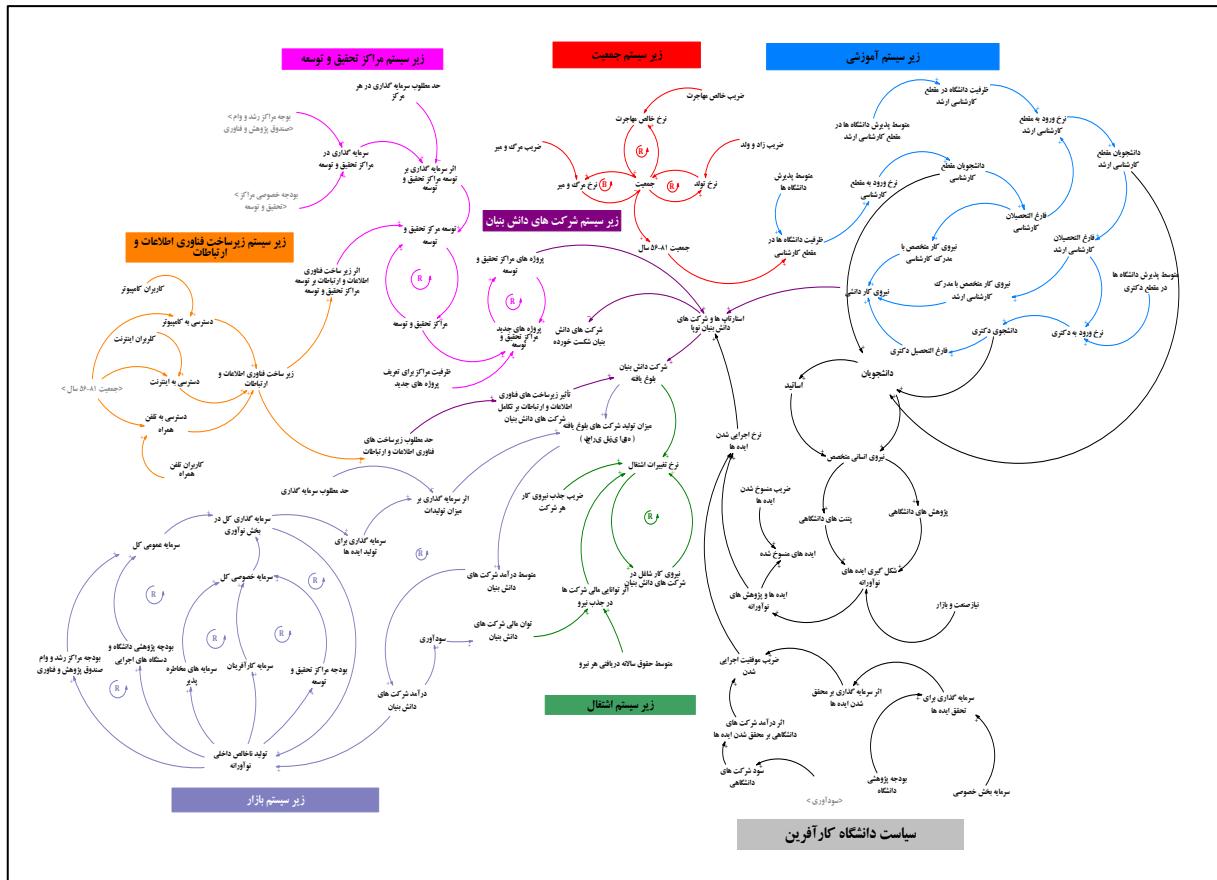
6- Lundvall

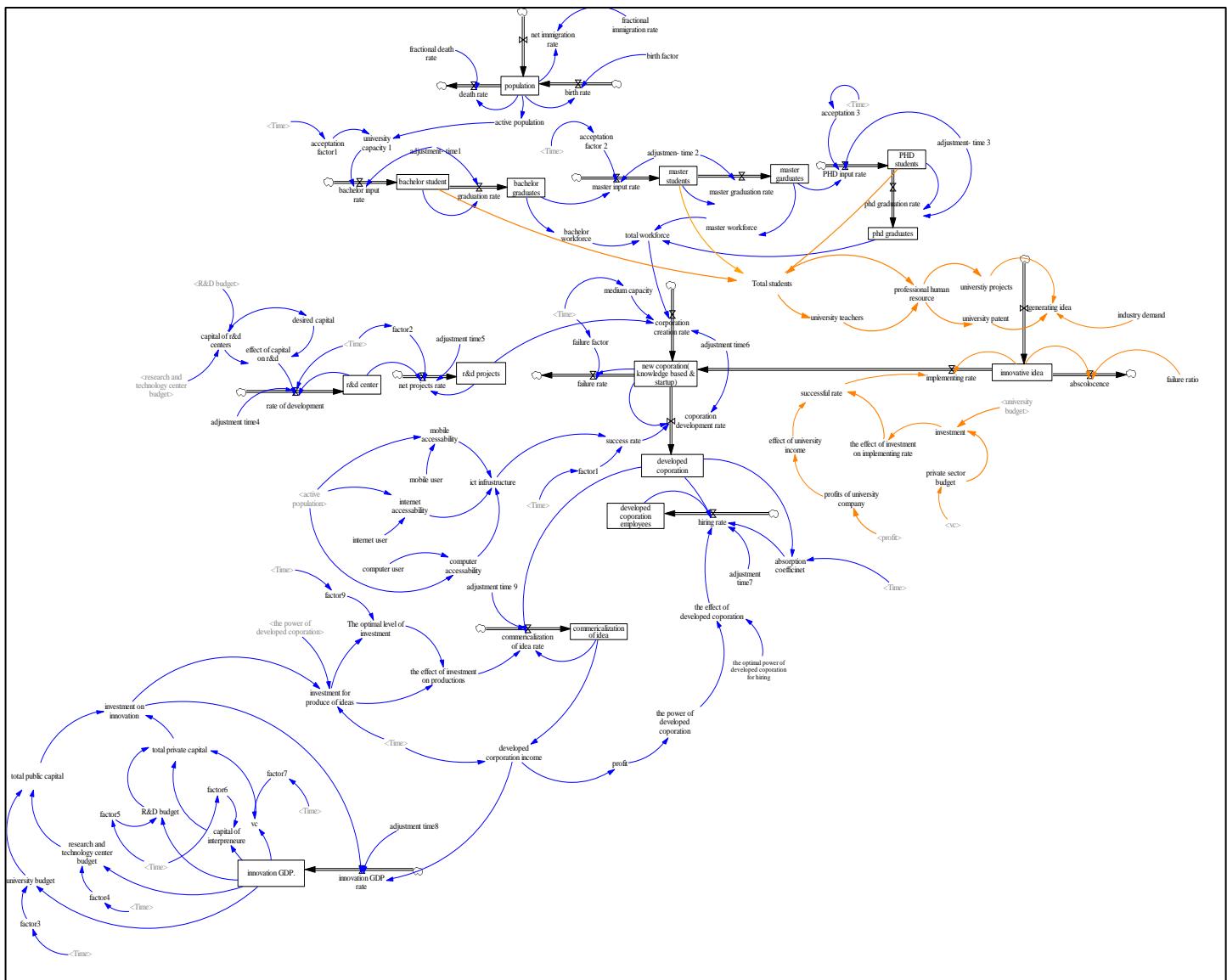
7- Samara & Bakouros

8- Alvarez



نمودار ۱- زیرسیستم‌های اصلی مؤلفه‌های توسعه شهری دانشبنیان





نمودار ۳- نمودار حالت- جریان توسعه شهری دانشبنیان از منظر اقتصادی

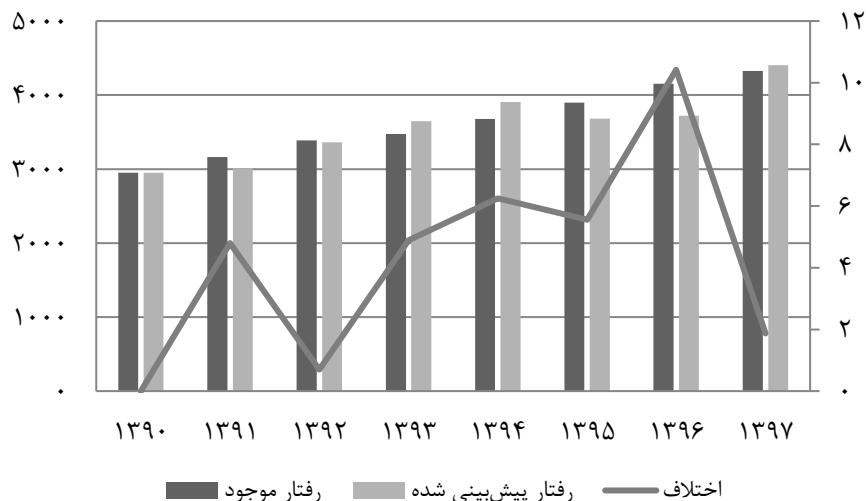
همچنین نتایج کمی در نمودار حالت و جریان براساس آنچه که در فرضیه دینامیکی به صورت منطقی انتظار می‌رفت، شبیه‌سازی شده است. نتایج پیش‌بینی در نمودار حالت و جریان رفتار گذشته متغیرها را شبیه‌سازی کرده است. بدین منظور، رفتار پیش‌بینی شده متغیرهای حالت در مدل طی سال‌های ۱۳۹۷-۱۳۹۰ باید با رفتار موجود متغیرها همخوانی داشته باشد. به عبارت دیگر روند رفتارهای موجود و پیش‌بینی با حدود ۱۰ الی ۲۰ درصد اختلاف، تأییدی بر این انطباق است.

اعتبارسنجی مدل

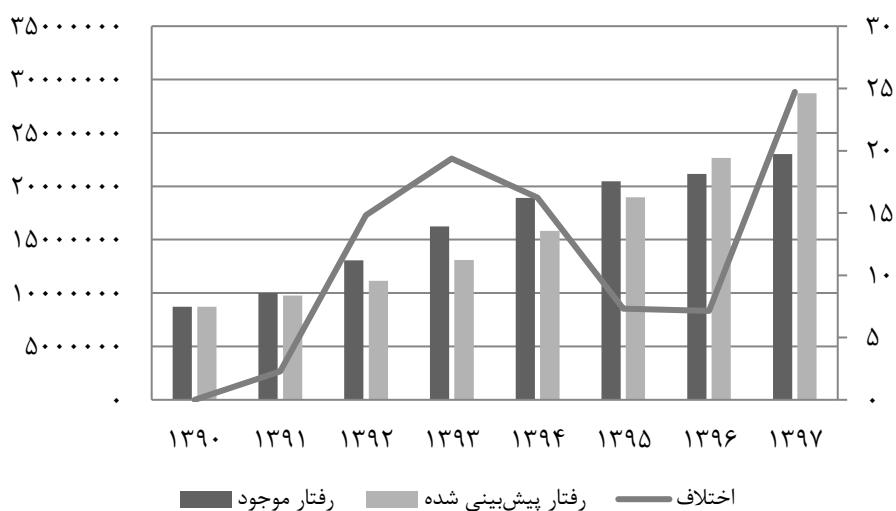
اعتبارسنجی مهم‌ترین مرحله از مراحل پویایی‌شناسی سیستمی است. اعتبارسنجی مدل با استفاده از روش‌های مختلف قابل ارزیابی است که عبارتند از: انطباق واحدهای دو طرف معادله، تحلیل حساسیت به تغییر پارامترها، پاسخهای منطقی به فرضیه دینامیکی، دنبال کردن رفتار گذشته از طریق داده‌های پیش‌بینی مدل و ارزیابی سیاست و اثر تعاملی سیاست‌ها. در این پژوهش، واحدهای دو طرفه معادلات در نمودار حالت و جریان با یکدیگر سازگاری داشتند.

با توجه به رفتارهای موجود و پیش‌بینی شده در تولید ناخالص داخلی در بخش نوآوری، اختلاف انطباق به استثناء سال ۱۳۹۷، کمتر از ۲۰ درصد است (نمودار ۵).

رفتار موجود نیروهای شاغل در شرکت‌های دانش‌بنیان از گزارش شهرک علمی و تحقیقاتی مورد استناد قرار گرفته است. اختلاف انطباق رفتارهای موجود و پیش‌بینی شده تعداد نیروهای شاغل در شرکت‌های دانش‌بنیان کمتر از ۱۰ درصد است و از این جهت به میزان قابل توجهی قابل استناد است.



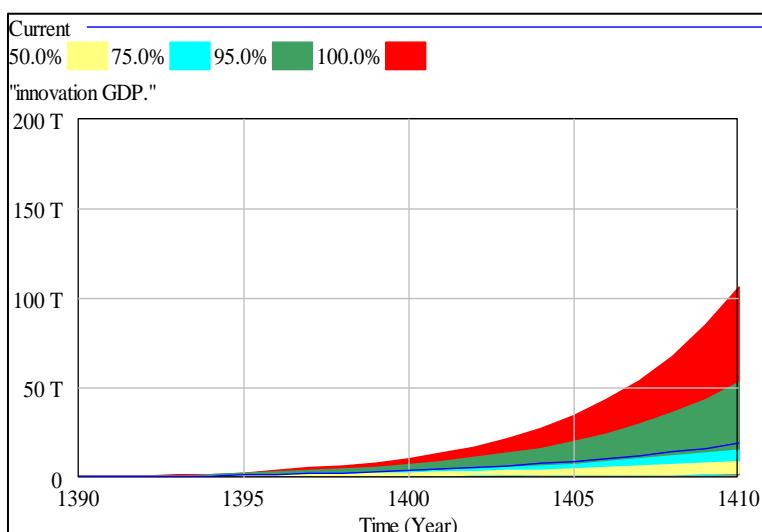
نمودار ۴- انتباق رفتارهای موجود و پیش‌بینی شده نیروهای شاغل در شرکت‌های دانش‌بنیان



نمودار ۵- انتباق رفتارهای موجود و پیش‌بینی شده تولید ناخالص داخلی در بخش نوآوری

واقع با تغییر پارامترها، حساسیت متغیرهای اصلی نسبت به تغییرات ارزیابی می‌شود. با توجه به آزمون حساسیت در ونسیم، تحلیل حساسیت متغیرهای حالت تولید ناخالص داخلی نوآورانه و اشتغال بدین شرح است.

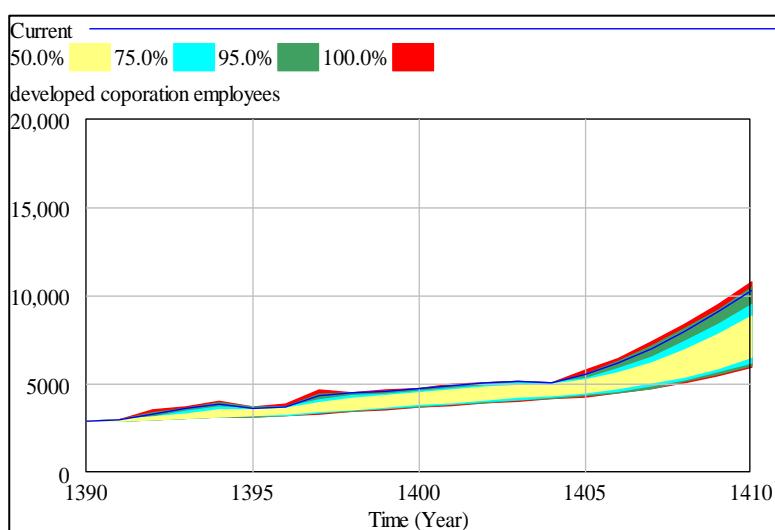
یکی دیگر از آزمون‌های اعتبارسنجی به منظور اطمینان از صحت مدل، آزمون حساسیت است که با تعیین حد پارامترهای کنترل، حساسیت متغیرهای اصلی یا به عبارت دیگر متغیرهای حالت تحلیل می‌شود. در



نمودار 6- آزمون حساسیت متغیر تولید ناخالص داخلی نوآورانه

حداکثر پنج سال برای زمان تنظیم پارامتر کنترل، متغیر تولید ناخالص داخلی بخش نوآوری در پایین‌ترین سطح (متمايل به صفر) تاحداکثر 100 هزار میلیارد ریال در حال تغییر است. بیشترین بازه تغییرات مربوط به مرز اطمینان 100 درصد است که تا حدود 50 هزار میلیارد ریال در حال تغییر است.

با تعیین حدود بالا و پایین برای پارامتر کنترل (زمان تنظیم تولید ناخالص داخلی بخش نوآوری) تغییرات متغیر تولید ناخالص داخلی بخش نوآوری در مرز اطمینان 95 درصد قرار دارد و از آنجایی که تغییرات این متغیر خارج از مرزهای اطمینان نمی‌باشد قابل قبول است. به عبارت دیگر، با تغییر پارامتر با تعیین



نمودار 7- آزمون حساسیت متغیر اشتغال

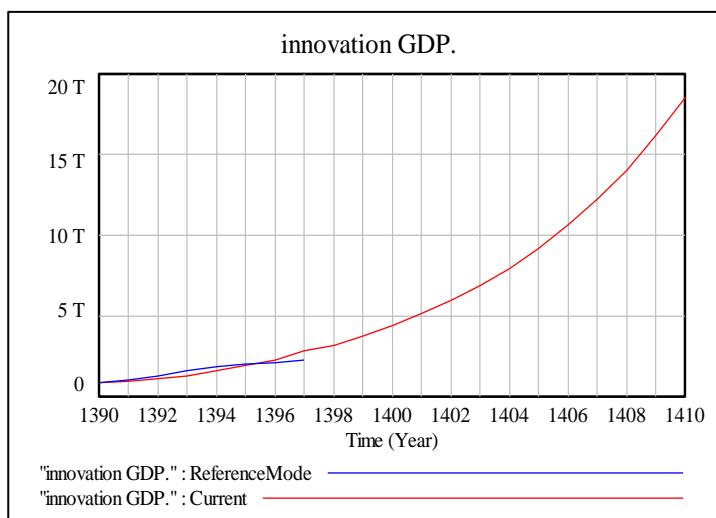
مجموعه‌ای از معادلات ریاضی پس از تعیین مقدارهای اولیه متغیرها انجام گردید. نتایج آن در بخش متغیرهای حالت مشخص کننده اثرات اقتصادی، به شرح زیر است:

مطابق نمودار 8 تولید ناخالص داخلی نوآورانه شهر به عنوان بخشی از تولید ناخالص داخلی شهر، طی سال‌های 1390-1397 در حال افزایش بوده است در حالی که سرمایه بخش عمومی در سال 1397 کاهش و سرمایه بخش خصوصی نیز نوسان داشته است. سرمایه بخش عمومی بخش اعظمی از تولید ناخالص داخلی نوآورانه را شامل می‌شود. با توجه به پیش‌بینی، تولید ناخالص داخلی نوآورانه روند افزایشی چشمگیری را طی کرده است که نشان از رشد قابل توجه اقتصاد دانشبنیان دارد.

با تعیین حدود بالا و پایین برای پارامترهای کنترل استخدام در شرکت‌های دانشبنیان (زمان لازم برای استخدام)، تغییرات استخدام شرکت‌های دانشبنیان در مرز اطمینان 95 درصد قرار دارد و از آنجایی که تغییرات متغیر خارج از مرز اطمینان نیست، قابل قبول است. به عبارت دیگر، استخدام شرکت‌های دانشبنیان نسبت به تغییرات پارامتر کنترل حساسیت نشان می‌دهد. با تعیین حد بالا تا حداقل 10 سال برای استخدام در شرکت‌های دانشبنیان، میزان استخدام در شرکت‌های دانشبنیان در سال 1410 تا حدود 10000 نفر در حال تغییر است و در سال‌های قبل نیز به سمت پایین‌ترین سطح نیز میل می‌کند. بیشترین بازه تغییرات مربوط به مرز اطمینان 50 درصد است.

اجرای مدل

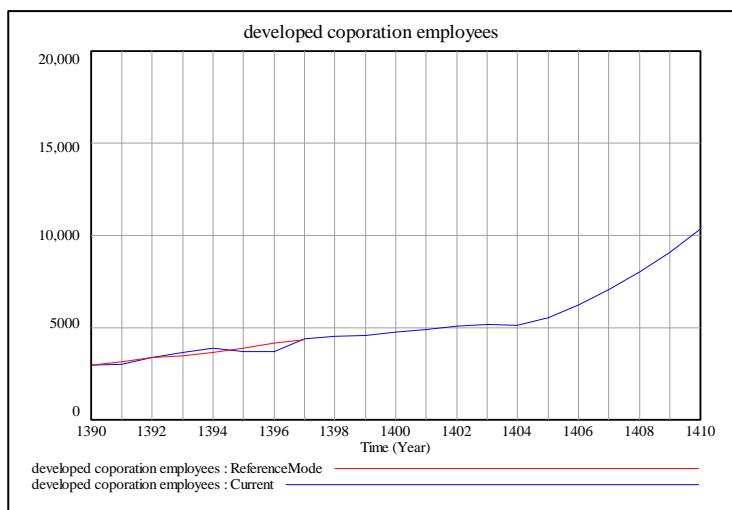
به منظور اجرای مدل نمودار حالت- جریان تدوین و انواع متغیرها تعریف شده است. شبیه‌سازی بر اساس



نمودار 8- رفتار موجود و پیش‌بینی تولید ناخالص داخلی نوآورانه تا 1410

می‌گردد. مطابق نمودار 9 نتیجه اجرای مدل تا سال 1397 رفتاری مشابه رفتار گذشته را شبیه‌سازی کرده است و نیروی شاغل در شرکت‌های دانشبنیان از 2951 نفر در سال 1390 به 10340 نفر در سال 1410 خواهد رسید. این نتایج، حاکی از تأکید تأثیر نوآوری بر اشتغال به عنوان یکی از مهم‌ترین شاخص‌های توسعه اقتصادی است.

مهم‌ترین سرمایه شرکت‌های دانشبنیان، سرمایه فکری آن‌هاست. افزایش تعداد شرکت‌های بلوغ‌یافته، حتی با فرض ثابت بودن ضریب جذب نیروی کار هر شرکت طی دوره پیش‌بینی، منجر به افزایش نیروهای شاغل در بخش اقتصاد دانشبنیان می‌گردد. از طرف دیگر افزایش توانایی مالی شرکت‌های دانشبنیان نیز منجر به افزایش اشتغال



نمودار 9- رفتار موجود و پیش‌بینی نیروی شاغل در شرکت‌های دانشبنیان تا سال 1410

است، تعداد اساتید 8 درصد تعداد دانشجویان (متناسب با شاخص استاندارد جهانی) فرض شده است. همچنین پژوهش‌های دانشگاهی به طور 100 درصد متأثر از نیاز صنعت و جامعه هستند و پژوهش‌های بدون آینده فناورانه و کاربردی به حداقل ممکن رسیده‌اند و نرخ منسوخ شدن پژوهش‌ها به دلیل کاربردی نبودن آن‌ها 20 درصد فرض شده است. همچنین نرخ موفقیت پژوهش‌ها در اجرایی و تجاری شدن که می‌تواند به صورت شرکت‌های دانشبنیان نوپا در بستر دانشگاه آغاز به فعالیت کنند، 80 درصد در نظر گرفته شده است. این نرخ متأثر از سرمایه‌گذاری در دانشگاه (مجموع بودجه پژوهشی و وام صندوق شکوفایی و نوآوری) و سود دانشگاه در نتیجه توسعه کارآفرینی است. میزان سود در این حالت 10 درصد از میزان سود شرکت‌های دانشبنیان مستقر در دانشگاه فرض شده است.

ب) سناریو بدینانه: در حالت بدینانه، تعداد اساتید 3 درصد تعداد دانشجویان (کمتر از وضع موجود) فرض شده است. دانش خلق شده در دانشگاه‌ها جنبه کاربردی نداشته و پژوهش‌های دانشگاهی تنها 30 درصد با نیاز صنعت و جامعه هماهنگ هستند، بیشترین نرخ منسوخ شدگی پژوهش‌ها در این حالت رخ داده و 80 درصد از پژوهش‌ها کاربردی نیست و تنها تا 20 درصد قابلیت اجرایی و تجاری شدن به صورت شرکت‌های نوپا

اجرای سیاست دانشگاه کارآفرین

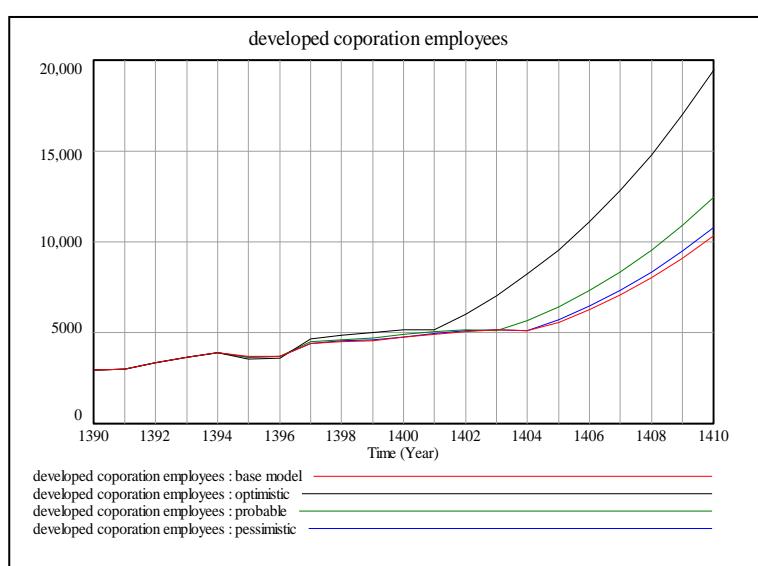
با توجه به اینکه دسترسی به دانش و نیروی انسانی متخصص و مهرب، یکی از مهم‌ترین شاخص‌های تشکیل و توسعه شرکت‌های دانشبنیان به عنوان نمود اصلی توسعه شهری دانشبنیان است، ایجاد یا توسعه مراکز یا نواحی نوآوری در دانشگاه‌ها و استقرار شرکت‌ها در این نواحی، این دسترسی را تسهیل می‌کند. به منظور بررسی نقش و اهمیت نیروی کار دانشی در تسهیل توسعه شهری دانشبنیان به پشتونه اهمیت دانشگاه‌های کارآفرین، جایگاه و چگونگی تأثیر دانشگاه کارآفرین در قالب روابط علی- معلولی تعریف گردید. تعداد دانشجویان و اساتید، تعداد ایده‌ها و پژوهش‌های نوآورانه، نرخ منسوخ شدگی پژوهش‌ها، هماهنگی با نیاز بازار و صنعت، از جمله متغیرهای تعیین‌کننده روابط این سیاست هستند که در سه سناریو خوش‌بینانه، بدینانه و محتمل، بررسی و نتایج و اثرات آن‌ها در دو متغیر تولید ناخالص داخلی نوآورانه و اشتغال که متأثر از رشد شکل‌گیری شرکت‌های دانشبنیان می‌باشد، نمایش داده شد. لازم به ذکر است داده‌های مرتبط با متغیرهای این سیاست در هر سه سناریو به صورت فرضی می‌باشد.

الف) سناریو خوش‌بینانه: در ایده‌آل‌ترین حالت ممکن، با توجه به اینکه ایده‌ها و پژوهش‌های نوآورانه نتیجه به کارگیری دانش توسط دانشجویان و استادان

منسخ و تا 50 درصد قابلیت اجرایی و تجارتی شدن خواهند داشت. میزان سود دانشگاه از این شرکت‌ها نیز 6 درصد از درآمد آن‌ها در نظر گرفته شده است. نتایج اعمال سیاست دانشگاه کارآفرین نشان می‌دهد که تعداد افراد شاغل در شرکت‌های دانشبنیان در مدل پایه در افق طرح 10340 نفر خواهد بود که با اعمال سیاست در حالت خوشبینانه به 19470، در حالت بدبینانه به 10790 و در حالت محتمل به 12450 نفر خواهد رسید.

در دانشگاه را دارد. برای این حالت، کمترین میزان سود دانشگاه از درآمد شرکت‌های مستقر در نظر گرفته شده برابر با 3 درصد است.

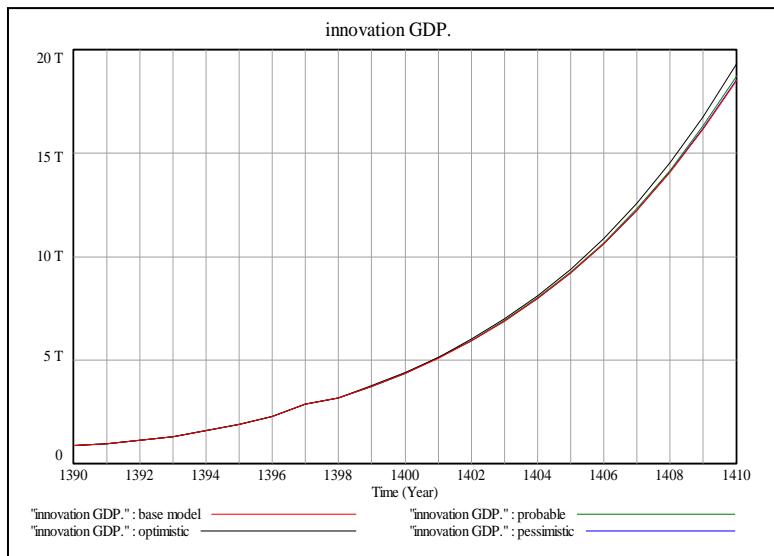
ج) سناریو محتمل: حالت محتمل، حدواتر حالت بدبینانه و خوشبینانه در نظر گرفته شده است. با این فرض که نسبت تعداد اساتید به دانشجویان، برابر با نسبت موجود در شرایط فعلی و 5/8 درصد و پژوهش‌های دانشگاهی در 50 درصد موارد نشأت گرفته از نیاز صنعت و بازار است. از این تعداد 50 درصد



نمودار ۱۰- تغییرات تعداد افراد شاغل در شرکت‌های دانشبنیان در حالت‌های مختلف سیاست دانشگاه کارآفرین در مقایسه با مدل پایه

بدبینانه به 185873 و در حالت محتمل به 187274 میلیارد ریال خواهد رسید.

همچنین تولید ناخالص داخلی نوآورانه در حالت مدل پایه 185495 میلیارد ریال است که پس از اعمال سیاست در حالت خوشبینانه به 193195، در حالت



نمودار ۱۱- تغییرات میزان تولید ناخالص داخلی نوآورانه در حالت‌های مختلف سیاست دانشگاه کارآفرین در مقایسه با مدل پایه

دانشجویان و فارغ‌التحصیلان در مقاطعه کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری، نیروهای کار دانشی افزایش می‌یابند. نیروهای کار دانشی از طریق حمایت مراکز تحقیق و توسعه در راستای استفاده از دانش در ایجاد و توسعه ایده‌های نوآورانه و همچنین شکل‌گیری استارتاپ‌ها و شرکت‌های دانشبنیان مرتبط با ایده‌ها و نوآوری‌ها می‌توانند منجر به تولید و رشد محصولات نوآورانه شوند. سرمایه‌گذاری‌های بخش خصوصی و عمومی می‌تواند عملکرد زیرسیستم تحقیق و توسعه را تقویت کند. توسعه زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات نظیر دسترسی به اینترنت، کامپیوتر و تلفن همراه، روند همکاری‌های علمی و فناوری میان دانشگاه و صنعت را تسريع و تسهیل می‌نمایند.

از آنجایی که دانشگاه‌ها به عنوان ارائه‌دهندگان دانش و پرورش‌دهندگان نیروی کار متکی بر دانش نقش مهمی در توسعه شهری دانشبنیان ایفا می‌کنند، اعمال سیاست دانشگاه کارآفرین بر توسعه اقتصادی اثرگذار خواهد بود. با تبدیل دانشگاه به یک مرکز کارآفرینی و نوآوری علاوه بر تقویت سرمایه‌های فکری و انسانی که ایده‌ها و اندیشه‌های نو خلق می‌کنند و گسترش همکاری‌های صنعت و دانشگاه که با نیاز بازار هماهنگ است، می‌توان

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهاد

دانش، نوآوری و خلاقیت، اصلی‌ترین عوامل توسعه اقتصادی در دنیای امروز هستند. تحقق اقتصاد دانشبنیان مستلزم کاربرد خلاقانه و پیشرفت‌های از دانش و سرمایه فکری بوده و وابسته و در تعامل با نظامهای آموزشی، اقتصادی و اجتماعی است. در این چرخه کمیت و کیفیت نیروی کار عامل ایجاد نوآوری بوده و از بازیگران اصلی این سیستم به شمار می‌رond. به ویژه در شرایطی که استارتاپ‌ها و شرکت‌های دانشبنیان در حال ظهور هستند. در این مقاله، با هدف تحلیل تأثیرات اقتصادی دانشگاه کارآفرین در توسعه شهری دانشبنیان از منظر اقتصادی، پس از معرفی توسعه شهری دانشبنیان، دانشگاه کارآفرین و اقتصاد دانشبنیان، به تشریح رویکرد پویایی‌شناسی سیستم پرداخته شده است. روابط علی- معلولی مؤلفه‌های توسعه شهری دانشبنیان در بخش‌های جمعیت، آموزش، مراکز تحقیق و توسعه، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، استارتاپ‌ها و شرکت‌های دانشبنیان، بازار و اشتغال، ترسیم و با استناد به آمار و اطلاعات در دسترس در بازه زمانی ۱۳۹۷-۱۳۹۰ مدل اجرا گردید. در نتیجه اجرای مدل مشخص گردید که با افزایش کمی و کیفی

- افزایش کمی و کیفی مراکز تحقیق و توسعه به عنوان حلقه واسطه جهت تطابق نیازهای بخش اقتصاد و صنعت
- افزایش سرمایه‌گذاری در مراکز تحقیق و توسعه برای تبدیل دستاوردهای علمی - پژوهشی به فناوری
- تقویت نقش مراکز تحقیق و توسعه در تطابق اهداف و برنامه‌های شرکت‌های دانشبنیان با نیازهای مشتریان و جامعه
- تقویت (توسعه) نقش پارک‌های علم و فناوری به عنوان بستر حمایت از توسعه اقتصادی مبتنی بر دانش توسط نیروهای کار دانشی
- افزایش سهم سرمایه‌گذاری نوآورانه از تولید ناخالص داخلی شهر در بخش‌های مختلف از روش‌های نوین نظری تأثیر صندوق سرمایه‌های مخاطره‌پذیر شهر، افزایش جذب تسهیلات از صندوق نوآوری و شکوفایی و

7- منابع

- باقری، مصباح‌الهدی؛ نوروزی، خلیل؛ محمدی، مهدی؛ آزادی احمدآبادی، جواد. (1395) کشف و اولویت‌بندی ابعاد و مؤلفه‌های مؤثر بر ساختار دانشگاه کارآفرین: پیشنهادی برای موافقیت در وظایف نسل سوم دانشگاه‌ها. *فصلنامه رشد فناوری*, 13(52), 8-14.
- پژوهش جهرمی، امین؛ پورکریمی، جواد. (1393). دانشگاه کارآفرین و بیم و امیدها در اقتصاد دانشبنیان. *نشریه صنعت و دانشگاه*, 7(25), 35-44.
- جعفری مهرآبادی، مریم؛ سجودی، مریم. (1396). شهر دانشبنیان به مثابه مفهومی میان رشته‌ای. *نشریه راهبرد توسعه*, شماره 52، 131-152.
- جعفری، معصومه. (1395). شهر دانش و تأثیر آن بر سرریز دانش. *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*, رشته مدیریت فناوری، دانشگاه الزهرا (س).
- حاجی غلام سریزدی، علی؛ منطقی، منوچهر. (1392). تحلیل تأثیر سیاست‌های پارک علم و فناوری بزد بر توسعه فناوری مؤسسه‌های مستقر در آن با استفاده از رویکرد پویایی‌های سیستم. *فصلنامه مدیریت نوآوری*, 2(98-69).

از دانشگاه به عنوان مرکز تولید و انتشار دانش برای رشد اقتصادی شهر مبتنی بر دانش بهره برد. نتایج نیز نشان می‌دهد که در حالت خوش‌بینانه با در نظر گرفتن 100 درصد نیاز صنایع و جامعه در انجام پژوهش‌های دانشگاهی و کمترین میزان منسوخ شدن آن‌ها، بیشترین تأثیر در افزایش تولید ناخالص داخلی نوآورانه به دست می‌آید که این تأثیر به‌واسطه شکل‌گیری شرکت‌های نوپا و در نتیجه آن، افزایش شرکت‌های بلوغ‌یافته است. با افزایش درآمد ناشی از تجاری‌سازی ایده‌های نوآورانه توسط شرکت‌های دانشبنیان نیز تولید ناخالص داخلی نوآورانه در سال افق طرح افزایش خواهد داشت. در همین راستا جهت تسریع تحقق توسعه شهری دانشبنیان، پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

- تحریک و تشویق روند رشد دانشگاه‌ها به سمت کارآفرینی

- تغییر سیستم تأمین منابع مالی دانشگاه‌ها
- هدفمند کردن برنامه‌های درسی متناسب با نیازهای جامعه
- تقویت تعامل دانشگاه با ذینفعان اجرایی
- پرورش هدفمند دانش‌آموختگان دانشگاهی متناسب با اولویت‌ها و نیازهای جامعه خصوصاً در حوزه‌های فناورانه
- ارتقا و بهبود زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات جهت جذب و اشتراک دانش و افزایش تعاملات شبکه‌ای
- افزایش بودجه‌های توسعه دانش و ایده‌های نوآورانه جهت بهره‌برداری از سرمایه‌های ذهنی فکری و دانشی
- توسعه ظرفیت‌های جذب و توانمندی‌های شرکت‌های دانشبنیان در کسب و جذب دانش و بهره‌برداری از آن در اقتصاد
- تقویت یادگیری مداوم شرکت‌های دانشبنیان در تعریف پروژه‌های جدید

- وصالی آذر شریبانی، محمد. (1396). بررسی ارتباط میان سرمایه اجتماعی و توسعه شهری دانشبنیان. نشریه سیاستنامه علم و فناوری، 7(1)، 30-17.
- Alraouf, A. A. (2018). The myth of knowledge-based urban development in the Middle Eastern cities: a multilayered analysis. In *Knowledge-Based Urban Development in the Middle East* (pp. 1-23). IGI Global.
- Álvarez, R. (2016). The impact of R&D and ICT investment on innovation and productivity in Chilean firms. Inter-American Development Bank Technical Note Series: Washignton DC, IDB-TN-1056, June.
- Carrillo, F. J. (2014). What ‘knowledge-based’stands for? A position paper. *International Journal of Knowledge-Based Development*, 5(4), 402-421.
- Castellacci, F., & Natera, J. M. (2013). The dynamics of national innovation systems: A panel cointegration analysis of the coevolution between innovative capability and absorptive capacity. *Research Policy*, 42(3), 579-594.
- Coccia, M. (2013). Population and technological innovation: the optimal interaction across modern countries.
- Dabic, M., González-Loureiro, M., & Daim, T. U. (2015). Unraveling the attitudes on entrepreneurial universities: The case of Croatian and Spanish universities. *Technology in Society*, 42, 167-178.
- Diehr, G., & Wilhelm, S. (2017). Knowledge marketing: How can strategic customers be utilised for knowledge marketing in knowledge-intensive SMEs?. *Knowledge Management Research & Practice*, 15(1), 12-22.
- Dima, A. M., Begu, L., Vasilescu, M. D., & Maassen, M. A. (2018). The relationship between the knowledge economy and global competitiveness in the European Union. *Sustainability*, 10(6), 1706.
- Edvardsson, I. R., & Durst, S. (2017). Universities and knowledge-based development: a literature review.
- رادمنش، سید علیرضا؛ طباطبائیان، سید حبیب‌الله؛ فراهانی بورقانی. (1395). دانشگاه کارآفرین و نقش آن در تحقق اقتصاد دانشبنیان. کنگره ملی آموزش عالی ایران.
- رحمانیان، سعید؛ نصر، مهدی. (1389). ایجاد ظرفیت جذب برای ساماندهی نوآوری باز در SME‌ها. چهارمین کنفرانس ملی مدیریت فناوری.
- رفیعیان، مجتبی؛ حق رosta، سمیه. (1399). شهر دانشمحور، حلقه ضروری اتصال به شهر آینده. فصلنامه چشم‌انداز شهرهای آینده، 1(1)، 69-57.
- علم خواه، عبداله؛ صادقی شاهدani، مهدی. (1395). مروری بر ادبیات اقتصاد دانشبنیان: از شکل‌گیری تا عمل؛ مطالعه موردی: بررسی وضعیت اقتصاد دانشبنیان در ایران. فصلنامه رشد فناوری، 12(47)، 17-27.
- علی‌اکبری، اسماعیل؛ اکبری، مجید. (1398). توسعه شهری دانشبنیان؛ تدوین نقشه راهبردی کلان‌شهر تهران. نشریه پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری، 17(1)، 151-170.
- عمادزاده، مصطفی؛ شهنازی، روح‌الله. (1386). بررسی مبانی و شاخص‌های اقتصاد دانشبنیانی محور و جایگاه آن در کشورهای منتخب در مقایسه با ایران. فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی، 7(27)، 143-175.
- فرامرزی‌نیا، ضرغم؛ فرهادی‌راد، حمید؛ مهرعلیزاده، یبدالله. (1395). تحلیل امکان پیاده‌سازی دانشگاه مدل کارآفرین در دانشگاه شهید چمران اهواز. فصلنامه آموزش مهندسی ایران، 18(71)، 65-86.
- قاسمی، محمد؛ فقیهی، مهدی؛ علیزاده، پریسا. (1397). الزامات دستیابی به اقتصاد دانشبنیان در سطح کلان: تحلیل چارچوب قانونی در ایران و ارائه توصیه‌های سیاسی. نشریه پژوهشنامه اقتصادی، 18(68)، 99-152.
- مهردی، رضا. (1394). جایگاه مهارت‌آموزی در دانشگاه‌های نسل سوم. نشریه مهارت‌آموزی، 4(14)، 103-117.
- ندایی‌طوسی، سحر؛ امجدی‌نیا، برهان. (1398). چارچوب تحلیل ظرفیت کلان‌شهری در راستای دستیابی به توسعه دانشبنیان، مورد مطالعاتی: کلان‌شهر تهران. فصلنامه آرمانشهر، 12(19)، 296-273.

- 81
- International Journal of Knowledge-Based Development*, 8(2), 105-134.
- Edvinsson, L. (2006). Aspects on the city as a knowledge tool. *Journal of knowledge management*, 10(5), 6-13.
- Guerrero, M., Cunningham, J. A., & Urbano, D. (2015). Economic impact of entrepreneurial universities' activities: An exploratory study of the United Kingdom. *Research Policy*, 44(3), 748-764.
- Guerrero, M., Urbano, D., Fayolle, A., Klofsten, M., & Mian, S. (2016). Entrepreneurial universities: emerging models in the new social and economic landscape. *Small Business Economics*, 47(3), 551-563.
- Johnston, A. (2019). The roles of universities in knowledge-based urban development: a critical review. *International journal of knowledge-based development*, 10(3), 213-231.
- Lever, W. F. (2002). Correlating the knowledge-base of cities with economic growth. *Urban studies*, 39(5-6), 859-870.
- López, F. A., & Páez, A. (2017). Spatial clustering of high-tech manufacturing and knowledge-intensive service firms in the Greater Toronto Area. *The Canadian Geographer/Le Géographe canadien*, 61(2), 240-252.
- Lundvall, B. Å. (2016). National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning. *The Learning Economy and the Economics of Hope*, 85.
- May, T., & Perry, B. (2011). Contours and conflicts in scale: Science, knowledge and urban development. *Local Economy*, 26(8), 715-720.
- Powell, W. W., & Snellman, K. (2004). The knowledge economy. *Annu. Rev. Sociol.*, 30, 199-220.
- Salem, M. I. (2014). The role of universities in building a knowledge-based economy in Saudi Arabia. *International Business & Economics Research Journal (IBER)*, 13(5), 1047-1056.
- Samara, E., Georgiadis, P., & Bakouros, I. (2012). The impact of innovation policies on the performance of national innovation systems: A system dynamics analysis. *Technovation*, 32(11), 624-638.
- Sterman, J. (2000). *Instructor's Manual to Accompany Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. McGraw-Hill.
- Urbano, D., & Guerrero, M. (2013). Entrepreneurial universities: Socioeconomic impacts of academic entrepreneurship in a European region. *Economic development quarterly*, 27(1), 40-55.
- Weinberger, V. P., Quiñinao, C., & Marquet, P. A. (2017). Innovation and the growth of human population. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 372(1735), 20160415.
- Wong, C. Y. (2011). Rent-seeking, industrial policies and national innovation systems in Southeast Asian economies. *Technology in Society*, 33(3-4), 231-243.
- Yigitcanlar, T. (2014). Position paper: benchmarking the performance of global and emerging knowledge cities. *Expert Systems with Applications*, 41(12), 5549-5559.
- Yigitcanlar, T., Metaxiotis, K., & Carrillo, F. J. (Eds.). (2012). *Building prosperous knowledge cities: policies, plans and metrics*. Edward Elgar Publishing.
- Yigitcanlar, T., O'Connor, K., & Westerman, C. (2008). The making of knowledge cities: Melbourne's knowledge-based urban development experience. *Cities*, 25(2), 63-72.
- Zhao, J., Zhu, Y. G., Shao, G., & Ness, D. (2008). Coping with an urbanising world: Interdisciplinary research towards sustainability. *The International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 15(4), 284-287.