



## ارائه مدل عوامل اثر گذار بر ظرفیت جذب و اثر آن بر انتقال تکنولوژی اتربخش با رویکرد پویایی شناسی سیستم ها در شرکت های دانش بنیان

فهیمة پیامی

گروه مدیریت تکنولوژی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

محمدحسن چراغعلی (مسئول مکاتبات)

گروه مدیریت، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

cheraghali86@gmail.com

طهمورث سهرابی

گروه مدیریت، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

### چکیده

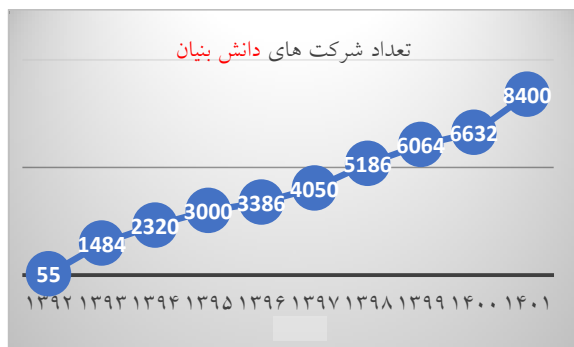
در عصر علم و تکنولوژی، مزیت رقابتی شرکت ها بیش از آنکه وابسته به منابع فیزیکی باشد به دارایی های دانشی و توانایی آن ها در جذب دانش و تکنولوژی خارجی وابسته است. هدف اصلی پژوهش حاضر یافتن عوامل موثر بر ظرفیت جذب می باشد به عنوان یکی از عوامل تاثیر گذار بر اثر بخشی انتقال تکنولوژی در شرکت های دانش بنیان که در این راستا پس از شناسایی عوامل و یافتن روابط علی و معلولی به کمک ادبیات موضوع و خبرگان به ترسیم فرضیه دینامیکی و پس از آن نمودار انباشت جریان و تحلیل سناریوهای ارائه شده پرداختیم. نتیجه ای که از این مقاله به دست آمد به شرح زیر می باشد. افزایش مشوق ها و تسهیلات شرکت های دانش بنیان، جذب سرمایه از بیرون شرکت و حمایت همه جانبه دولت از شرکت های نوپا، حل مشکلات تبادلات مالی و تحریم ها، دسترسی محققان تحقیق و توسعه به شبکه های بین المللی دانش و تعامل با کشورهای پیشرفته دنیا که امکان انتقال تکنولوژی با حداقل هزینه به داخل کشور را فراهم می کند و موجب فرصت های تجاری سازی با سرعت بیشتر می شود. تشخیص دقیق بازار هدف محصولات دانش بنیان داخلی و خارجی و حمایت از فروش این محصولات می تواند به کاهش شکاف تکنولوژی و افزایش ظرفیت جذب و به تبع آن اثربخشی انتقال تکنولوژی کمک کند.

واژه های کلیدی: انتقال تکنولوژی، ظرفیت جذب، پویایی شناسی سیستم ها، شرکت های دانش بنیان

## مقدمه

کشورهای در حال توسعه بیشتر به دنبال انتقال تکنولوژی از سایرکشورها هستند. انتقال تکنولوژی مقوله پیچیده ای است که شامل مسائل قانونی، پیچیدگی های فنی، محاسبات مالی و بازاریابی است که موفقیت آن در گرو عواملی است که خود از منابعی دیگر سرچشمه می گیرند و با توجه به نرخ بالای شکست در پروژه های انتقال تکنولوژی در واقع شناسایی این عوامل، از عمده ترین چالش های موفقیت در پروژه های انتقال تکنولوژی است (بهرزی & محمدعلی تباربائی، ۱۳۹۳). انتقال بین المللی تکنولوژی و نقش آن در توسعه صنعتی کشورها و پر کردن شکاف تکنولوژی بین کشورهای در حال توسعه و کشورهای توسعه یافته، لازمه ی انکارپذیر است.

با توجه به این که تعداد شرکت های دانش بنیان طبق نمودار ۱ در سال های ۱۳۹۲ لغایت ۱۴۰۱ رو به افزایش بوده و از آن جایی که این شرکت ها نقش کلیدی در انتقال تکنولوژی دارند باید به همین میزان شاهد انتقال تکنولوژی های موفق می بودیم



نمودار ۱ گزارش سالانه زیست بوم شرکت های دانش بنیان سال ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰

آگاهی از عوامل مهم و اساسی مورد نیاز برای انتقال تکنولوژی و دانستن عوامل شکست انتقال تکنولوژی در گذشته و بررسی مستمر برای تکنولوژی مناسب جهت به دست آوردن موقعیت بومی مناسب و ارتباط با تکنولوژی های موجود از جمله مسائلی است که باید در فرآیند انتقال

تکنولوژی در اقتصاد رقابتی امروز، نقش مهم و حیاتی ایفا می کند و پرواضح است که استراتژی های رقابت جهانی به طور فزاینده ای در حال تبدیل به تکنولوژی هستند که به سمت بستریهای بسیار پویا، با سرعت بالا و محیطی پر تلاطم حرکت کرده اند (انصاری، عابدی شریبانی، & خیاط خوشدوز، ۱۳۹۵) امروزه تقریباً تمامی سازمان ها با یک محیط پویا به همراه تغییرات سریع تکنولوژی، کوتاه شدن چرخه عمر محصول و جهانی شدن مواجه اند. بنابراین سازمان های فناوری-محور برای رشد، بقا و رقابت بایستی خلاق تر و نوآور تر از قبل باشند

(Gumusluoglu & Ilsev, 2009)

امروزه بیش از هر زمان دیگر، ضرورت دارد تا سازمان ها بتوانند با داشتن استراتژی فناوری-محور خود را متمایز سازند (خضولو & پاشازاده، پاییز ۱۳۹۸) تا در دنیای رقابت پیروز باشند. یکی از عناصر کلیدی در رقابت های مبتنی بر دانش، میان اقتصادهای مختلف ظرفیت جذب است (خدامرادی & خلیلی، ۱۳۹۲) ظرفیت جذب بر اثربخشی انتقال تکنولوژی ارتباط مثبت و قوی دارد (مجید پور، خالدی، نصری، صابر، & مینائی، ۱۳۹۶) (Hafez, Alina, Bilal, Ayyaz, & Naima, 2020). امروزه انتقال تکنولوژی های نوظهور به شدت مورد چالش قرار گرفته است؛ چالش های مرتبط با این زمینه از تفاوت در درک، اهداف، ارزش ها و انگیزه های دانشمندان آکادمیک و شرکت هایی که از رشته ها و صنایع مختلف تشکیل شده اند؛ ناشی می شود (Borge & Broing, 2020)

از آن جایی که کشورهای در حال توسعه سهم ناچیزی از تکنولوژی جهانی را تولید می نمایند، لذا توسعه داخلی تکنولوژی برای این کشورها اقتصادی و عملی نیست و

زمینه باید مورد بررسی قرار بگیرد و اینکه نسبت به تحقیقات کیفی، تحقیقات کمی در مورد ظرفیت جذب ناکافی است.

در پژوهشی تحت عنوان "تاثیر ظرفیت جذب و نوآوری در شرکت های دانش بنیان با رویکرد پویایی شناسی سیستم ها" ارائه مدل انجام شده است و در پیشنهادات این مقاله ذکر شد که از منظر تاثیر ظرفیت جذب بر انتقال تکنولوژی این مدل مورد ارزیابی مجدد قرار گیرد با توجه به اینکه تا به حال مدلی پیرامون ظرفیت جذب و انتقال تکنولوژی در ایران با رویکرد پویایی شناسی سیستم ها تدوین نشده است و انتخاب خبرگان نیز از بین مدیران شرکت های دانش بنیان انجام نشده است این مقاله از این حیث جدید و نوآور می باشد. خبرگان پژوهش از بین مدیران شرکت های دانش بنیان پارک علم و فناوری دانشگاه تهران به روش گلوله برفی انتخاب شدند. در نهایت مدلی با رویکرد پویایی شناسی سیستم ها تحت عنوان "ارائه مدل عوامل اثر گذار بر ظرفیت جذب و اثر آن برانتقال تکنولوژی اثربخش با رویکرد پویایی شناسی سیستم ها" ارائه می شود تا با بهره گیری از نتایج شبیه سازی این مدل بتوان در حفظ مزیت رقابتی شرکت های دانش بنیان استفاده کرد.

## مبانی نظری و پیشینه پژوهش

### انتقال تکنولوژی

از دیدگاه ناسا<sup>۱</sup>: انتقال تکنولوژی به فرآیندی اطلاق می شود که در خلال آن امکان بهره گیری از تکنولوژی یک سازمان " که مطابق آن سازمان توسعه یافته است " در سازمان دیگر " و با اهداف دیگر " میسر می شود. از

تکنولوژی در نظر گرفت. اما یکی دیگر از مهم ترین چالش های انتقال تکنولوژی، سطح یادگیری و انتقال دانش فنی از بنگاه پذیرنده به بنگاه گیرنده است. تجارب علمی ثابت می کند که ظرفیت جذب بنگاه گیرنده، یکی از عوامل کلیدی در انتقال مؤثر دانش طی یک فرآیند انتقال تکنولوژی می باشد (مجید پور، خالدی، نصری، صابر، & مینائی، ۱۳۹۶) بنابراین شرکت ها نه تنها در رقابت تکنولوژیکی با هم تفاوت دارند، بلکه در ظرفیت هایشان برای جذب و تلفیق تکنولوژی نیز از هم متمایز می باشند. (تقوا، طباطبائیان، صالحی صدقیانی، & محمدی، ۱۳۹۲) لذا اهمیت به مقوله ظرفیت جذب در شرکت های دانش بنیان می تواند به پر کردن شکاف علمی در این زمینه کمک نماید و موجب کاهش خطر شکست در پروژه های انتقال تکنولوژی گردد. اهمیت این موضوع به گونه ای است که آنقدر منابع و سرمایه انسانی و زمان و سرمایه لازم وجود ندارد تا بتوان راهی را که دیگران در طول زمان یک یا دو قرن و با سعی و خطاهای بسیار و هدر رفت منابع زیادی طی کرده اند همانگونه پیمود. شناسایی عوامل مؤثر بر ظرفیت جذب به عنوان یکی از عوامل اثرگذار بر موضوع انتقال تکنولوژی در شرکت های دانش بنیان هدف اصلی این مقاله است. در این راستا تلاش شده است به این سوال پاسخ داده شود که چه عواملی بر ظرفیت جذب در شرکت های دانش بنیان اثر گذار هستند و ارتباط انتقال تکنولوژی و ظرفیت جذب با سایر عوامل در یک مدل به چه نحوی ترسیم خواهد شد؟ و چه سناریو و سیاستی برای رسیدن به هدف افزایش اثربخشی انتقال تکنولوژی و ظرفیت جذب پیشنهاد می شود. روش تحقیق مورد استفاده در این پژوهش پویایی شناسی سیستم ها می باشد و موضوع بیان شده به دلیل پویا بودن و عدم قطعیت و نیز ارتباطات بین متغیرها از تطابق بالایی با مبانی این روش برخوردار می باشد. با اینکه در مطالعات قبلی ماهیت پویا ظرفیت جذب نشان داده شده است اما هنوز موارد زیادی در این

<sup>1</sup>. National Aeronautics and space Administration(NASA)

چرا که منابع دانش خارجی اهمیت زیادی پیدا کرده اند (camison, 2010)

ظرفیت جذب، از فرآیندهای تحقیق و توسعه داخلی منتج می شود و همچنین از محیط خارجی نیز تاثیر می پذیرد (بابائی فارسانی، حسنی مقدم، & فرهادی، ۱۴۰۰)

### ۳-۲- شرکت های دانش بنیان

شرکت های دانش بنیان شرکت های نوپا و مستقلی که بخشی از منابع خود را به تحقیق و توسعه اختصاص می دهند می باشند که بخش بزرگی از نیروی انسانی آنها را افرادی با توان علمی و تخصصی بالا تشکیل داده و بیش تر به وسیله یک کارآفرین یا گروهی از کارآفرینان تشکیل می شوند (Astuti & Wahyuni, 2018) نقش مهم شرکت های دانش بنیان در اقتصاد و نیز اشاعه فناوری در شبکه های نوآوری، اهمیت وجود چنین شرکت هایی را در جوامع امروزی مشخص می کند (الهیاری فرد & عباسی، ۱۳۹۰)

### ۴-۲- اثربخشی انتقال تکنولوژی

پروژه های انتقال تکنولوژی از حیث اثربخشی و موفقیت حائز اهمیت است. ارزیابی فرآیند انتقال تکنولوژی شامل بخش های مختلفی نظیر شناسایی تکنولوژی مناسب، ارزیابی نحوه شناسایی عرضه کنندگان تکنولوژی های موجود و انتخاب تکنولوژی مناسب، ارزیابی نحوه شناسایی عرضه کنندگان تکنولوژی مورد نظر و انتخاب مناسب ترین آن ها، ارزیابی نحوه شناسایی عرضه کنندگان تکنولوژی مورد نظر و انتخاب مناسب ترین آن ها ارزیابی نحوه اکتساب تکنولوژی و قرارداد منعقد شده بین عرضه کننده تکنولوژی و انتقال گیرنده است در واقع اثربخشی انتقال تکنولوژی "میزان یا سطح تحقق اهداف از قبل تعیین شده در سازمان" تعریف شده است (Currie, 1996)

دیدگاه سازمان ملل: انتقال تکنولوژی عبارتست از وارد نمودن عوامل تکنولوژیک خاص از کشورهای توسعه یافته به کشورهای در حال توسعه، تا این کشورها را قادر به تهیه و بکارگیری ابزارهای تولیدی جدید و گسترش و توسعه ابزارهای موجود سازد. از دیدگاه جین و تریاندیس<sup>۱</sup>: انتقال تکنولوژی به فرآیند انتقال علم و تکنولوژی از فرد یا گروهی به فرد یا گروه دیگر گویند. انتقال تکنولوژی راه کوتاه تر دستیابی به نتیجه تحقیقات دیگر کشورها در حل مشکلات صنایع کشور برای رسیدن به مزیت رقابتی است.

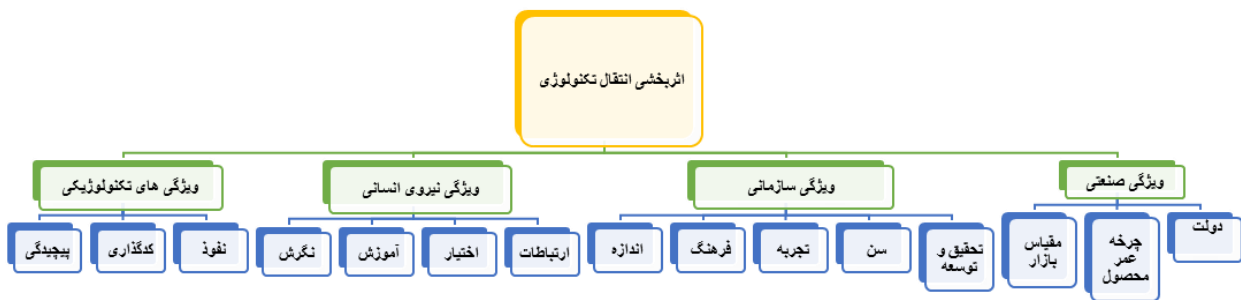
مهم است بدانیم انتقال فناوری به مراتب پیچیده تر از انتقال ساده ی فناوری از مکانی به مکان دیگر است. انتقال فناوری تنها دستیابی به دانش در تولید نیست، بلکه ایجاد قابلیت تکنولوژیکی است (szogs, 2010) انتقال فناوری فرآیندی است که از طریق آن، عرضه کننده فناوری را از طریق فعالیت های متعدد به دریافت کننده منتقل می کند و در نهایت منجر به افزایش قابلیت تکنولوژیکی دریافت کننده می شود (nahar, Lyytinen, Huda, & Muravyov, 2006)

### ۲-۲- ظرفیت جذب

مفهوم ظرفیت جذب، اولین بار توسط کوهن و لوینتال در سال های ۱۹۸۹ و ۱۹۹۰ معرفی گردید. طبق نظر آن ها، ظرفیت جذب عبارت است از توانایی یک بنگاه برای درک ارزش اطلاعات جدید و خارج از بنگاه، هضم و تحلیل ارزش اطلاعات و سپس کاربست آن ها در اهداف تجاری که این فرآیند در توانمندی نوآورانه بنگاه بسیار حیاتی می باشد. به اعتقاد برخی محققان، ظرفیت جذب در طی بیست سال اخیر به یکی از مهم ترین سازه ها تبدیل شده است،

<sup>1</sup>. Jain & Triandis

ابعاد مختلفی از عوامل بر اثربخشی انتقال تکنولوژی موثرند که در نمودار (۲) به نمایش گذاشته است.



نمودار ۲ (صفائی قادیکلایی، مدهوشی، & علی اکبری نوری، تحلیل عوامل موثر بر اثربخشی انتقال فناوری بر اساس قواعد اگر-آنگاه فازی، ۱۳۹۱) (Lai & Tsai, 2009)

### معیارهای اثربخشی انتقال تکنولوژی

در پژوهشی در سال ۱۳۸۲ با عنوان "ارزیابی عوامل

موثر در سودآوری صنایع کوچک در ایران" به این نتیجه رسیدند که عواملی همچون سرمایه نیروی انسانی متخصص و ماهر، حمایت های مالی دولت و آگاهی از تکنولوژی های جدید بر موفقیت انتقال تکنولوژی تاثیرگذار است (مولایی، ۱۳۸۲)

در سال ۱۳۹۰ پژوهشی با عنوان "بررسی عوامل موثر بر موفقیت انتقال تکنولوژی صنایع کمپرسور اسکرو در شرکت های ایران" انجام شده است عواملی همچون توانایی کارکنان و انگیزش آن ها و همچنین آموزش کارکنان در افزایش ظرفیت جذب تاثیر بسزایی دارد (باقرزاده & مفتاحی، ۱۳۹۰).

در سال ۱۳۹۱ پژوهشی با عنوان "تحلیل عوامل موثر بر اثربخشی انتقال فناوری بر اساس قواعد اگر-آنگاه فازی" یافته های پژوهش نشان می دهد که دولت، چرخه ی عمر محصول، مقیاس بازار و پیچیدگی فناوری، تاثیرگذارترین عوامل در انتقال فناوری شرکت ایران خودرو می باشد (صفائی قادیکلایی، مدهوشی، & علی اکبری نوری، ۱۳۹۱)

۱. یادگیری تکنولوژیک، خلق توانمندی جذب، به کارگیری و انطباق تکنولوژی در گیرنده (mohamed, span, Megat, & hamouda, 2012) (Gibson, 2005) (Giuling, 2008) (waroonkun & stewart, 2008)

۲. کیفیت جابه جایی بسته کامل تکنولوژی(شامل انتقال دانش ضمنی) (mohamed, span, Megat, & hamouda, 2012) (Gibson, 2005) (Giuling, 2008) (waroonkun & stewart, 2008)

۳. دست یابی به مزیت و منافع رقابتی (mohamed, span, Megat, & waroonkun & hamouda, 2012) (stewart, 2008)

۴. افزایش توانمندی توسعه نوآوری در سطح بنگاه (mohamed, span, Megat, & hamouda, 2012)

### ۲-۵- پیشینه پژوهش

در زیر به تعدادی از پژوهش هایی که پیرامون این موضوع انجام شده است اشاره می شود.

ارائه مدل عوامل اثر گذار بر ظرفیت جذب و اثر آن برانتقال تکنولوژی اثربخش با رویکرد پویایی شناسی سیستم ها در شرکت های دانش

معلولی آن در این پژوهش استفاده شده است (نعمانی صیقلان، خمسه، & ترابی، ۱۳۹۹).

زهرا و جورج در سال ۲۰۰۲ در مطالعه ای نظری با عنوان "ظرفیت جذب: یک بررسی، مفهوم سازی مجدد و گسترش" ظرفیت جذب را به عنوان ظرفیت پویای جاسازی شده در خط مشی های جاری و فرآیندهای شرکت تعریف کردند که دگرگونی و تکامل سازمانی را افزایش می دهد (Zahra & George, 2002).

در سال ۱۴۰۲ پژوهشی با عنوان "ارائه مدل ارتباط میان ظرفیت جذب و نوآوری با رویکرد پویایی شناسی سیستم ها در شرکت های دانش بنیان" انجام شده است در این پژوهش هشت حلقه علی و معلولی و نمودار انباشت جریان و شبیه سازی تاثیر نوآوری بر ظرفیت جذب را ترسیم می کند که از این مدل ها در پژوهش حاضر استفاده شده است و حلقه ها توسعه یافته اند (چراغعلی، پیامی، & سهرابی، ۱۴۰۲).

در سال ۲۰۱۱ پژوهشی با عنوان "اندازه گیری ظرفیت جذب در پروژه های انتقال فناوری (TT)" انجام شده است ضمن تاکید بر ظرفیت جذب به عنوان توانایی شرکت برای جذب فناوری وارداتی بسته به قابلیت های فناورانه سازمانی، این مقاله یک چارچوب مفهومی برای اندازه گیری ظرفیت جذب در پروژه های TT پیشنهاد می کند. این چارچوب بر دو مؤلفه کلیدی تأکید دارد توانایی و انگیزه کارکنان که از طریق ارزیابی عملکرد سنجیده می شود، آموزش کارکنان، پاداش مبتنی بر عملکرد، و ارتقای شایستگی (roshartini, takim, & nawawi, 2011).

در سال ۲۰۱۶ تحقیقی با عنوان "ظرفیت جذب و نوآوری تکنولوژی با استفاده از مدل پویایی سیستم" در خصوص مکانیزم های خارجی در محیط نوآورانه به تحقیق پرداخته

در پژوهشی در سال ۱۳۹۱ با عنوان "مقایسه تطبیقی میزان به کارگیری عوامل مؤثر در انتقال فناوری با رویکرد MCDM مطالعه موردی: شرکتهای صنعت فولاد"، عوامل مؤثر بر موفقیت انتقال تکنولوژی عبارتند از مدیریت مؤثر و کارا، همکاری بین مراکز تحقیقاتی و صنایع، توجه به فعالیت های تحقیق و توسعه، دسترسی به بازار، حمایت های مؤثر دولت، قابلیت خوب و ظرفیت جذب کشور گیرنده تکنولوژی، تمایل و توانایی انتقال دهنده و گیرنده تکنولوژی و سیاست توسعه صادرات. (مهدی زاده، رئیسی، حیدری قره بالغ، & پیرهادی، ۱۳۹۱)

در سال ۱۳۹۶ پژوهشی با عنوان "تاثیر ظرفیت جذب در اثربخشی فرایند انتقال بین المللی فناوری: بررسی قطعه سازی های حاضر در پروژه موتور ملی EF7" انجام شده است. نتایج نشان می دهد که ظرفیت جذب کلیه شرکت های مورد مطالعه به طور معناداری با اثربخشی انتقال تکنولوژی مرتبط می باشد (مجید پور، خالدی، نصری، صابر، & مینائی، ۱۳۹۶).

در سال ۱۳۹۷ تحقیقی با عنوان "بررسی ریشه های نظری ظرفیت جذب" ارائه شده است. در نتایج این پژوهش ظرفیت جذب باعث خلق نوآوری، تسهیل یادگیری، و تعیین جهت گیری های استراتژیک می شود (کاظمی & نصری نصر آبادی، ۱۳۹۷).

در سال ۱۳۹۹ پژوهشی با عنوان "مدل تدوین استراتژی تحقیق و توسعه در صنایع ساخت تجهیزات نیروگاهی با رویکرد تحقق اهداف کسب و کار" ارائه شده است. این پژوهش به دنبال تدوین مدل پویای استراتژی تحقیق و توسعه در جهت تحقق اهداف کسب و کار با استفاده از روش مدل سازی سیستم دینامیک به عنوان ابزاری قدرتمند جهت تحلیل اجزای مؤثر بر سیستم و تحلیل روابط بین آنها پرداخته است که از نتایج روابط علی و

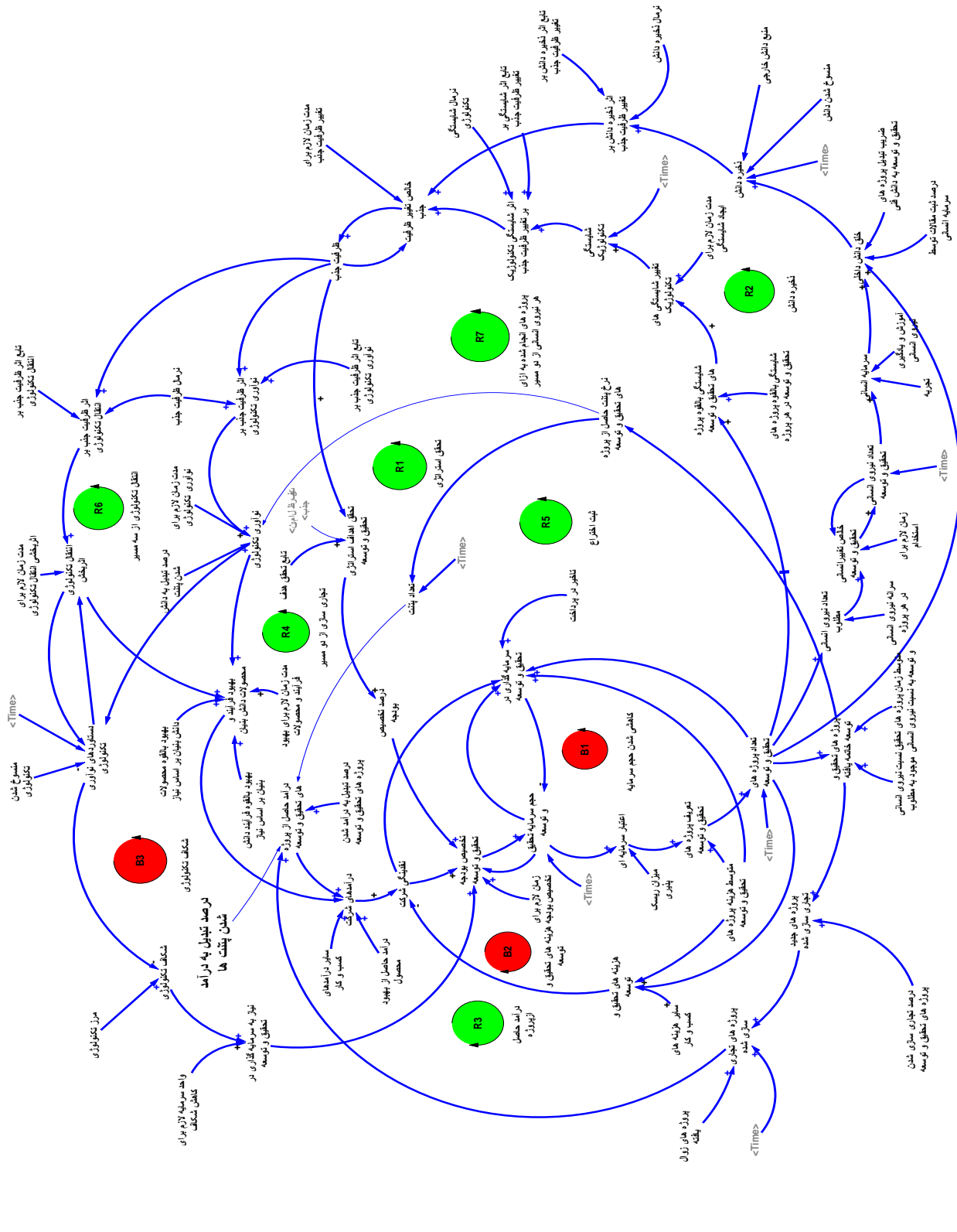
جذب و تبدیل و اثربخشی انتقال تکنولوژی با عملکرد محصول و فرآیند، قابلیت منابع انسانی و عملکرد تجاری بررسی می کند (Hafez, Alina, Bilal, Ayyaz & Naima, 2020)

در سال ۲۰۲۳ پژوهشی با عنوان "بررسی تجربی ظرفیت جذب بر اثربخشی انتقال تکنولوژی از طریق نوآوری سازمانی" انجام شده است. در این پژوهش بیان می شود اثربخشی انتقال تکنولوژی با توجه به سه حوزه عملکرد محصول و فرآیند، عملکرد تجاری و توانایی منابع انسانی محقق می شود. در صورتی که سازمان ها جذب بهتری داشته باشند، می توانند به انتقال تکنولوژی به طور موثر کمک کنند (Hafez, Binti Shamsuddin, & Saeed, 2023)

فرضیه دینامیکی نشان دهنده حلقه های کلی موجود در سیستم مورد بررسی است که از مطالعه پیشینه پژوهش و نظر خبرگان استخراج شده است. مدل علی و معلولی پژوهش حاضر در شکل (۱) نمایش داده شده است.

اند، این مطالعه یک مدل پویا ایجاد می کند مدل یکپارچه حلقه های بازخورد میان ظرفیت جذب ، نوآوری تکنولوژی و چرخه عمر محصول. در نمودار های علی معلولی و جریان این پژوهش روابط زیر بیان شده است. نوآوری تکنولوژی بر دستاوردهای نوآوری تکنولوژی، شکاف تکنولوژی بر سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه، ظرفیت جذب بر نوآوری تکنولوژی، خلق دانش داخلی بر ذخیره دانش، ذخیره دانش بر ظرفیت جذب اثر مثبت می گذارد و دستاوردهای نوآوری تکنولوژی بر شکاف تکنولوژی اثر منفی دارد (Zou, Guo, & Guo, 2016)

در سال ۲۰۲۰ پژوهشی با عنوان " بررسی تاثیر ظرفیت جذب بر اثربخشی انتقال تکنولوژی . یک چارچوب مفهومی" انجام شده است. این مقاله تاثیر ظرفیت جذب شناسایی شده بر اثربخشی انتقال تکنولوژی را بررسی می کند و نقش نوآوری را به عنوان واسطه در صنعت تایید می کند و عوامل ظرفیت جذب را در اکتساب، بهره برداری،



شکل (۱) حلقه علی معلولی کلی

ارائه مدل عوامل اثر گذار بر ظرفیت جذب و اثر آن برانتقال تکنولوژی اثر بخش با رویکرد پویایی شناسی سیستم ها در شرکت های دانش



## روش پژوهش

استفاده شد نحوه تولید داده ها و تبدیل آن ها به یافته ها بر اساس گام های مدل سازی در جدول (۱) آورده شده است.

جدول (۱) گام های مدل سازی و منابع کسب اطلاعات (حاجی غلام سریزدی & سهرابی، ۱۳۹۹)

نام گام	نام زیر مراحل	نام روش مدل سازی
گام اول: ساختاردهی به مسئله	عریف مساله	مدل سازی اسنادی (بررسی داده های تجربی از سایت های ارائه دهنده آمار شرکت های دانش بنیان)
گام دوم: تدوین فرضیه پویا	فرضیه پویا	مدل سازی اسنادی (بررسی ادبیات موضوع)
گام سوم: مدل سازی و فرمول کردن	تدوین مدل جریان	مدل سازی اسنادی (بررسی ادبیات موضوع)
مدل سازی مشارکتی فردی (جلسه با ۱۳ خبره) انتخاب از شیوه گلوله برفی ۲ نفر مدیر عامل فناور و دانش بنیان ۲ نفر مدیر ارزیابی شرکت های دانش بنیان ۹ نفر اساتید و پژوهشگران حوزه تکنولوژی	تدوین مدل ریاضی برای معادلات	مدل سازی مشارکتی فردی (جلسه با ۱۳ خبره) انتخاب از شیوه گلوله برفی ۲ نفر مدیر عامل فناور و دانش بنیان ۲ نفر مدیر ارزیابی شرکت های دانش بنیان ۹ نفر اساتید و پژوهشگران حوزه تکنولوژی
مدل سازی اسنادی و	-	

با توجه به اینکه این تحقیق به دنبال طراحی و تبیین مدل جدید است، روش تحقیق کیفی را خواهیم داشت و از روش پویایی شناسی سیستم ها<sup>۱</sup> استفاده خواهد شد، و به دلیل نیاز به حضور در شرکت های دانش بنیان برای جمع آوری داده ها از نوع " توصیفی - پیمایشی " است. همچنین به منظور ارزیابی و اثبات داده ها و حل شدن ابهامات فرضیه دینامیکی از مدل کمی و ریاضی استفاده خواهد شد که در مجموع روش تحقیق ترکیبی خواهد بود. این مطالعه به دنبال آن است تا با رویکرد پویایی شناسی سیستم ها متغیرهای نرخ<sup>۲</sup> و حالت<sup>۳</sup> را در نظر بگیرد و با توجه به فضای غیرخطی در تعاملات این متغیرها و در نظر گرفتن اهمیت بازخوردهای صورت گرفته، الگوی علی آن ها را مدل سازی نماید.

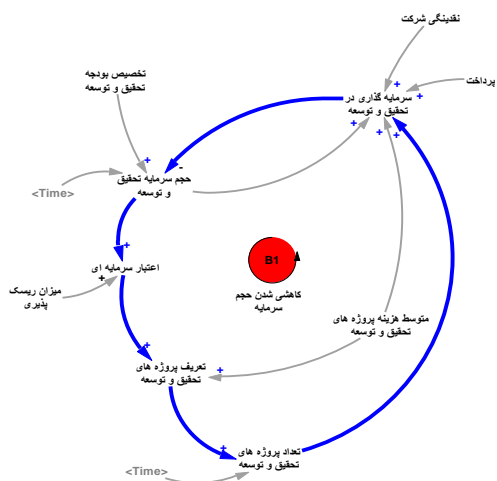
در مدل سازی اسنادی با بررسی و مذاقه مستندات موجود شامل مقالات، کتب، گزارش ها و .... به استخراج دانش، متغیرها و ساخت مدل پرداخته می شود (حاجی غلام سریزدی & سهرابی، ۱۳۹۹). لذا این پژوهش از نظر روش گردآوری اطلاعات، مطالعه کتابخانه ای هست. روش دیگر در کسب اطلاعات در پویایی شناسی سیستم ها مدل سازی فردی است. روش دیگر در کسب اطلاعات در پویایی شناسی سیستم ها مدل سازی فردی است. در این روش از مصاحبه فردی با خبرگان و ذینفعان استفاده می شود. بر این اساس برای تعیین پارامترها و فرمول ها و تست مدل از مصاحبه با خبرگان مسئله شامل ۲ نفر مدیر عامل فناور و دانش بنیان، ۲ نفر مدیر ارزیابی شرکت های دانش بنیان و ۹ نفر اساتید و پژوهشگران حوزه فناوری

<sup>۱</sup> .system dynamic

<sup>۲</sup> . rate variable

<sup>۳</sup> . state or level variable

بیشتر حجم سرمایه تحقیق و توسعه افزایش پیدا می کند و اعتبار سرمایه ای بیشتر منجر به این می شود که پروژه های تحقیق و توسعه بیشتری تعریف شود و هر میزان پروژه های تحقیق و توسعه بیشتر باشد چه موفق و چه ناموفق می توان مدعی بود که منجر به ایجاد شایستگی تکنولوژیک در شرکت می شود (Plank & Dobliger, 2018) (Babkin, (Biancardi & Villani, 2017) (Lipatnikov, & Muraveva, 2015) (نعمانی صیقلان, خمسه, & ترابی, ۱۳۹۹) و این تغییر در شایستگی تکنولوژیک منجر به افزایش ظرفیت جذب می شود (نعمانی صیقلان, خمسه, & ترابی, ۱۳۹۹) (Angsana, Tapia, & Powell, 2011) و هرچه ظرفیت جذب در یک شرکت بالاتر باشد تحقق اهداف استراتژی تحقیق و توسعه را به دنبال دارد (نعمانی صیقلان, خمسه, & ترابی, ۱۳۹۹) (کازمی & نصری نصر آبادی, ۱۳۹۷) حلقه دوم حلقه متعادل کننده کاهش شدن حجم سرمایه یا B1: هرچه سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه زیاد شود حجم سرمایه برای تحقیق و توسعه کاهش می یابد. (چراغعلی, پیامی, & سهرابی, ۱۴۰۲)



فردی	گام چهارم:
اعتبارسنجی از طریق تست های رفتاری و ساختاری	اعتبارسنجی مدل و شبیه سازی
تایید خبرگان(مدل سازی فردی)	
مدل سازی فردی	گام پنجم: تجزیه و تحلیل نتایج(سناریوسازی و ارزیابی سیاست ها)
ارائه راهکار توسط خبرگان	-

### تجزیه و تحلیل یافته ها

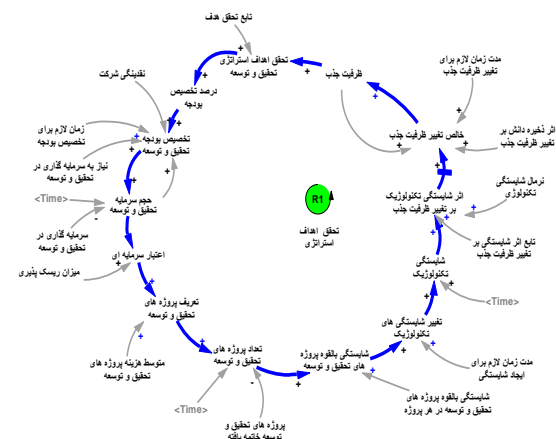
در ابتدا تعداد حلقه های نتیجه گیری شده در مقاله ظرفیت جذب و نوآوری مرور می شود و سپس به تعداد حلقه ها افزوده خواهد شد (چراغعلی, پیامی, & سهرابی, ۱۴۰۲) ترکیبی از حلقه های مثبت(تقویت کننده)<sup>۱</sup> و منفی(متعادل کننده)<sup>۲</sup> باعث ایجاد رفتارهای متنوع در سیستم ها می شود. وجود حلقه های مثبت یا منفی به تنهایی، باعث رفتار نمایی سیستم خواهد شد (حمیدی زاده, ۱۳۹۷) در این قسمت تشریح حلقه های آن ارائه شده است که متشکل از ۷ حلقه مثبت و ۳ حلقه منفی می باشد.

حلقه اول تقویت کننده تحقق اهداف استراتژی یا R1: در شرکت های دانش بنیان با تحقق اهداف استراتژی تحقیق و توسعه هشدار صادر می شود مبنی بر اینکه با توجه به اینکه اهداف بیشتری تحقق پیدا کرده، تخصیص بودجه بیشتری انجام شود. با تخصیص بودجه تحقیق و توسعه

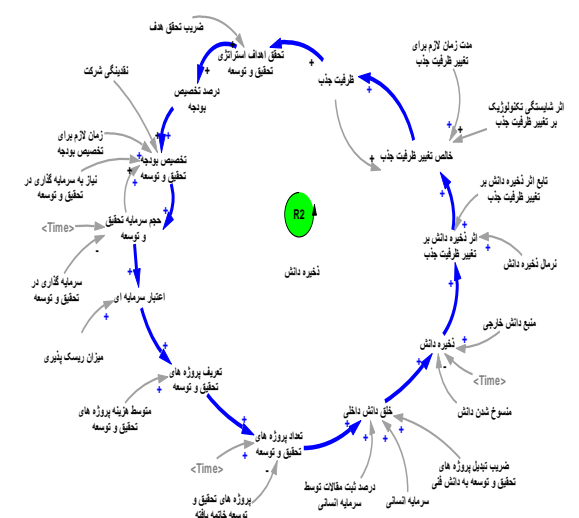
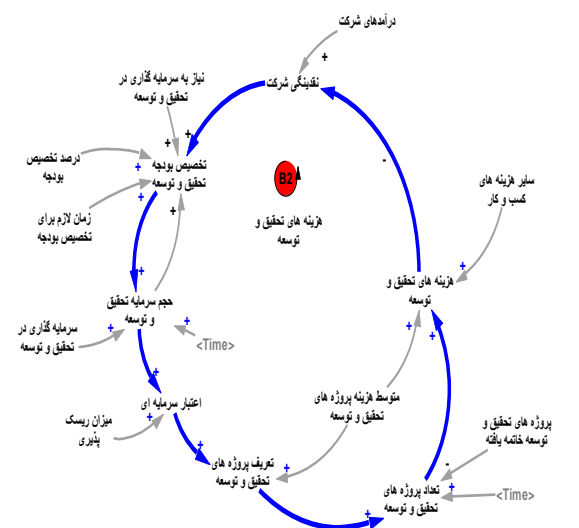
1. Positive Reinforcement loop

2. Balancing loop

خمسه, & ترابی, ۱۳۹۹), زمانی که هزینه های تحقیق و توسعه شرکت زیاد شود تقدینگی و سود شرکت کم می شود (نعمانی صیقلان, خمسه, & ترابی, ۱۳۹۹, Kurt, 2019) و باعث می شود بودجه کمتری به تحقیق و توسعه اختصاص پیدا کند (Maldonado & Grobbelaar, 2017). این شرایط باعث ایجاد حلقه منفی هزینه های تحقیق و توسعه می شود (چراغعلی, پیامی, & سهرابی, ۱۴۰۲).



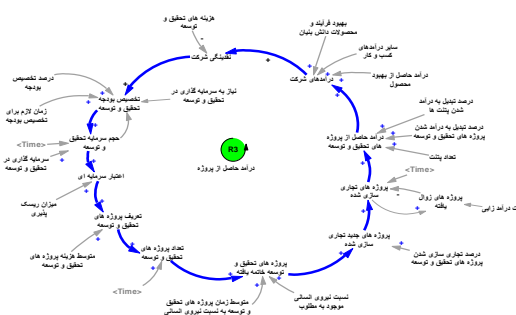
شکل (۲) حلقه R1 و حلقه B1 (چراغعلی, پیامی, & سهرابی, ۱۴۰۲)



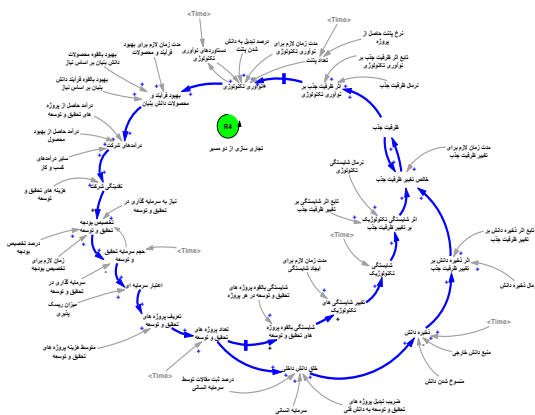
شکل (۳) حلقه R2 و حلقه B2 (چراغعلی, پیامی, & سهرابی, ۱۴۰۲)

حلقه سوم تقویت کننده ذخیره دانش یا R2 و متعادل کننده B2: هنگامی که تخصیص بودجه تحقیق و توسعه زیاد می شود و تعداد پروژه های تحقیق و توسعه تعریف شده افزایش پیدا می کند علاوه بر افزایش شایستگی تکنولوژیک به افزایش خلق دانش داخلی منجر می شود (نعمانی صیقلان, خمسه, & ترابی, ۱۳۹۹) به این معنا که می توان ادعا کرد که همه پروژه های تحقیق و توسعه چه به مرحله تجاری سازی برسند و چه به مرحله تجاری سازی نرسند می تواند خلق دانش داخلی برای شرکت داشته باشند و به دنبال آن ذخیره دانش افزایش می یابد (Zou, Guo, & Guo, 2016) و در نهایت منجر به افزایش ظرفیت جذب شرکت می شود (Baskarada & Angsana, Tapia, & Powell, 2017) (بابائی فارسانی, حسنی مقدم, & فرهادی, ۱۴۰۰) (Dongqing, 2005) (Escribano, Guo, & Zou, Guo) Fosfuri, & Tribo, 2006) (Liao, Welsch, & Stoica, 2003) (2013) (Zou, Guo, & Guo, 2016) که تشکیل حلقه مثبت ذخیره دانش را می دهد. و در حلقه چهارم هنگامی که پروژه های تحقیق و توسعه بیشتر تعریف شود بالتبع آن هزینه های تحقیق و توسعه افزایش می یابد زیرا که پروژه های تحقیق و توسعه پر هزینه هستند (نعمانی صیقلان,

(Babkin, Lipatnikov, & Garcia, 2021) (Andersson, Jhonasson, Muraveva, 2015) (Karlsson, & Loof, 2012) و این بهبود منجر به افزایش درآمدهای شرکت (دباغ افروز، بافنده زنده، & پاسبان، ۱۳۹۹) و نقدینگی شرکت می شود و تشکیل حلقه مثبت تجاری سازی را می دهد (چراغعلی، پیامی، & سهرابی، ۱۴۰۲)



شکل (۴) حلقه R3 (چراغعلی، پیامی، & سهرابی، ۱۴۰۲).



شکل (۵) حلقه R4 (چراغعلی، پیامی، & سهرابی، ۱۴۰۲)

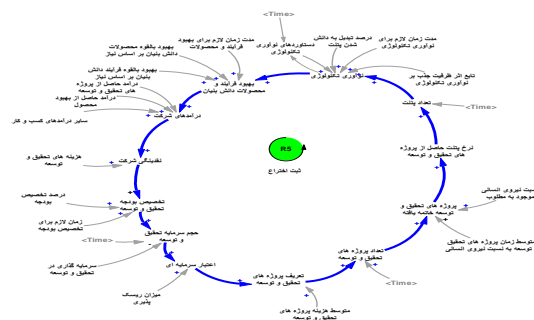
حلقه هفتم تقویت کننده ثبت اختراع یا R5: زمانی که تعداد پروژه های تحقیق و توسعه خاتمه یافته افزایش می یابد، نرخ پتنت حاصل از پروژه های تحقیق و توسعه افزایش می یابد که باعث افزایش نوآوری تکنولوژی در شرکت می شود (چراغعلی، پیامی، & سهرابی، ۱۴۰۲).

حلقه پنجم تقویت کننده درآمد حاصل از پروژه ها یا R3: پروژه های تحقیق و توسعه علاوه بر اینکه هزینه بر هستند باعث ایجاد درآمد برای شرکت می شوند و نقدینگی و سود شرکت را افزایش می دهند بنابراین تخصیص بودجه به تحقیق و توسعه افزایش می یابد. حلقه مثبت درآمد حاصل از پروژه ها تشکیل می شود. حلقه ششم تقویت کننده تجاری سازی یا R4: هنگامی که درآمدهای شرکت زیاد می شود نقدینگی شرکت افزایش می یابد که بخشی از آن به افزایش بودجه تحقیق و توسعه منجر می شود این تخصیص بودجه بیشتر باعث این می شود که پروژه های تحقیق و توسعه بیشتری تعریف شود که از دو مسیر یکی افزایش شایستگی های تکنولوژیک و مسیر دیگر ذخیره دانش به افزایش ظرفیت جذب منجر می شود و با یک تاخیر زمانی نوآوری تکنولوژی شرکت را افزایش می دهد (کاظمی & نصری نصر آبادی، ۱۳۹۷) (Zou, (Jiao, Du, Shi, Hou, & Gui, 2021) (Sancho-Zamora, Guo, & Guo, 2016) Hernandez-Perlins, Pena-Garcia, & (Sancho-Gutierrez-Broncano, 2022) zamora, Gutierrez-Broncano, Hemandez-Perlins, & Pena-Garcia, 2021)

معینی، بنیادی نائینی، & محمدی، ۱۳۹۴) (کاظمی & نصری نصر آبادی، ۱۳۹۷) (Muller, Buliga, & Voigt, 2020) (سرائی & غفاری، ۱۳۹۸) پس از آن در شرکت های دانش بنیان بهبود فرآیند و محصولات دانش بنیان اتفاق می افتد (دباغ افروز، بافنده زنده، & پاسبان، ۱۳۹۹) (Sancho-zamora, Gutierrez-Broncano, Hemandez-Perlins, & Pena-

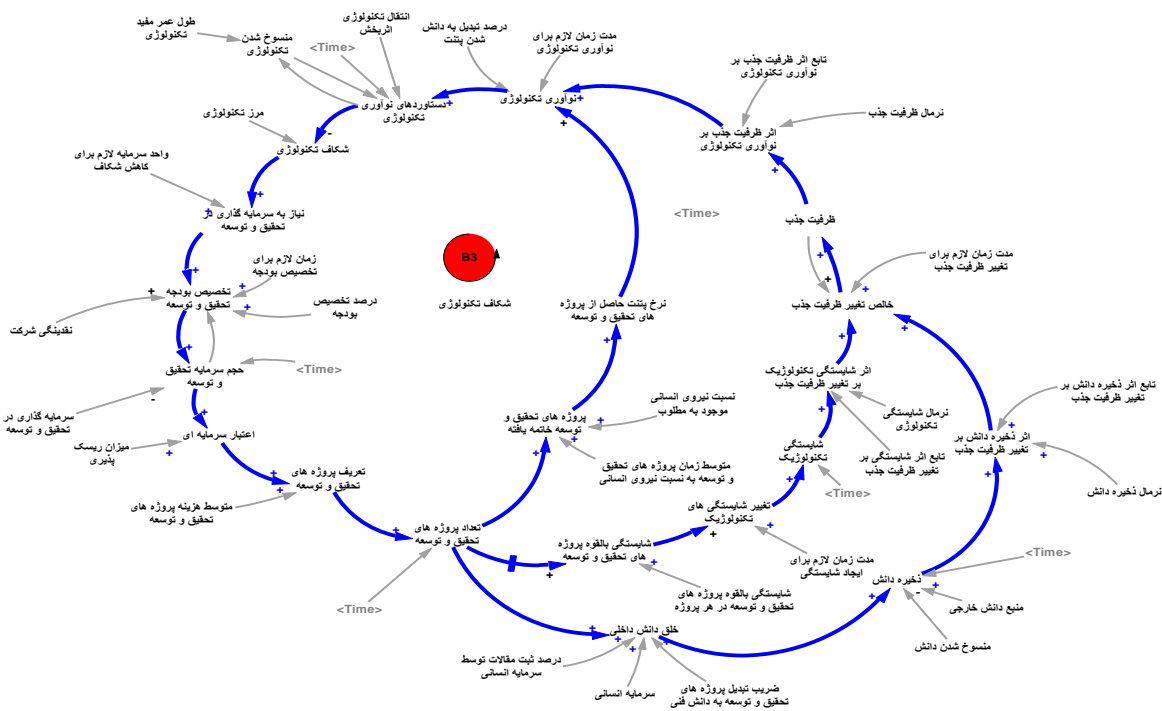
ارائه مدل عوامل اثر گذار بر ظرفیت جذب و اثر آن برانتقال تکنولوژی اثر بخش با رویکرد پویایی شناسی سیستم ها در شرکت های دانش

حلقه هشتم متعادل کننده B3: در این حلقه با اثرگذاری مرز تکنولوژی که در واقع نیاز بازار در خصوص اینکه چه تکنولوژی هایی در بازار متقاضی بیشتری دارد شکاف تکنولوژی شرکت را تعیین می کند و هرچه شکاف تکنولوژی کاهش پیدا کند وضعیت مطلوب تری رقم می خورد و با افزایش شکاف تکنولوژی تشکیل حلقه متعادل کننده B3 را می دهد.



شکل (۶) حلقه R5

از این حلقه به بعد مدل قبلی توسعه پیدا می کند و به بررسی اثر انتقال تکنولوژی و شکاف تکنولوژی در بحث ظرفیت جذب پرداخته می شود.



شکل (۷) حلقه B3

حلقه نهم حلقه تقویت کننده انتقال تکنولوژی اثربخش از دو مسیر R6: هنگامی که ظرفیت جذب شرکت افزایش می یابد موجب افزایش انتقال تکنولوژی اثربخش می شود و این افزایش موجب افزایش بهبود فرآیند و محصولات دانش بنیان می شود و این بهبود درآمدهای شرکت را افزایش می دهد و تشکیل حلقه مثبت انتقال تکنولوژی اثربخش از دو مسیر را می دهد.

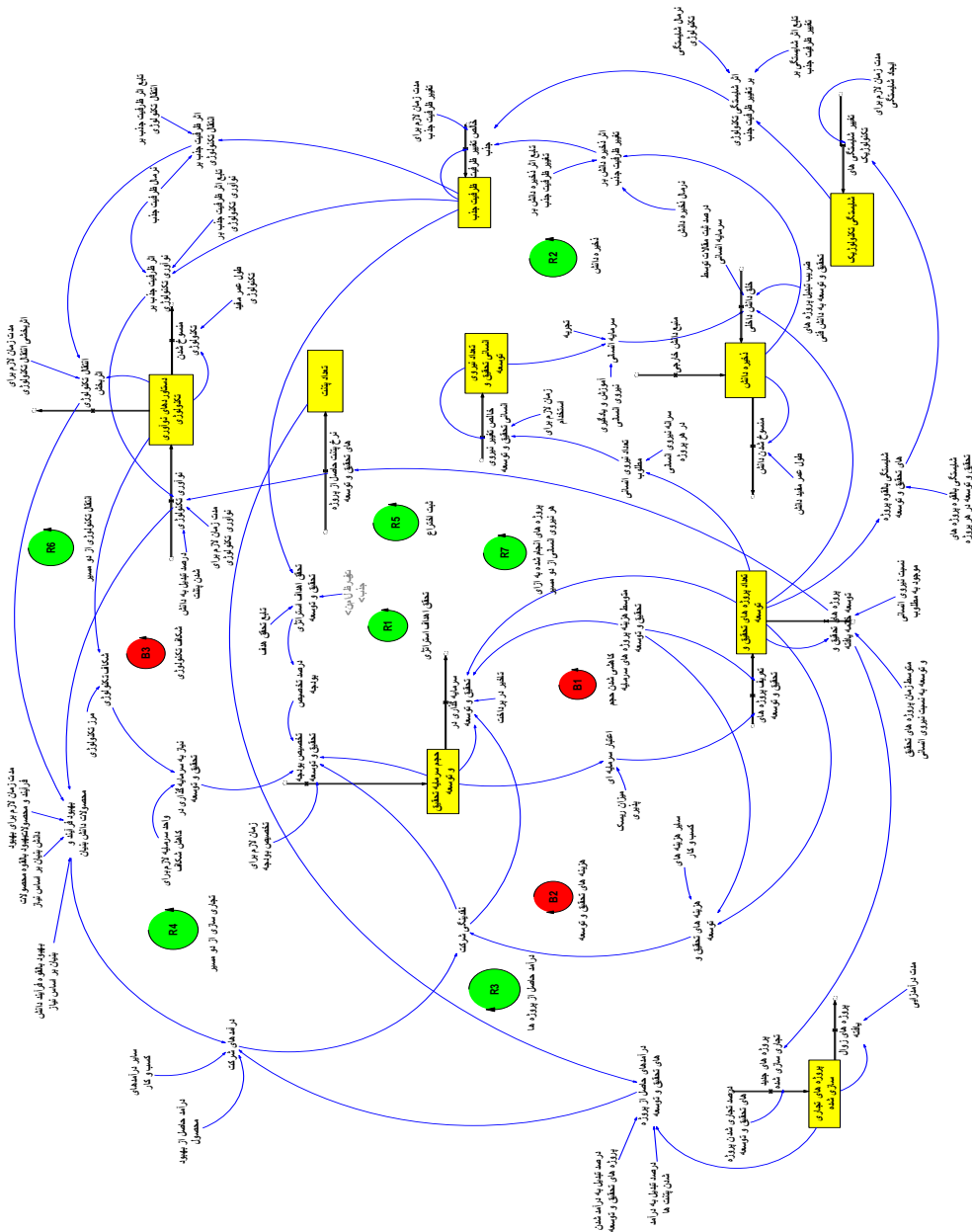
ارائه مدل عوامل اثر گذار بر ظرفیت جذب و اثر آن برانتقال تکنولوژی اثربخش با رویکرد پویایی شناسی سیستم ها در شرکت های دانش



### ۴-۱- تدوین مدل انباشت-جریان

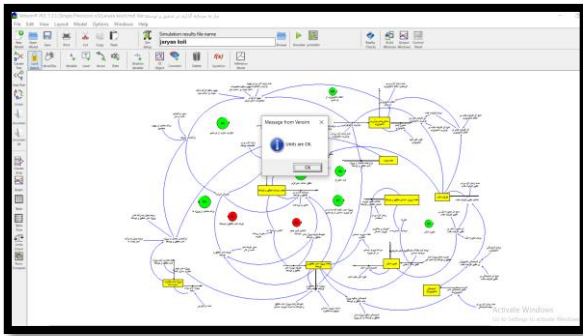
سازی نرم افزاری تکمیل می شود (حاجی غلام سریزدی & سهرابی، ۱۳۹۹) نمودار انباشت و جریان، از نقطه نظر علم ریاضی، بسیار دقیق و دارای معانی بدون ابهام می باشد. انباشت، جریان ها را انباشته و جمع نموده یا آنها را ترکیب می کند؛ (استرمن، ۱۳۹۷) مدل انباشت- جریان مدل در شکل (۱۰) نمایش داده شده است.

پس از ترسیم و تشریح نمودار علت و معلول، ضروری است نمودار جریان با تکیه بر معادلات آن تهیه و تبیین شود. مدل جریان محوری ترین بخش مدل سازی است که از متغیرهای حالت، جریان و کمکی تشکیل شده است و با تکیه بر برآورد پارامترها، تعریف معادلات ریاضی و شبیه



شکل (۱۰) مدل انباشت جریان کلی

ارائه مدل عوامل اثر گذار بر ظرفیت جذب و اثر آن برانتقال تکنولوژی اثر بخش با رویکرد پویایی شناسی سیستم ها در شرکت های دانش

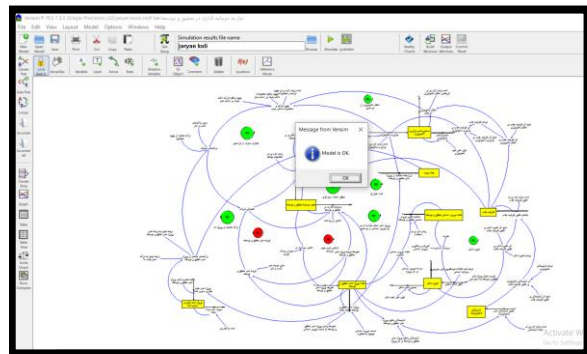


شکل (۱۲) تست آزمون سازگاری ابعادی

آزمون بازتولید رفتار: در این آزمون، مدل بایستی رفتار متغیر اصلی مسئله را مانند رفتار واقعی سیستم بازتولید کند. به عبارت دیگر مدل بایستی نمودار رفتار متغیر در طول زمان (مدل مرجع) را بتواند نمایش دهد بنابراین با توجه به یافته های پژوهش بازتولید رفتار مدب نیز معتبر می باشد.

## ۲-۴- مرز مدل

تعریف مرز مدل با توجه به تعدد تعاریف و بر شمردن عوامل متعدد و موثر بر ظرفیت جذب به عنوان یکی از عوامل مهم اثر گذار بر اثربخشی انتقال تکنولوژی، اقدامی ضروری و پیش نیازی برای بررسی روابط علی و معلولی آن ها در متدلوژی پویایی شناسی سیستم ها به شمار می آید. در جدول ۲ معادلات و واحدهای متغیرهای نرخ و حالت برای تعیین مرز مدل نمایش داده شده اند.



شکل (۱۱) تست آزمون تایید ساختار

آزمون مدل: آزمون مدل به منظور اعتماد به مدل، دستیابی به نتایج آن و ایجاد درکی عمیق تر انجام می شود. اعتبار سنجی مدل به سه قسمت اعتبارسنجی رفتاری، ساختاری و مضامین سیاستی تقسیم می شود که اعتبار ساختاری مدل بر اعتبار رفتاری آن اولویت دارد و تنها زمانی که ساختار مدل دارای اعتبار است، می توان اعتبار رفتار مدل را نیز مورد بررسی قرار داد (حاجی غلام سریزدی & سهرابی، ۱۳۹۹) در اینجا اعتبارسنجی ساختاری با تکیه بر آرای خبرگان، با به کارگیری نرم افزار و با آزمون های تایید ساختار و سازگاری ابعادی انجام شده است.

آزمون تایید ساختار: مدل در هر جلسه و همچنین در پایان مدل سازی توسط خبرگان تایید شد. همچنین ساختار مدل با استفاده از گزینه بررسی مدل<sup>۱</sup> توسط نرم افزار تایید شد.

آزمون سازگاری ابعادی: در این آزمون با استفاده از گزینه بررسی واحد<sup>۲</sup> موجود در نرم افزار شبیه سازی ونسیم به آزمون واحدها پرداخته شد که بدون خطا انجام شد.

<sup>۱</sup> . check model

<sup>۲</sup> . check unit

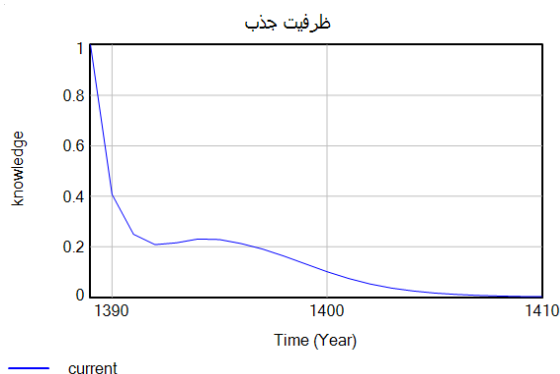


جدول (۲) معرفی متغیرهای استفاده شده الگوی سیستمی پژوهش

ردیف	نام متغیر	نوع متغیر	فرمول متغیر	واحد متغیر
۱	پروژه های تجاری سازی شده	حالت	INTEG (پروژه های جدید تجاری سازی شده- پروژه های زوال یافته و ۰)	projects
۲	پروژه های جدید تجاری سازی شده	نرخ	درصد تجاری شدن پروژه های تحقیق و توسعه* پروژه های تحقیق و توسعه خاتمه یافته	projects/Year
۳	پروژه های زوال یافته	نرخ	پروژه های تجاری سازی شده/مدت درآمد زایی	projects/Year
۴	دستاوردهای نوآوری تکنولوژی	حالت	INTEG (نوآوری تکنولوژی-منسوخ شدن تکنولوژی)	knowledge
۵	نوآوری تکنولوژی	نرخ	((درصد تبدیل به دانش شدن پتنت*تعداد پتنت)+ دستاوردهای نوآوری تکنولوژی* اثر ظرفیت جذب بر نوآوری تکنولوژی)/مدت زمان لازم برای نوآوری تکنولوژی	knowledge/Year
۶	منسوخ شدن تکنولوژی	نرخ	دستاوردهای نوآوری تکنولوژی/طول عمر مفید تکنولوژی	knowledge/Year
۷	انتقال تکنولوژی اثربخش	نرخ	دستاوردهای نوآوری تکنولوژی/مدت زمان لازم برای اثربخشی انتقال تکنولوژی	knowledge/Year
۸	تعداد پتنت	حالت	INTEG (نرخ پتنت حاصل از پروژه های تحقیق و توسعه و ۰)	projects
۹	نرخ پتنت حاصل از پروژه های تحقیق و توسعه	نرخ	پروژه های تحقیق و توسعه خاتمه یافته	projects/Year
۱۰	تعداد پروژه های تحقیق و توسعه	حالت	INTEG (تعریف پروژه های تحقیق و توسعه- پروژه های تحقیق و توسعه خاتمه یافته و ۰)	projects
۱۱	تعریف پروژه های تحقیق و توسعه	نرخ	MAX (اعتبار سرمایه ای/متوسط هزینه پروژه های تحقیق و توسعه و ۰)	Projects/year
۱۲	پروژه های تحقیق و توسعه خاتمه یافته	نرخ	نسبت نیروی انسانی موجود به مطلوب*تعداد پروژه های تحقیق و توسعه /متوسط زمان پروژه های تحقیق و توسعه به نسبت نیروی انسانی	projects/Year
۱۳	حجم سرمایه تحقیق و توسعه	حالت	INTEG (تخصیص بودجه تحقیق و توسعه- سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه و ۰)	million toman
۱۴	تخصیص بودجه تحقیق و توسعه	نرخ	MIN ((تحقق اهداف استراتژی تحقیق و توسعه*نقدینگی شرکت *درصد تخصیص بودجه، نیاز به سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه- حجم سرمایه تحقیق و توسعه)/زمان لازم برای تخصیص بودجه	Million toman/year

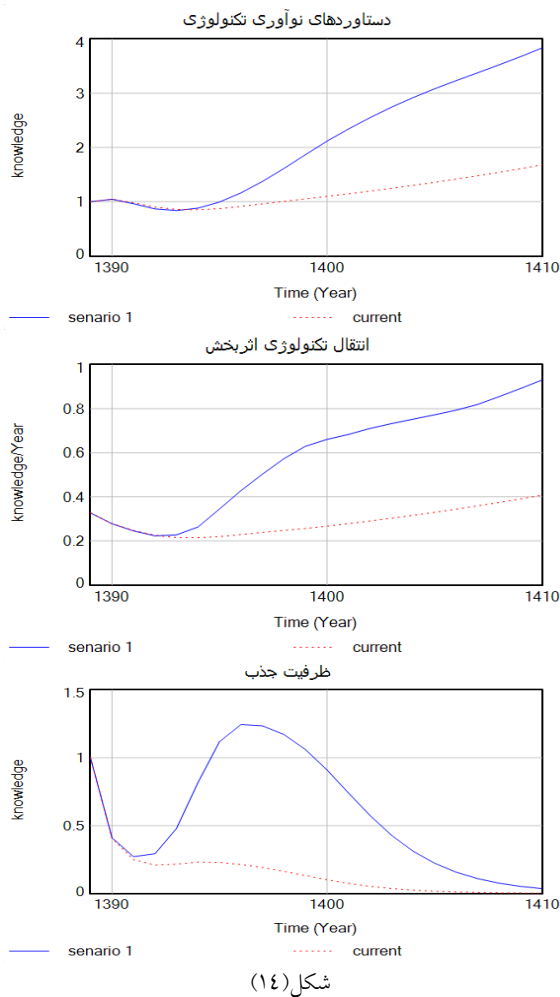
ارائه مدل عوامل اثر گذار بر ظرفیت جذب و اثر آن برانتقال تکنولوژی اثربخش با رویکرد پویایی شناسی سیستم ها در شرکت های دانش

ردیف	نام متغیر	نوع متغیر	فرمول متغیر	واحد متغیر
۱۵	سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه	نرخ	((تعداد پروژه های تحقیق و توسعه * متوسط هزینه پروژه های تحقیق و توسعه) + (نقدینگی شرکت + حجم سرمایه تحقیق و توسعه) / تاخیر در پرداخت	milion toman/Year
۱۶	تعداد نیروی انسانی تحقیق و توسعه	حالت	INTEG(خالص نیروی انسانی و ۰)	employee
۱۷	خالص تغییر نیروی انسانی تحقیق و توسعه	نرخ	(تعداد نیروی انسانی - تعداد نیروی انسانی مطلوب * (تخصیص بودجه تحقیق و توسعه / مبلغ لازم برای استخدام	employee/Year
۱۸	شایستگی تکنولوژیک	حالت	INTEG (تغییر شایستگی های تکنولوژیک و ۰)	projects
۱۹	تغییر شایستگی های تکنولوژیک	نرخ	شایستگی بالقوه پروژه های تحقیق و توسعه / مدت زمان لازم برای ایجاد شایستگی	projects/Year
۲۰	ذخیره دانش	حالت	INTEG(خلق دانش داخلی + منبع دانش خارجی - منسوخ شدن دانش)	knowledge
۲۱	خلق دانش داخلی	نرخ	(تعداد پروژه های تحقیق و توسعه * ضریب تبدیل پروژه های تحقیق و توسعه به دانش فنی) + (درصد ثبت مقالات و توسط سرمایه انسانی * سرمایه انسانی)	knowledge/Year
۲۲	منبع دانش خارجی	نرخ	عدد ثابت	knowledge/Year
۲۳	منسوخ شدن دانش	نرخ	ذخیره دانش / طول عمر مفید دانش	knowledge/Year
۲۴	ظرفیت جذب	حالت	INTEG (خالص تغییر ظرفیت جذب و ۰)	knowledge
۲۵	خالص تغییر ظرفیت جذب	نرخ	ظرفیت جذب * (اثر ذخیره دانش بر تغییر ظرفیت جذب + اثر شایستگی تکنولوژی بر تغییر ظرفیت جذب) / مدت زمان لازم برای تغییر ظرفیت جذب	knowledge/Year



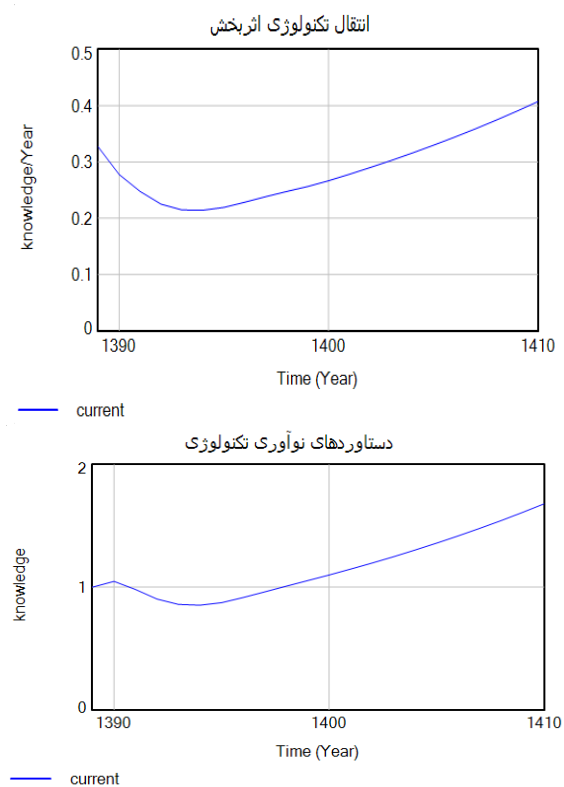
با توجه به اهمیت متغیرهای مورد ارزیابی از دیدگاه خبرگان سناریو و سیاست های زیر مورد ارزیابی قرار گرفت و به تحلیل سناریو و سیاست ها می پردازیم. در ابتدا به بررسی رفتار مدل در حالت پایه به منظور تجزیه و تحلیل وضع موجود پرداخته می شود. که در شکل (۱۳) نمایش داده شده است.

ارائه مدل عوامل اثر گذار بر ظرفیت جذب و اثر آن بر انتقال تکنولوژی اثر بخش با رویکرد پویایی شناسی سیستم ها در شرکت های دانش



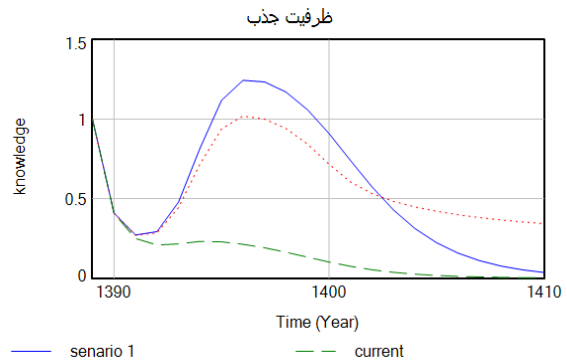
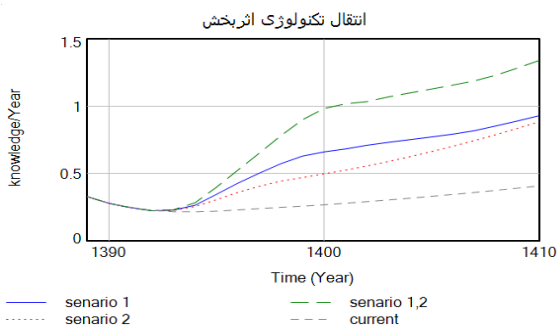
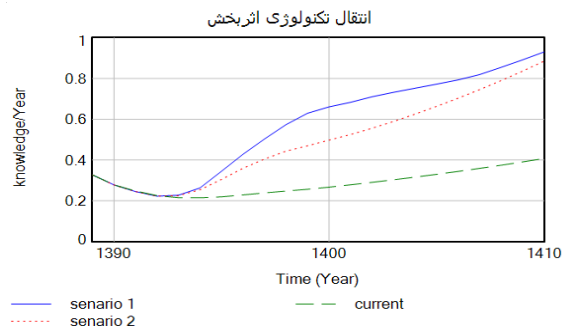
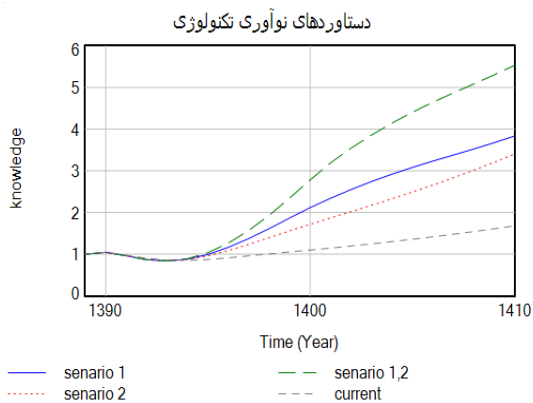
شکل (۱۴)

در سناریوی دوم مرز تکنولوژی با شیب کمتری افزایش می یابد و عدد آن را از (۳، ۱۳۸۹، ۱۴۱۰) RAMP به میزان (۱، ۱۳۸۹، ۱۴۱۰) RAMP کاهش دادیم و تفاوت را در شکل ۱۵ مشاهده می کنیم. همانطور که مشاهده می شود ظرفیت جذب به نسبت سناریو ۱ کمتر می شود در ابتدا ولی در بلند مدت میزان ظرفیت جذب روند صعودی پیدا می کند.

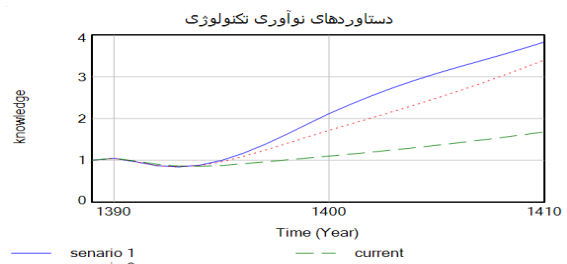


شکل (۱۳)

پس از حالت پایه سناریوی ۱ را اجرا می کنیم در این سناریو در نظر گرفته می شود که سرمایه های بیرونی که می تواند شامل سرمایه گذاران خارجی و فرشتگان خطر پذیر باشد بر مدل تاثیر بگذارند و با افزایش ضریب سرمایه بیرونی از مقدار صفر به مقدار ۰,۶ که بر تخصیص بودجه موثر است به نتایج زیر نائل آمدیم. پس از این سناریو شاهد افزایش بسیار مطلوب ظرفیت جذب هستیم به گونه ای که در مقایسه با حالت پایه به شدت افزایش داشته است و مجدد کاهش پیدا کرده ، دستاوردهای نوآوری تکنولوژی از حالت پایه بیشتر است و انتقال تکنولوژی اثربخش در شکل (۱۴) در مقایسه با حالت پایه به شکل گویایی نمایش داده شده است.



شکل (۱۶)

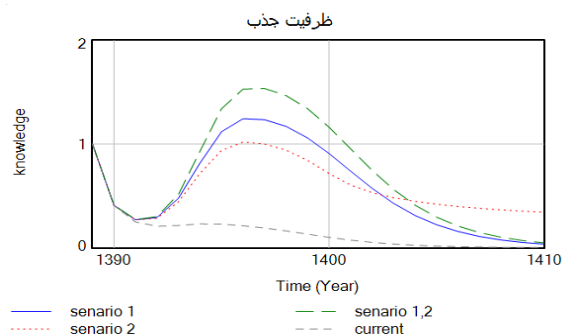


شکل (۱۵)

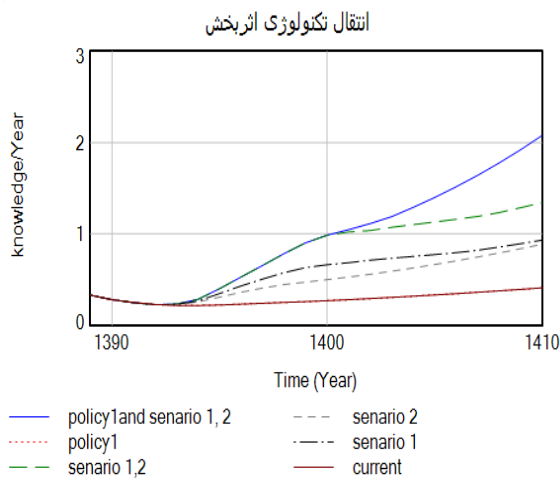
در پویایی شناسی سیستم ها گاهی از سناریو استفاده می کنیم گاهی از سیاست و گاهی از ترکیب سناریو یا سیاست. آن چیزی که مربوط به محیط رقبا است و بحث چاره اندیشی دارد سناریو محسوب می شود و سیاست دست شرکت است و داخلی محسوب می شود.

در سناریوی سوم سناریوی ۱ و ۲ را با هم ترکیب می کنیم و نتایج آن را در شکل ۱۶ مشاهده می کنیم.

در گام بعدی یک سیاست (policy) تعیین می کنیم در این سیاست منبع دانش خارجی از میزان ۱ به ۱+STEP (۳)، (۱۴۰۰) با یک استپی و شبیهی در سال ۱۴۰۰ می افزایش و تاثیر آن را مشاهده می کنیم. تغییرات زیادی با این سیاست به تنهایی مشاهده نشد. در سناریوی سوم دو سناریوی قبلی و سیاست بیان شده را با هم ادغام و شبیه سازی انجام شده است در بهترین حالت انتقال تکنولوژی اثربخش و ظرفیت جذب و دستاوردهای نوآوری تکنولوژی در این حالت است که در شکل (۱۷) به نمایش گذاشته شده است. بنابراین به این نتیجه می رسیم که برای داشتن



ارائه مدل عوامل اثر گذار بر ظرفیت جذب و اثر آن برانتقال تکنولوژی اثربخش با رویکرد پویایی شناسی سیستم ها در شرکت های دانش

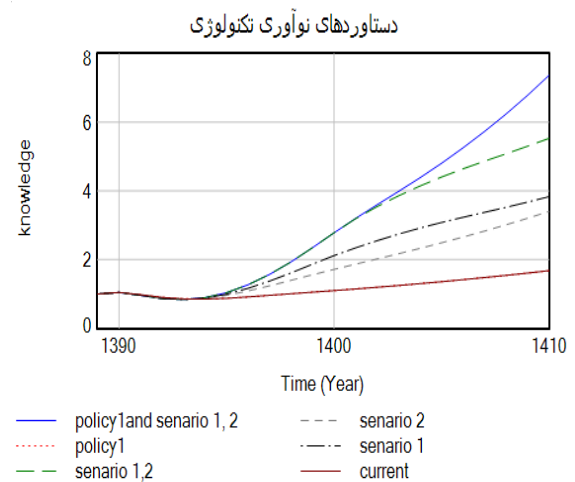
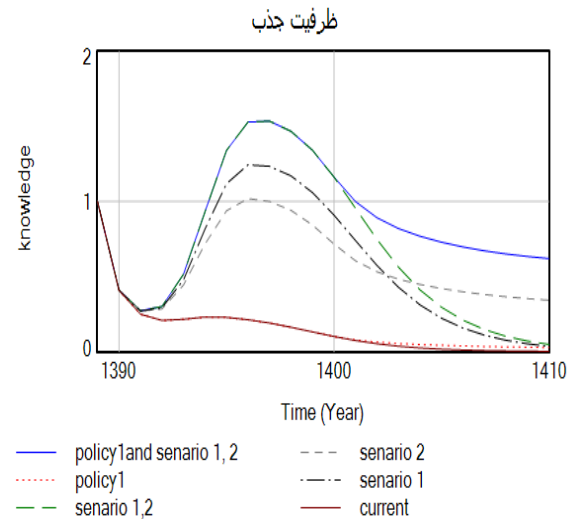


شکل (۱۷)

### جمع بندی و نتیجه گیری

سطح تکنولوژی های شرکت های دانش بنیان در کشورهای پیشرفته و جهان سوم فاصله محسوسی دارد لذا برای کاهش این فاصله، انتقال و جذب تکنولوژی یک لازمه انکارپذیر می باشد بنابراین یک راه مورد توجه شرکت های فعال در کشورهای در حال توسعه، انتقال تکنولوژی است بسیاری از پروژه های انتقال تکنولوژی در جهت تحقق اهداف دانشی مدنظر خود با چالش های جدی مواجه هستند. تجارب علمی ثابت می کند که ظرفیت جذب بنگاه گیرنده، یکی از عوامل کلیدی در انتقال مؤثر دانش طی یک فرآیند انتقال تکنولوژی می باشد (Noor, Yusoff, & Hashim, 2010) و فقدان ظرفیت جذب مناسب در شرکت های داخلی یکی از عوامل اصلی عدم موفقیت پروژه های انتقال تکنولوژی بین المللی محسوب می شود. میزان ظرفیت جذب تکنولوژی بنگاه می تواند هم بصورت مستقیم و هم غیر مستقیم بر میزان موفقیت تجاری سازی محصولات بنگاه نیز تاثیرگذار باشد بنابراین توجه ویژه به بحث ظرفیت جذب حائز اهمیت است و اقداماتی که برای افزایش ظرفیت جذب باید اتفاق بیفتد برای نیل به این هدف ضروری است.

اثر بخش ترین حالت در شرکت ها باید سناریوها و سیاست های مختلفی با هم ترکیب شوند تا به نتایج مطلوبی برسیم. در این مدل سیاست ها و سناریوهای زیاد می تواند مورد آزمون قرار بگیرد.



برای بهبود عملکرد نوآورانه و برای تقویت حلقه پنجم افزایش تعداد پروژه های تحقیق و توسعه و حل مشکلات تبادلات مالی و تحریم ها است. در حلقه ششم با دسترسی به تکنولوژی های نوین و مدرن با بهره گیری از تعامل با کشورهای پیشرفته دنیا که امکان انتقال تکنولوژی با حداقل هزینه و به داخل کشور موجب فرصت های تجاری سازی با سرعت بیشتر می شود و توسعه محصول و خدمات جدید مهیا می شود و در حلقه هشتم با تشخیص دقیق بازار هدف محصولات دانش بنیان داخلی و خارجی و حمایت از فروش محصولات دانش بنیان می توان به کاهش شکاف تکنولوژی کمک کرد. موضوع بعدی در کشورهای در حال توسعه به دلیل اشتیاق برای کسب فناوری جدید، باید بررسی دقیقی بر روی روش انتقال تکنولوژی صورت گیرد تا با شکست مواجه نگردد (تقوی فرد، مقیمی شهری، & هوشنگی، ۱۳۹۴) زیرا که انتقال موثر تکنولوژی، شرکت های در حال رشد می توانند به طور تهاجمی تکنولوژی های خود را توسعه دهند (Setiawan, Susanti, & Syah, 2019)

با وارد کردن معادلات ریاضی در نرم افزار ونسیم می توان تغییرات هریک از متغیرهای مدل را در طول زمان پیش بینی نمود. در نتیجه حلقه های ترسیم شده اهمیت به تحقق اهداف استراتژی تحقیق و توسعه و اهمیت به شایستگی های تکنولوژیکی شرکت های دانش بنیان از جمله تکنولوژی محصول، تکنولوژی فرآیند، مدیریت تکنولوژی باعث افزایش ظرفیت جذب می شود. در حلقه دوم و چهارم برای جبران هزینه های تحقیق و توسعه افزایش تسهیلات شرکت های دانش بنیان، جذب سرمایه گذاران و فرشتگان خطرپذیر و حمایت همه جانبه دولت از شرکت های نوپا پیشنهاد می شود.

برای تقویت بیشتر حلقه سوم فراهم نمودن امکان دسترسی محققان شرکت های دانش بنیان به شبکه های جهانی دانش، پایگاه های علمی معتبر و پایگاه داده های ثبت اختراعات بین المللی به منظور جذب علوم و تکنولوژی های بین المللی و آگاهی از سابقه پژوهش ها و اختراعات ثبت شده و پروژه های تحقیق و توسعه در سایر کشورها

## فهرست منابع

- آوری شرکت های مستقر در آن. فصلنامه مدیریت توسعه فناوری.
- (۱) حمیدی زاده، م. (۱۳۹۷). پویایی های سیستم. تهران: افق امید، چاپ اول.
- (۱۲) خدامرادی، س.، & خلیلی، ح. (۱۳۹۲). بررسی تاثیر ظرفیت جذب و انتقال دانش بر عملکرد شرکت های هلدینگ چند کسب و کاره. پژوهشنامه مدیریت اجرایی، ۳۷-۵۸.
- (۱۳) خضولو، س.، & پاشازاده، ی. (پاییز ۱۳۹۸). تاثیر استراتژی تجاری فناوری محور بر نوآوری با نقش میانجی قابلیت های فناورانه، شبکه و منابع انسانی. نشریه چشم انداز مدیریت بازرگانی، سال هجدهم شماره ۳۹.
- (۱۴) دباغ افروز، ر.، بافنده زنده، ع.، & پاسبان، م. (۱۳۹۹). ایجاد اکوسیستم نوآوری در بخش سلامت با رویکرد پویایی شناسی سیستم. فصلنامه آینده پژوهی مدیریت.
- (۱۵) سرائی، ل.، & غفاری، ب. (۱۳۹۸). بررسی تاثیر روابط مدیریتی در نوآوری باز، با توجه به ظرفیت جذب در شرکت های فناور و نوآور. سیاست نامه علم و فناوری.
- (۱۶) صفائی قادیکلایی، ع.، مدهوشی، م.، & علی اکبری نوری، ف. (۱۳۹۱). تحلیل عوامل موثر بر اثربخشی انتقال فناوری بر اساس قواعد اگر-آنگاه فازی. چشم انداز مدیریت صنعتی، ۶۷-۸۷.
- (۱۷) قلی زاده، ح.، معینی، ع.، بنیادی نائینی، ع.، & محمدی، م. (۱۳۹۴). ارائه مدل برای شناسایی ابعاد و اندازه گیری ظرفیت جذب مطالعه موردی: نانو فناوری ایران. فصلنامه رشد فناوری.
- (۱۸) کاظمی، ح.، & نصری نصر آبادی، ش. (۱۳۹۷). بررسی ریشه های نظری ظرفیت جذب. فصلنامه رهیافت، ۸۱-۹۶.
- (۱۹) مجید پور، م.، خالدی، آ.، نصری، ش.، صابر، ع.، & مینائی، م. (۱۳۹۶). تاثیر ظرفیت جذب در اثربخشی فرآیند انتقال بین المللی فناوری؛ بررسی قطعه سازهای حاضر در پروژ [موتور ملی EF7. مدیریت نوآوری، ۵۳-۸۰.
- (۲۰) مهدی زاده، م.، رئیسی، ص.، حیدری قره بالغ، ه.، & پیرهادی، م. (۱۳۹۱). مقایسه تطبیقی میزان به کارگیری عوامل مؤثر در انتقال فناوری با رویکرد MCDM مطالعه موردی شرکت های صنعت فولاد. رشد فناوری.
- (۲۱) مولایی، م. (۱۳۸۲). ارزیابی عوامل مؤثر در سودآوری صنایع کوچک در ایران. دانشگاه تربیت مدرس: رساله دکترا.
- (۲۲) نعمانی صیقلان، ع.، خمسه، ع.، & ترابی، ت. (۱۳۹۹). مدل تدوین استراتژی تحقیق و توسعه در صنایع ساخت تجهیزات
- (۱) استرمن، ج. (۱۳۹۷). پویایی شناسی سیستم. تهران: مترجمان دکتر شهرام میرزایی دریانی، دکتر کیوان شاهقلیان، دکتر احمد اصلی زاده، دکتر علیرضا سلوک دار، دکتر علیرضا زنده بافنده: ترمه.
- (۲) الهیاری فرد، ن.، & عباسی، ن. (۱۳۹۰). بررسی الگوی مناسب ساختار سازمانی شرکت های دانش بنیان. فصلنامه تخصصی پارک ها و مراکز رشد، ۴۷-۵۷.
- (۳) انصاری، ر.، عابدی شریبانی، ع.، & خیاط خوشدوزه، م. (۱۳۹۵). بررسی تاثیر فعالیت های مدیریت تکنولوژی بر قابلیت های چابکی سازمان. مدیریت تولید و عملیات، ۱۹۱-۲۱۴.
- (۴) بابائی فارسانی، م.، حسنی مقدم، ص.، & فرهادی، ف. (۱۴۰۰). تعامل نوآوری باز با ظرفیت جذب، رهبری و فرهنگ یادگیری سازمانی در شرکت های دانش بنیان: تحلیل یک مدل میانجی تعدیل شده. مدیریت راهبردی دانش سازمانی، ۱۹۷-۲۲۸.
- (۵) باقرزاده، م.، & مفتاحی، ج. (۱۳۹۰). بررسی عوامل موثر بر موفقیت انتقال تکنولوژی صنایع کمپرسور اسکرو در شرکتهای ایران. فراسوی مدیریت، ۱۲۵-۱۵۴.
- (۶) بهروزی، م.، & محمدعلی تباربائی، م. (۱۳۹۳). شناسایی و تحلیل عوامل موثر در موفقیت انتقال فناوری در بنگاههای کوچک و متوسط. توسعه تکنولوژی صنعتی.
- (۷) تقوا، م.، طباطبائی، س.، صالحی صدقیانی، ج.، & محمدی، ک. (۱۳۹۲). عوامل موثر بر موفقیت پروژه های انتقال تکنولوژی بین المللی با حمایت سازمان تسهیل گر. مدیریت نوآوری، ۵۳-۸۰.
- (۸) تقوی فرد، م.، مقیمی شهری، ب.، & هوشنگی، م. (۱۳۹۴). انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی با استفاده از روش دیمتل و فرآیند تحلیل شبکه ای در دو شرکت بزرگ تولیدی ظروف چینی خراسان. فصلنامه مدیریت توسعه فناوری.
- (۹) چراغعلی، م.، پیامی، ف.، & سهرابی، ط. (۱۴۰۲). ارائه مدل ارتباط میان ظرفیت جذب و نوآوری با رویکرد پویایی شناسی سیستم ها. فصلنامه علمی توسعه تکنولوژی صنعتی، شماره ۵۷.
- (۱۰) حاجی غلام سرریدی، ع.، & سهرابی، س. (۱۳۹۹). پویایی شناسی اثر سیاستهای مرکز رشد فناوری اطلاعات بر تاب

ارائه مدل عوامل اثر گذار بر ظرفیت جذب و اثر آن برانتقال تکنولوژی اثربخش با رویکرد پویایی شناسی سیستم ها در شرکت های دانش

- kong/pearl river delta manufacturing industries .city  
university of hong kong.
- 36) Gumusluoglu, L & ,Ilsev, A .(۲۰۰۹) .  
Transformational leadership, creativity, and  
organizational Innovation .Journal of Business  
research. ۴۷۳-۴۶۱ ,
- 37) Hafeez, A., Binti Shamsuddin, A & ,Saeed, B .  
(۲۰۲۳) An Empirical Investigation of absorptive  
capacity on technology transfer Effectiveness  
Through Organizational Innovation .International  
Journal of Professional Business Review .
- 38) Hafeez, A., Alina, B., Bilal, s., Ayyaz, m & ,  
Naima, A .(۲۰۲۰) . Exploring the impact of  
Absorptive capacity on technology transfer  
Effectiveness: A conceptual Framework .  
international journal of scientific & technology  
research volume.
- 39) Hajigholamsaryazdi, a & ,Ghavidel, m .(۲۰۱۸) .  
Waste management in a wire and cable company  
through system dynamics approach .International  
journal of Quality & Reliability Management ,  
۱۴۴۵-۱۴۵۸ .
- 40) Jiao, m., Du, d., Shi, w., Hou, c & ,Gui, q .(۲۰۲۱) .  
Dynamic Absorptive capability and Innovation  
Performance: Evidence from Chinese Cities .  
sustainability.
- 41) Kurt, s .(۲۰۱۹) . Investigation of The Relationship  
Between Brand Value And R&D Activities: Fortune  
500 companies Analysis .elsevier. ۱۰۲۴-۱۰۱۹ ,
- 42) Lai, W & ,Tsai, C .(۲۰۰۹) . Fuzzy rule-based  
analysis of firms technology transfer in Taiwan s  
machinery industry .Expert systems with  
applications.
- 43) Liao, j., Welsch, h & ,Stoica, m .(۲۰۰۳) .  
Organizational absorptive capacity and  
responsiveness: an empirical investigation of  
growth-oriented SME s .Entrepreneurship Theory  
and Practice ۸۶-۶۳ ,
- 44) Maldonado, M & ,Grobelaar, s .(۲۰۱۷) . system  
dynamics modelling in the innovation systems  
literature .Researchgate.
- نیروگاهی با رویکرد تحقق اهداف کسب و کار. پژوهش های  
مدیریت راهبردی، ۸۱-۱۰۲.
- 23) Andersson, m., Jhonasson, B., Karlsson, C., & Loof,  
H. (2012). Innovation and Growth: From R&D  
Strategies of Innovating Firms to Economy-wide  
Technological Change. Oxford University Press.
- 24) Angsana, T., Tapia, A., & Powell, A. (2011).  
Learning processes in municipal broad and projects:  
an absorptive capacity perpective.  
telecommunications policy, 527-595.
- 25) Astuti, M & ,Wahyuni, H .(۲۰۱۸) . Green human  
resource management implication on increasing  
productivity of small and medium enterprises .  
IPTEK Journal of Proceedings Series. ۱۷۳-۱۷۰ ,
- 26) Babkin, A., Lipatnikov, V., & Muraveva, S. (2015).  
Assessing the impact of innovation strategies and  
R&D costs on the performance of IT companies.  
Elsevier.
- 27) Baskarada, s., & koronis, a. (2017). strategies for  
maximizing organizational absorptive capacity.  
Reasearch.
- 28) Biancardi, M., & Villani, G. (2017). A fuzzy  
approach for R&D compound option valuation.  
fuzzy sets and systems, 250-264.
- 29) Borge, L & ,Broing, S .(۲۰۲۰) . what affects  
technology transfer in emerging knowledge areas?  
A multi-stakeholder concept mapping study in the  
bioeconomy .the journal of technology transfer.
- 30) camison, C. a .(۲۰۱۰) . knowledge absorptive  
capacity: new insights for its coceptualization and  
measurement .journal of Business Research ,(۷)۳ ,  
PP.707-715.
- 31) Currie, W .(۱۹۹۶) . organizational structure and ude  
of IT .International Journal of Information. ۶۴-۵۱ ,
- 32) Dongqing, l .(۲۰۰۵) . knowledge management theory  
and practice .Beijing: publishing house of  
electronics industry.
- 33) Escribano, A., Fosfuri, A., & Tribo, J. (2006).  
Managing external knowledge flows: The  
moderating role of absorptive capacity. Research  
policy, 96-105.
- 34) Gibson, M .(۲۰۰۵) . technology transfer: An  
international good practice Guide for  
pharmaceuticals and Allied industries .newbury  
park: Davice Healthcare international publishing.
- 35) Giuling, D .(۲۰۰۸) . A study on intrnational  
technology transfer critical factors in hong



- construction projects: Evidence from thailand .the journal of technology transfer. ۶۸۷-۶۶۷ ,
- 56) Zahra, s. a., & George, g. (2002). absorptive capacity:a review,conceptualization,and extension. academy of management review, 185-203.
- 57) Zou, B., Guo, f & ,Guo, G .(۲۰۱۳) .Absorptive capacity and technology innovation: a system dynamics model .Internationalconference onmanagement science engineering(20th).
- 58) Zou, B., Guo, f., & Guo, G. (2016). Absorptive capacity and technology innovation: a system dynamics model. Internationalconference onmanagement science engineering(20th).
- 45) mohamed, A., span, S., Megat, A & ,hamouda, R . .(۲۰۱۲)modeling the technology transfer process in the petroleum industry: evidence from Libya . journal of mathematical & computer modeling.
- 46) Muller, J., Buliga, O., & Voigt, K.-I. (2020). the role of absorptive capacity and innovation strategy in the design of industry 4.0 business models- A comparison between SMEs and large enterprises. elsevier, 333-343.
- 47) nahar, N., Lyytinen, K., Huda, N & ,Muravyov, S . .(۲۰۰۶)success factors for information technology supported international technology transfer: Finding expert consensus .Information & management.
- 48) Noor, S., Yusoff, R & ,Hashim, F .(۲۰۱۰) . absorptive capacity and technology compatibility in transferred technology .international conference on compability in transeferred technology.
- 49) Plank, J., & Dobliger, C. (2018). The firm-level innovation impact of public R&D funding:Evidence from the German renewable energy sector. Energy policy, 430-438.
- 50) roshartini, o., takim, r & ,nawawi, a .(۲۰۱۱) . Measuring absorptive capacity in technology transfer (TT) projects .International Summer Conference of Asia Pacific Business Innovation and Technology Management.
- 51) Sancho-zamora, R., Gutierrez-Broncano, S., Hemandez-Perlines, F., & Pena-Garcia, I. (2021). A multidimensional study od Absorptive capacity and innovation capacity and their impact on Business performance. frontiers in psychology.
- 52) Sancho-Zamora, R., Hernandez-Perlines, F., Pena-Garcia, I., & Gutierrez-Broncano, S. (2022). The Impact of Absorptive Capacity on Innovation: The Mediating Role of Organizational Learning. Environmental Research and Public Health.
- 53) Setiawan, R., Susanti, E & ,Syah, T .(۲۰۱۹) .The Effect of Organizational Culture on Technology Transfer and Company performance .journal of Multidisciplinary Academic. ۳۷-۳۲ ,
- 54) szogs, A .(۲۰۱۰) .technology transfer and technological capability bulding in informal firms in tanzania(Doctora thesis) .centre for innovation, Research and competence in the learning economy , lund,sweden.
- 55) waroonkun, T & ,stewart, R .(۲۰۰۸) .modeling the internationaltechnology transfer process in