

# الگوی ماریچ چهارجانبه: رویکردی نوین در تقویت

## ارتباط صنعت و دانشگاه

\*\*فرناز روزبان

\*صبا کاکاپور

\*کارشناس ارشد MBA، گرایش منابع انسانی و توسعه سازمانی، دانشگاه سمنان، سمنان

\*\* دانشجوی دکتری، مدیریت، گرایش مدیریت رفتاری، دانشگاه سمنان، سمنان

Farnaz.roozban@gmail.com

saba.2kpour@gmail.com.

تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۱/۲۸

تاریخ دریافت: ۹۲/۷/۱۸

### چکیده

پیوند دانشگاه و صنعت به دلیل نقش کلیدی و استراتژیکی که در توسعه ملی ایفا می‌کنند حائز اهمیت است، اما آنچه بیش از ارتباط دو نهاد مذکور اهمیت دارد، هم‌افزایی آنهاست و این مهم حاصل نمی‌شود مگر، با توجه به فلسفه وجودی و کارکرد اصلی آنها که همانا بر طرف نمودن نیازهای جامعه است. ضمن در نظر گرفتن فعالیت هر دو نهاد مذکور، حمایت‌ها و قانون‌گذاری‌های دولت در مدل ماریچ سه جانبه، جامعه به عنوان رکنی مهم اما مغفول واقع شده که در مطالعه حاضر مورد بررسی قرار گرفته است. مدل ماریچ چهار جانبه ضمن تأکید بر نقش جامعه، مدل قبلی را ارتقا بخشیده و همکاری‌های مؤثرتر نهاد‌های سه گانه را منتج می‌کند. مقاله حاضر ضمن برشمردن نقش جامعه و لزوم درک و پیاده‌سازی ماریچ چهار جانبه، مروری بر روش‌های پیاده‌سازی آن انجام داده و پیشنهادهایی در این زمینه ارائه نموده است.

**واژه‌های کلیدی:** مدل ماریچ چهارجانبه، دانشگاه، صنعت، دولت، جامعه

### مقدمه

ساختارهای ارتباطی میان دانشگاه‌ها، صنایع و دستگاه‌های دولتی می‌شوند [۳]. صنعت در ماریچ سه‌جانبه به عنوان مرکز تولید عمل می‌کند؛ دولت به عنوان منبع روابط و قراردادها است که تعامل و تبادلات باثبات را به‌عهده می‌گیرد؛ دانشگاه به عنوان منبع دانش و فن‌آوری جدید و برای کمک به اقتصاد دانش بنیان عمل می‌کند [۴].

مدل ماریچ سه جانبه (THM)<sup>۱</sup> مدلی قدرتمند است و تغییر نگرش، به نوع ارتباطات سه نهاد مذکور را موجب شده است؛ به گونه‌ای که سعی در تقویت ارتباط دانشگاه و صنعت به منظور افزایش کارایی و اثربخشی آنها را نمی‌توان نادیده گرفت.

گذار از دانشگاه سنتی و صنعت مجزا از دانشگاه، به اقتصاد دانش‌بنیان روندی است که در سال‌های گذشته آغاز شده است. در دهه‌های اخیر دانشگاه‌ها علاوه بر مأموریت‌های آموزشی، پژوهش را به گونه قابل قبولی به انجام می‌رسانند و گام‌هایی نیز در راستای رسالت سوم خود یعنی مشارکت در نوآوری و تکنولوژی به انجام رسانیده‌اند [۱] اما این روندهای رو به رشد، نواقصی نیز دارد.

یکی از مدل‌های ارتباطی دانشگاه-صنعت-دولت، مدل ماریچ سه‌جانبه است. این مدل تعامل صنعت و دانشگاه را با بیان حمایت دولت و همپوشانی هر سه نهاد بهبود می‌بخشد. واضعان این مدل [۲]، بر همپوشانی شبکه ارتباطات و انتظاراتی متمرکز هستند که موجب تغییر شکل

1-Triples Helices Model

صنعت و حتی دولت در پی دارد. همکاری‌های گسترده بین سه بعد با توجه به بعد چهارمی به نام جامعه، موفقیت در عرصه‌های ملی و بین‌المللی را برای هر چهار بعد به همراه خواهد داشت.

تعامل علم و صنعت قدمتی طولانی دارد و مهم‌ترین عرصه ظهورش را می‌توان از زمان انقلاب صنعتی در نظر گرفت اما در سال‌های اخیر به دلیل روابط جهانی و رقابتی و تلاش برای خودکفایی دولت‌ها و ملت‌ها به این مسأله با دید مجدانه نگریده شده است. در این راستا به مطالعات و پژوهش‌های انجام شده در سال‌های اخیر اشاره می‌گردد.

### پیشینه تحقیق

این مقاله با استفاده از مطالعه کتابخانه‌ای و اسنادی، به بررسی چگونگی تقویت و موفقیت ارتباط صنعت و دانشگاه می‌پردازد؛ در این زمینه به مطالعات مرتبط اشاره شده و ضمن مروری بر آنها، مقوله‌ی جدیدی به نام جامعه که کمتر به آن پرداخته شده است را مورد بررسی قرار می‌دهد.

درحالی‌که دانشگاه‌ها به طور سنتی از طریق تحصیلات و تحقیقات به جامعه خدمت ارائه می‌دادند، امروزه از آنها انتظار می‌رود که ارزش دانششان را به وسیله کانال‌های تجاری‌سازی تبدیل به دانش کاربردی کنند [۷]. الگوهای بسیاری برای تحلیل تعامل صنعت و دانشگاه ارائه شده است. این الگوها را می‌توان در پنج الگوی اصلی خلاصه کرد [۸]:

**الگوی اول، الگوی خطی فشار علم<sup>۳</sup>:** طبق این الگو، فرآیند نوآوری از سؤال تحقیقاتی در یک رشته معین در دانشگاه آغاز شده، از تحقیقات کاربردی گذر می‌کند و به توسعه محصول در بنگاه منجر می‌شود.

**الگوی دوم، الگوی خطی معکوس یا کشش بازار<sup>۴</sup>:** طبق این الگو، فرآیند نوآوری از یک مسأله در بنگاه یا نظام بزرگ‌تر آغاز شده، راه حل جستجو می‌شود و به یک طرح تحقیق و توسعه جدید در دانشگاه یا بنگاه منجر می‌شود.

سال‌ها مدل ماریپیچ سه جانبه جهت تدوین دستورالعمل‌ها و ایجاد نگرشی نو مرجع مناسبی محسوب می‌شد. این مدل بر روابط دانشگاه-صنعت-دولت برای پوشش انتظارات، ارتباطات، و تعاملات متمرکز است؛ اما نباید فراموش کرد که در راستای تحکیم و توفیق ارتباط صنعت و دانشگاه، علاوه بر نقش دولت عوامل مختلفی دخیل‌اند. به عنوان مثال با نگرشی در سطح کشور و یا جهانی می‌توان بعد چهارم و یا حتی بیش از آن، به عنوان ماریپیچی N بعدی، نیز در نظر گرفت [۵].

در زمینه ارتباط سه جانبه دانشگاه، صنعت و دولت تحقیقات متعددی صورت پذیرفته است، اما آنچه در این زمینه مغفول مانده توجه به N بعدی بودن ماریپیچ است. هر چند تمامی ابعاد ضرورت توجه در آن واحد، را ندارند، اما در سال‌های اخیر یک بعد اهمیت فزاینده یافته است و آن "جامعه" است. ایتزکوویز و لیدسدورف<sup>۲</sup> (۲۰۰۲) در مقاله‌ای با عنوان "آیا می‌توان جامعه را به عنوان رکن چهارم در روابط دانشگاه-صنعت-دولت در نظر گرفت" به اضافه کردن جامعه به پیش‌ش‌های ارتباطی پرداختند. مد نظر قرار دادن تقاضا و مشکلات جامعه برای ایجاد فناوری‌ها و محصولات جدید به بروز و ظهور نگرشی نو منجر شده و آن توجه به جامعه به عنوان بستری برای تمامی تعاملات سه رکن ماریپیچ است [۶].

بر طبق نظریه نوآوری ماریپیچ چهارجانبه (QHIT)، ساختار اقتصادی یک کشور بر پایه چهار رکن: دانشگاه، شرکت‌ها، دولت و جامعه مدنی قرار گرفته است، و رشد اقتصادی از طریق دسته‌بندی و تمرکز بر افراد مستعد و مولد ایجاد خواهد شد. نقش جامعه مدنی در ضلع مصرف اقتصاد تعیین شده است، جایی که خانواده‌ها، نوآوری، دانش، فناوری، محصولات و خدمات را در قالب کالای نهایی و مجموع خروجی اقتصاد مطالبه نموده و مصرف می‌کنند [۶]. ارتباط صنعت و دانشگاه، با حمایت و قانونگذاری دولت در بستری به نام جامعه اتفاق می‌افتد. کارکرد اصلی صنعت و دانشگاه برطرف نمودن نیازهای جامعه بوده و عدم توجه به مشکلات و نیازها جامعه آسیب‌های جدی و شکست‌های احتمالی را برای دانشگاه

استراتژی توسعه بر اساس همکاری میان دانشگاه، دولت و صنعت است. جایی که دانشگاه نقش هدایت کننده‌ای در نوآوری دارد [۱۲].

مدل مارپیچ سه جانبه در کارگاهی به نام "اقتصاد تحولی<sup>۸</sup> و تئوری بی نظمی<sup>۹</sup>: جهت‌های جدید در مطالعات تکنولوژی" ظهور پیدا کرد [۱۳]. این کارگاه به قصد عبور از مرزهای بین تجزیه و تحلیل نهادی زیرساخت‌های دانش [۱۴] و تجزیه و تحلیل تکاملی دانش بر مبنای اقتصاد تشکیل شده بود [۱۵].

مدل مارپیچ سه جانبه بر مبنای چهار رکن بنا شده است: ۱- انتقال از یک جامعه صنعتی به یک جامعه دانش بنیان ۲- انتقال از فناوری‌های فیزیکی به فناوری‌های برتر منعطف با مقیاس کوچکتر ۳- ظهور دانش چند بنیانی در زمینه‌هایی از قبیل زیست فناوری، علوم رایانه و فناوری نانو ۴- ایجاد یک مدل دانشگاه کارآفرین با فرهنگ کارآفرینی، نوآوری و انتقال فناوری [۱۶].

بسیاری معتقدند که مارپیچ سه جانبه شرایط مناسبی برای رشد نوآوری بلندمدت ایجاد نمی‌کند، مارپیچ چهار جانبه یک بعد چهارم را اضافه می‌کند، جامعه مدنی، که در فرایند ایجاد دانش شرکت می‌کند [۱۷]. خان و آل-انصاری (۲۰۰۵) [۱۸]، تعامل بین صنعت، دانشگاه، دولت و جامعه مدنی را به عنوان یک نیاز برای رشد پایدار در نظر گرفته‌اند.

بعد از مدل مارپیچ سه جانبه روابط دانشگاه-دولت-صنعت که برای توسعه ساختاری در یک اقتصاد دانش بنیان فرض شده بود [۲]، تلاش‌هایی برای معرفی ابعاد بیشتر به مدل صورت گرفت.

بر اساس یک دیدگاه، رشد حوزه‌های علمی و تکنیکی به ساختار بندی مجدد مارپیچ سه جانبه کمک می‌کند، بنابراین مارپیچ سه جانبه دانشگاه، دولت و صنعت یک بعد چهارم به نام "عموم" به دست می‌آورد [۱۲].

اخیراً، توسعه‌هایی در مدل مارپیچ سه جانبه برای بهتر به تصویر کشیده شدن نوآوری و الگوهای رشد اقتصادی ارائه شده است. با در نظر گرفتن سرمایه‌گذاری به عنوان یکی از محرک‌های اصلی فرایند نوآوری، کلاپینتو و

الگوی سوم، الگوی تعاملی فشار علم کشش - بازار<sup>۵</sup>: که در آن، حرکت غیرخطی از فشار علم به کشش بازار و برعکس به وجود می‌آید.

الگوی چهارم، نظام ملی نوآوری: طبق این الگو، ایده های نوآوری از منابع بسیار متنوعی سرچشمه می‌گیرند و جریان می‌یابند. نوآوری به تعامل مؤثر میان عاملان اقتصادی، از جمله شرکت‌ها، آزمایشگاه‌های عمومی، نهادهای علمی و مصرف‌کنندگان و همچنین به بازخوردهای بین علم، مهندسی، توسعه محصول، ساخت و بازاریابی نیاز دارد.

مفهوم نظام ملی نوآوری توسط کتاب کریستوفر فری من<sup>۶</sup> در ژاپن توسعه پیدا کرد [۹]. از دهه ۱۹۸۰ مفهوم نظام ملی نوآوری به عنوان یک چهارچوب مفهومی، محوری برای تجزیه و تحلیل تغییرات فناوری که برای توسعه اقتصادی بلندمدت یک کشور ضروری می‌باشد، طرفداران بسیاری پیدا کرد. نظام ملی نوآوری تعامل میان نهادهای موجود، شرکت‌های دولتی و خصوصی، دانشگاه‌ها و عاملان دولتی با هدف تولید علم و تکنولوژی در داخل مرزهای یک کشور می‌باشد. تعامل میان این واحدها می‌تواند تکنیکی، قانونی، اجتماعی و مالی باشد. همچنین هدف این تعامل توسعه، حفظ، سرمایه‌گذاری یا قانونگذاری علم و فناوری‌های جدید است [۱۰].

الگو پنجم، الگوی پیچش سه جانبه دانشگاه، صنعت و دولت: این الگو در اوایل قرن ۵۷ توسط لیدسدروف و اتزکوویتز معرفی و توسعه داده شد [۲]. در این الگو، از چشم انداز تکاملی به موضوع نوآوری و توسعه فناوری نگریسته شده است.

در دهه‌های اخیر، در کشورهای مختلف، فاصله دانشگاه‌ها و کسب و کارها شروع به کاهش یافتن کرده است و حرکت از مدل برج عاج نشینان<sup>۷</sup> به سمت مدل مارپیچ سه جانبه (THM) بوده است. این انقلاب آکادمیکی که شامل یک مأموریت برای توسعه اقتصاد و جامعه است، در حال تبدیل آموزش‌های سنتی و تحقیقات دانشگاهی به یک دانشگاه کارآفرین است. یک تئوری که مبین این حرکت می‌باشد، مدل مارپیچ سه جانبه است [۱۱]؛ که یک

5-Pull-Push

6- Freeman

7- Ivory tower

8- Evolutionary Economics

9- Chaos Theory

صنعت، دولت و جامعه، رشد اقتصادی در این مدل توسط تمرکز بر مردم خلاق و مستعد ایجاد می‌شود. شهرهای خلاق و مناطق دانشی به عنوان موتور رشد اقتصادی در نظر گرفته می‌شوند. دانشگاه و صنعت به همراه زیر ساخت‌های نوآوری تکنولوژیکی اکوسیستم را به وجود می‌آورند که انواع خلاقیت می‌تواند در آن رشد کند. به همین ترتیب دولت حمایت مالی و سیستم‌های قانونی برای تعریف و پیاده‌سازی نوآوری ارائه می‌کند. جامعه مدنی کالاها و خدمات نوآور را تقاضا می‌کند. مارپیچ چهار جانبه توسعه تئوری نوآوری مارپیچ سه جانبه است. بر اساس مؤسسه ملی نوآوری مارپیچ سه جانبه، این مارپیچ بر سه بعد دانشگاه، صنعت و دولت که گاهی نقش‌هایشان همپوشانی دارند، بنا شده است. این مارپیچ بر مبنای ایجاد ارتباط خلاق بین سه رکن فوق به منظور توسعه و کشف دانش، تکنولوژی یا محصولات و خدماتی که برای برطرف کردن نیازهای جامعه به مصرف کننده نهایی انتقال می‌یابد. مصرف کننده نهایی، دانش، تکنولوژی یا محصولات و خدمات را به مصرف می‌رساند و یا آنها را برای تولید خدمات و کالاهای جدید استفاده می‌کند [۲۴].

#### • ارتباط صنعت و دانشگاه با استفاده از مدل‌های کاربردی الگوی مارپیچ چهار جانبه

الگوی مارپیچ چهار جانبه دامنه نوآوری گسترده‌تری نسبت به الگوی مارپیچ سه جانبه دارد. نوع نوآوری مارپیچ سه جانبه بر تولید نوآوری با فناوری بالا بر اساس آخرین فناوری‌ها و دانش تحقیقاتی<sup>۱۹</sup> تأکید دارد. به همین دلیل مدل مارپیچ سه جانبه بیشتر مورد استفاده شرکت‌های با فناوری بالا و دانش بنیان قرار می‌گیرد [۲۵]. اما نوع نوآوری مدل مارپیچ چهار جانبه بر تولید دیگر انواع نوآوری و کاربرد فناوری‌های موجود و دانش تحقیقاتی و دانش کاربردی<sup>۲۰</sup> تأکید دارد.

پاسکوا و ونلیشوت<sup>۲۱</sup> [۲۶] سه مفهوم را برای نوآوری کاربرمحور<sup>۲۲</sup> مطرح نموده‌اند: آزمایشگاه زنده<sup>۲۳</sup>، نوآوری باز<sup>۲۴</sup> و محاسبات اجتماعی<sup>۲۵</sup>. از دیدگاه مدل مارپیچ

کرولوزا<sup>۱</sup> (۲۰۱۱) [۱۲] معتقدند که نقش اصلی توسط شرکت‌های سرمایه‌گذاری انجام می‌شود. حرکت رو به جلوی مارپیچ سه جانبه به سمت مدل مارپیچ چهار جانبه، در برگزیده شرکت‌های سرمایه‌گذاری است که برای به جریان انداختن رشد گردش مالی و تجاری‌سازی ضرورت دارند. این بعد می‌تواند به عنوان بخش چهارم در مدل اصلاح شده توصیف اقتصاد دانشی در نظر گرفته شود. نوآوری توسط تعامل اطلاعات، منابع انسانی، سرمایه‌های مالی و مؤسسات بقا پیدا کند [۱۰].

یاوسون<sup>۱۱</sup> (۲۰۰۹) [۱۹] معتقد است که بعد چهارم باید مصرف کنندگان<sup>۱۲</sup> باشند. این انتخاب توسط نظریه‌هایی که در تحقیقات و سیاست‌های نوآوری اخیر بیان شده است، حمایت می‌شود. این تحقیقات نوآوری کاربرمحور<sup>۱۳</sup> را به عنوان عامل اساسی موفقیت برای شرکت‌ها و سازمان‌های بخش دولتی<sup>۱۴</sup> بیان نموده‌اند [۲۰ و ۲۱]. درحالی‌که مارپیچ سه جانبه نوآوری بر تولید فناوری‌های برتر<sup>۱۵</sup> بر اساس آخرین تکنولوژی و دانش تحقیقاتی تأکید دارد، مارپیچ چهارجانبه، بر تولید انواع دیگری از نوآوری‌ها و بکارگیری تکنولوژی موجود، دانش کاربردی و تحقیقاتی تأکید دارد. در شرکت‌های کوچک و متوسط افزایش نوع کاربرمحور نوآوری می‌تواند امکاناتی برای شرکت در فعالیت بیشتر در نوآوری نسبت به شرکت‌هایی که تنها به نوآوری علم محور<sup>۱۶</sup> توجه دارند، ایجاد کند [۲۲].

رویگرد دیگر برای توسعه مدل، شامل اجتماع فرهنگ محور یا رسانه محور<sup>۱۷</sup> و یا جامعه مدنی است [۲۲]. بر اساس نظرات مختلف مدل مارپیچ سه جانبه شرایط لازم را برای رشد پایدار به وجود نمی‌آورد، این بعد چهارم، تولید دانش و استفاده دانش را با رسانه، مردم، صنایع خلاق، فرهنگ، ارزش‌ها، سبک زندگی و هنر پیوند می‌زند [۱۲].

بر اساس تئوری مارپیچ چهار جانبه<sup>۱۸</sup>، ساختار اقتصاد یک کشور بر چهار رکن واقع شده است. دانشگاه،

10-Colapinto and Porlezza

11- Yawson

12- Users

13- User-driven innovation

14- Public sector organizations

15- High-Tech

16- Science-based Innovation

17- Media-based and culture-based public

18-Quadruple Helix Theory

19-Research knowledge

20-User knowledge

21- Pascau and Van Lieshout

22-User-driven Innovation

23-Living Lab

24-Open innovation

25-Social Computing

در مدل دولت محور، تمرکز بر توسعه سازمان‌های دولتی است. نوآوری بر اساس آخرین دانش تحقیقاتی و کاربردی و یا ترکیب دانش تحقیقاتی قدیمی و کاربردی صورت می‌پذیرد. صاحبان فرایند نوآوری بخش دولت است. هدف نوآوری توسعه سازمان‌های دولتی است به طوری که آنها قادر باشند به مشتریان خود محصولات و خدمات بهتری ارائه دهند.

مدل دانشگاه محور، بر اساس منابع دانشگاهی است و تمرکز بر فضای مشاوره و ارائه امکانات به شرکت‌ها و محققان است. صاحبان محیط آزمایشگاه زنده دانشگاهی است که در آن خلق مشترک<sup>۲۹</sup> با ذینفعان مختلف صورت می‌گیرد.

#### • سفارشی کردن علم و محصول متناسب با نیاز جامعه

ارتباط میان آموزش عالی و جامعه‌ای که آنها را در بر گرفته است یک ارتباط متقابل است. عالی‌ترین هدف یک دانشگاه در عصر کنونی نه تکیه بر آموزش‌های کلاسیک، جزوه‌ای و تکراری و نه پژوهش‌های یک سوپه با صنعت و انتشار در قالب مقالات بدون کاربرد است؛ بلکه رفع نیازهای اساسی جامعه امروزی است [۳۰].

جدایی دانشگاه و صنعت از جامعه سبب می‌شوند این دو نهاد به توسعه یکدیگر کمک نکنند. نظریه‌های خارجی بدون بومی‌سازی و شناخت کافی از نیازها و خواسته‌های جامعه پیاده‌سازی شده و آموخته‌های دانشگاهیان برای مشاغل اجرایی به کار نمی‌آید.

جامعه بستری تأمین‌کننده و تقاضاکننده برای دانشگاه و صنعت است. بدین ترتیب که نیروی انسانی، منابع و زیرساخت‌های ارتباطی را ایجاد می‌کند، و هم نیازمند خروجی صنعت و دانشگاه در قالب خدمات و محصولات و ارتقای کیفیت زندگی است. جامعه ایران به عنوان جامعه‌ای در حال توسعه، نیازمند رشد و توسعه‌ای متوازن و هماهنگ است تا در سایه آن بتواند زندگی بهتر، توأم با رفاه و آرامش بیشتر برای اعضای خود فراهم آورد. به این منظور الزامی است تا نهادهای مختلف اجتماعی با ارتباطات مختلف راه رسیدن به توسعه متوازن را هموار سازند. هر جامعه نیازمند تولید و بازتولید کالاها و وسایل

چهار جانبه، آزمایشگاه‌های زنده به عنوان دیدگاه نوآوری مورد قبول‌تری در نظر گرفته می‌شوند. دلیل اصلی این مطلب این است که در آزمایشگاه‌های زنده همه گروه‌های فعال در مدل ماریپیچ چهار جانبه وجود دارند: دانشگاه، صنعت، دولت و جامعه و یا همان مصرف‌کنندگان.

اگر چه واژه آزمایشگاه زنده تقریباً جدید است، ریشه آن به دیدگاه نوآوری غیرخطی و کارون هیپل (۱۹۸۶) بر روی مصرف‌کنندگان رهبر به عنوان یک منبع نوآوری برمی‌گردد. آزمایشگاه زنده به طور فزاینده در جوامع آکادمیک مورد مطالعه قرار گرفته است [۲۷].

هدف آزمایشگاه‌های زنده ایجاد "حوزه نوآوری"<sup>۲۶</sup> است. جایی که فعالان مختلف در یک محیط باز و واقعی می‌توانند به آزمایش بپردازند. آزمایشگاه‌های زنده زمینه‌هایی برای توسعه هستند که برای ارتقا فعالیت‌های تحقیق و توسعه کاربرمحور تلاش می‌کنند. این هدف در وهله اول با امکان دادن به مصرف‌کنندگان به شرکت در فرآیند نوآوری به عنوان طراحان و تولیدکنندگان همراه محقق می‌شود [۲۶] و در وهله دوم با مطالعه مصرف‌کنندگان و چگونگی استفاده از محصولات در زندگی آنها در محیطی که مصرف‌کنندگان به طور طبیعی زندگی و کار می‌کنند، قابل حصول است [۲۸].

به منظور ایجاد ابعاد کاربردی مدل ماریپیچ چهار جانبه بر اساس نوآوری کاربرمحور و بر اساس مطالعات آرنگیل<sup>۲۷</sup> [۲۲]، فوزی<sup>۲۸</sup> [۲۹] سه مدل کاربردی برای مدل ماریپیچ چهار جانبه در نظر گرفته است: (۱) آزمایشگاه زنده شرکت محور، (۲) آزمایشگاه زنده دولت محور و (۳) آزمایشگاه زنده دانشگاه محور.

در مدل آزمایشگاه زنده شرکت محور تمرکز بر توسعه و تجاری‌سازی نوآوری‌های موفق است. نوآوری عمدتاً بر اساس آخرین دانش تحقیقاتی و همچنین بر اساس کاربرد دانش تحقیقاتی قدیمی و یا دانش کاربردی است. دانش کاربردی به دانشی که نیازها و مشکلاتی که مصرف‌کنندگان در زندگی واقعی‌شان با آنها مواجه‌اند اشاره دارد. در این مدل دانش کاربردی به اندازه دانش تحقیقاتی اهمیت دارد.

26- Innovation arena

27- Arnkil

28- Fuzi.

29- Co-creation.

افزایش انگیزش دانشجویان در همکاری با صنعت مؤثر است.

سرفصل‌های دروس دانشگاهی متناسب با نیازهای ابعاد دیگر مارپیچ نیازمند به روز شدن هستند و از آنجایی که سرعت تغییرات صنعت، تکنولوژی و جامعه بسیار زیاد است فواصل به روزرسانی نیز باید کوتاه باشد.

پیام مدل مارپیچ چهارجانبه سفارش گرفتن محصولات و نیازها از جامعه است. دانشگاه‌ها و سایر مؤسسات تولید دانش، نقش جدیدی در جامعه ایفا می‌کنند، نه فقط در آموزش دانشجویان و اداره تحقیقات، بلکه تلاش می‌کنند تا دانش و سرمایه انسانی به صورتی اثربخش مورد استفاده قرار گیرد. پیوند قوی میان دانشگاه-صنعت و به تبع آن رفع بسیاری از نیازها و مشکلات صنعت توسط دانشگاه و بهره‌گیری از ایده‌ها جدید و حتی توسعه ایده‌های مسکوت مانده را مرتفع می‌کند.

#### • لزوم پیاده‌سازی ماتریس چهارجانبه و راهکارهای آن

در ایران امروز، حجم زیادی از فارغ التحصیلان دانشگاهی، نگاه جامعه و خواسته‌هایش را دستخوش تحول نموده است. نگاهی به آمارهای مرکز آمار ایران، گواهی بر این ادعاست. تعداد بیکاران دارای تحصیلات عالی از ۱۱۴۶۵ نفر در سال ۱۳۵۵ به حدود ۹۰۱۶۱۹ نفر در سال ۱۳۹۰ رسیده است. به این معنا که به طور متوسط عرضه نیروی کار دارای تحصیلات عالی رشدی بیش از ۱۳ درصد داشته است؛ حال آنکه تقاضا برای نیروی کار دارای تحصیلات عالی به طور متوسط رشد ۷/۵ درصدی داشته است. در اغلب کشورها؛ اشتغال و بیکاری نیروی انسانی دارای تحصیلات عالی به لحاظ سرمایه‌گذاری در بخش آموزش عالی، برنامه‌ریزی نیروی انسانی و بهره‌وری نیروی کار دارای اهمیت ویژه است. جامعه با داشتن حجم زیادی از فارغ التحصیلان دانشگاهی، متوقع برطرف شدن نیازهایش با صنعت و دانشگاه داخلی است.

عدم توجه به نیازهای کاربردی و تمرکز بر حل مشکلات جامعه برای دولت، دانشگاه و صنعت نشانه خوبی نیست، زیرا هر خروجی دانشگاه به معنای مدرک تحصیلی و نه به معنای مهارت مبتنی بر نیاز جامعه خواهد بود.

مختلفی است و تجربه جهانی ثابت کرده است که اگر کشوری بخواهد به رفاه و امنیت برسد، باید از پشتوانه تولیدی بالا برخوردار باشد و این پشتوانه تولیدی نیازمند صنایعی کارآمد و پیشرفته است، صنایعی که باروری اقتصاد آن جامعه را موجب می‌گردد. در این میان آنچه مسلم است، ارتباط مستمر و محکم دو نهاد دانشگاه و صنعت با توجه به نیازهای جامعه است [۳۲]. سفارشی کردن علم و محصولات متناسب با نیازها و خواسته‌های جامعه کلید موفقیت مارپیچ چهارجانبه است. هر چند که دولت، صنعت-دانشگاه مستقل فعالیت می‌کنند، اما تعادل و تعامل آنها به گونه‌ای ویژه بر اساس سفارشات جامعه، موجب خودکفایی و موفقیت کشور است.

مطالعات پیشین که به این تعامل چهارجانبه کمک می‌کند در قالب جدولی (جدول ۱) دسته‌بندی شده است. به ندرت در مطالعات پیشین به خصوص در مطالعات داخلی به مفهوم مارپیچ چهارجانبه و بستر جامعه تمرکز شده اما مواردی از آنها، نشان از توجه ضمنی نویسنده به این مقوله است.

آنچه به صورت ضمنی در تمامی مطالعات پژوهشگران تأکید شده، افزایش تعامل دولت-صنعت-دانشگاه-جامعه است، بسیاری از پیشنهادات مطرحه در مطالعات و پژوهش‌های پیشین بر محور تغییرات در دانشگاه‌ها تمرکز دارد. همواره تحولات اساسی کشورها، در عرصه دانشگاه‌ها شکل می‌گیرد، در حقیقت تحولات، ابتدا از محیط اجتماعی آغاز شده، سپس نظام تولید دانش را دستخوش تحول کرده و در نهایت ساختار و محتوای دانشگاه‌ها را متحول می‌کند [۳۳]. دانشگاه به عنوان نهادی برخاسته از جامعه برای جامعه، می‌تواند در توسعه کارآفرینی بازیگری کند. تکیه بر کاربردی بودن پایان نامه‌ها و رساله‌ها، به عنوان پروژه‌های اجرایی و عملیاتی به جای مقاله محور بودن از مهمترین اقدامات در سال‌های آتی است. قراردادهای کاری بین دانشجویان-دانشگاه و صنعت به منظور حل چالش‌های جامعه و نیازهای آن، موفقیت احتمالی بسیاری را در پی خواهد داشت. تأکید بر پژوهش به جای آموزش در دانشگاه‌ها به خصوص در دوره‌های تحصیلات تکمیلی منجر به ترکیب دانش جدید و صنعت خواهد شد. تغییرات در ارزیابی دانشگاه‌ها مبتنی بر دستاوردهای کاربردی و نتایج متناسب با نیاز روز، در

جدول ۱: نقش جامعه در مطالعات پیشین

ردیف	یافته ها	پژوهشگران	سال پژوهش
۱	توجه به دوره کارآموزی	مهدوی [۳۳]	۱۳۷۴
۲	توجه دانشگاه‌ها به اصلی‌ترین محصول‌شان (دانش آموختگان) که دارای مهارت‌های مورد نیاز مشاغل حل‌کننده مشکلات جامعه باشد	شجاعی [۳۴]	۱۳۸۲
۳	تدوین سیاست‌های کلان پژوهشی جهت شناسایی و حل مشکلات جامعه	جعفر نژاد، مهدوی، خالقی سروش [۳۵]	۱۳۸۴
۴	اعلام نیازهای جامعه به دانشگاه و صنعت از طرف دولت	فیوضات و تسلیمی تهرانی [۳۱]	۱۳۸۶
۵	سیستم‌های حمایتی و انگیزشی صنایع به جهت ارتباط با دانشگاه و حل مشکلات جامعه	باقری نژاد [۳۶]	۱۳۸۷
۶	تولید برنامه‌های جدید و کارآمد آموزشی به گونه‌ای که نیازهای کنونی و آینده جامعه را با توجه به افزایش نیازها، تغییر سطح زندگی و روند افزایش توقعات، پاسخگو باشد	آقاجانی و همکاران [۳۷]	۱۳۸۹
۷	ارزیابی دانشگاه بر اساس فعالیت‌های پژوهشی و اجرایی	دباغ [۳۸]	۱۳۹۰
۸	تلاش جهت تکمیل حلقه نوآوری در خصوص کالا یا خدمتی خاص با تقویت کانون‌های هماهنگی	فیض و شهبایی [۸]	۱۳۹۱
۹	کار چند رشته‌ای در میان اعضای هیأت و گروه‌های علمی	صمدی و صمدی [۳۹]	۱۳۹۲
۱۰	شناخت نیازهای جامعه توسط نسل فرهیخته جامعه	عزیزی و شفیق زاده [۴۰]	۱۳۹۲
۱۱	پژوهش و تولید برای بازار، جذب و کاربردی کردن دانش و تکنولوژی تولید شده در دانشگاه‌ها	صمدی میارکلانی [۳]	۱۳۹۲
۱۲	بومی‌سازی نظریه‌ها و مدل‌ها به منظور مرتفع کردن نیاز جامعه	عزیزی و شفیق زاده [۴۰]	۱۳۹۲
۱۳	دانشگاه‌ها باید در تولید ساده اما مفید نشریات و چگونه عمل کردن برای کمک به کارآفرینان بزرگ و کوچک درگیر شوند	یرداو [۴۱]	۲۰۰۸
۱۵	تقویت نقش دانشگاه در جامعه به منظور توسعه اقتصادی، اجتماعی و تقویت رسالت صنعت برای ترکیب دانش و محصولات برای خدمت به جامعه	اتزکوویتز [۴۲]	۲۰۰۸
۱۶	همکاری‌های دانشگاه-صنعت به عنوان ابزاری برای ایجاد پل روی شکاف ادراک‌شده میان بخش‌های علم بنیان و تولید بنیان	مارتین [۴۳]	۲۰۱۱

- ۴- انجام تحقیقات کاربردی در محل‌های کار و زندگی افراد جامعه
- ۵- توجه مسئولین و پارک‌های علم و فناوری به ایجاد و توسعه شرکت‌های دانش بنیانی که به دنبال رفع نیازهای جامعه هستند.
- ۶- آینده پژوهی و آسیب‌شناسی نیازهای فعلی و آتی جامعه
- ۷- تدوین رشته‌های دانشگاهی بین رشته‌ای متناسب با نیازهای جامعه و تخصیص دپارتمان‌ی مجزا به این گونه رشته‌ها
- ۸- رفع بدبینی‌ها و برتربینی‌های دو طرفه دانشگاه و صنعت نسبت به هم، تسهیل جلسات بحث و بررسی به منظور تمرکز بر مشکلات موجود
- ۹- برگزاری کنفرانس و سمینارهای مشترک دولت-صنعت-دانشگاه به منظور سفارش‌دهی و سفارش‌گیری پروژه‌های پژوهشی و بیان مشکلات حل نشده
- ۱۰- دوره‌های کارآموزی دانشجویان به منظور آشنایی آنها با صنعت و به کارگیری دانش جدید و تزریق خونی تازه در کالبد تولید
- ۱۱- فرصت‌های مطالعاتی در داخل کشور به منظور انجام پژوهش‌های کاربردی توسط اعضای هیئت علمی و متخصصین صنعت با حمایت دولت محقق گردد
- ۱۲- تجاری‌سازی فعالیت‌های اعضای هیئت علمی، و تربیت نیروی انسانی متناسب با نیازهای جامعه در دانشگاه‌ها.

از سویی، افزایش میزان تحصیلات، شتاب تغییرات فناورانه و محیطی و دسترسی به اینترنت و جهانی شدن، استراتژیک بودن خودکفایی ملت‌ها، تأکید بر روابط صنعت و دانشگاه را پر رنگ تر نموده است. ارتباط صنعت و دانشگاه و حمایت دولت به منظور حل مشکلات و نیازهای جامعه، لزوم پیاده‌سازی ماتریس چهارجانبه را نمایان می‌سازد. در حقیقت توجه به کارکرد اصلی هر یک از نهادها، نباید به دست فراموشی سپرده شود، که همانا برطرف کردن نیازهای جامعه و تولید دانش کاربردی است. دانشی که مفهومی، مرتبط با نیازها و قابل اجرا باشد.

عدم توجه دولت، دانشگاه و صنعت به جامعه، فعالیت‌های دانشگاه‌ها و محصولات صنعتی را مانند گنجی دربسته خواهد نمود که کاربر امکان استفاده از آنها را ندارد. این مسئله منجر به ناکامی مارپیچ سه جانبه خواهد شد. توجه به جامعه و نیازهای آن، نه به این نام بلکه با مفهومی تحت عنوان دانشگاه کارآفرین در برخی متون و پژوهش‌ها ذکر شده‌اند. توجه آگاهانه به نیازهای جامعه از ویژگی‌های پنهانی دانشگاه کارآفرین است.

از جمله راهکارهای تحقق الگوی مارپیچ چهار جانبه در کشور می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- ۱- توجه هر چه بیشتر دانشگاه به انجام تحقیقات مبتنی بر نیازهای جامعه
- ۲- انجام نوآوری‌های کاربر محور در صنایع کشور
- ۳- ارتباط هر چه بیشتر صنعت و دانشگاه با جامعه و مصرف کنندگان

### بحث و نتیجه گیری

است. با پیش‌روی به سمت الگوهای جدید شاهد خواهیم بود که نهادها به هم نزدیک‌تر شده، هم‌پوشانی می‌کنند و آرام آرام بر این هم‌پوشانی‌ها افزوده می‌شود. آنچه می‌تواند موجب پیشرفت هر جامعه شود وجود تعادل و هماهنگی میان نهاد و نظام‌های کلیدی آن جامعه است. دو نهاد دانشگاه و صنعت با افزایش هماهنگی در راستای رفع نیازهای جامعه امروز ایران، مسئولیت مهمی بر عهده دارند.

مدل مارپیچ چهارجانبه نه به عنوان یک پیشنهاد بلکه به عنوان یک ضرورت عملکردی برای موفقیت کشورهاست. طبق این مدل نه تنها پذیرفتن نقش نهادها دیگر، بلکه درک و دریافت دیدگاه‌های دیگر ضروری است. فشارهای روزافزون داخلی و خارجی، کاهش بودجه‌های دولتی، افزایش میزان بیکاری دانش‌آموختگان، تغییر در انتظارات جامعه از کیفیت و بهره‌وری، ضرورت مدیریت دانش موجب تحول در ارتباط دانشگاه و صنعت شده

تصمیم‌گیری از جمله تصمیم‌گیری‌های اولیه است. در این مقاله ضمن بیان لزوم پیاده‌سازی ماریج چهارجانبه به بیان راهکارهای پیشنهادی پرداخته شد و به بسط آنها اقدام گردید در این میان نقش کلیدی و راهبردی دانشگاه نباید فراموش گردد، که نیازمند حمایت دولت برای محقق کردن این رسالت است. این تعامل چهارجانبه، نه تنها به افزایش درآمدزایی دانشگاه و صنعت کمک می‌کند؛ بلکه نتایج کلانی مانند افزایش رفاه، ثروت ملی و درنهایت خودکفایی را به همراه دارد.

### منابع

1. Rothaermel, F.T., Agung, S.D. & Jiang, L. University Entrepreneurship: A Taxonomy of the Literature, *Industrial and Corporate Change*, 16(4), 691-791, 2007
2. Etzkowitz, H, Leydesdorff, L. The dynamic of innovation: from National System and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations, *Res Policy* 29, 109-123, 2000.
3. صمدی میارکلایی، حمزه، پیچش پنج جانبه بومی همکاری‌های دانشگاه، صنعت، دولت، مجلس شورای اسلامی و جامعه (مردم و محیط)، دومین همایش ملی مدیریت پژوهش و فناوری، ۲۷ و ۲۸ آذر ۱۳۹۰، تهران.
4. Etzkowitz, H. Innovation in Innovation: The Triple Helix of University-Industry-Government Relations *Social Science Information* 42(3) , 293-338, 2003
5. Leydesdorff, L. The Triple Helix, Quadruple Helix,..., and an N-Tuple of Helices: Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-Based Economy? , *Journal of the Knowledge Economy*, 3(1), 2012.
6. صمدی میارکلایی، حمزه، صمدی میارکلایی، صمد، نظریه‌ها و الگوهای ارتباط میان دانشگاه ها و صنعت در اقتصاد دانش بنیان، رشد فناوری، فصلنامه تخصصی پارک ها و مراکز رشد، شماره ۳۵، تابستان ۱۳۹۲

از منظر جامعه‌شناختی پارسونز، جامعه از چهار نظام تشکیل شده است: نظام اقتصادی، نظام سیاسی، نظام اجتماعی و نظام فرهنگی که از دیدگاه مدیریتی هر یک از چهار نظام مذکور معرف نهادی مستقل است به ترتیب صنعت، دولت، مردم و دانشگاه (آموزش عالی). ارتباط دولت-صنعت- دانشگاه در بستر جامعه برای جامعه، نیازمند رعایت دستورالعمل‌هایی است. تدوین آیین‌نامه‌های اجرایی، کارگروه‌های مجزا جهت اجرا و

7. Baaken, T. Science Marketing. In Kamenz, U. (ed.) *Applied Marketing: Anwendungsorientierte Marketing wissenschaft der deutschen Fachhochschulen*, Berlin Springer-Verlag, 1051-1066, 2003.
8. فیض، داوود، شهابی، علی، مدلسازی نقش کانون‌های هماهنگی دانش و صنعت در توسعه ارتباط دانشگاه و صنعت با رویکرد پویایی سیستم، نشریه صنعت و دانشگاه شماره ۱۷ و ۱۸، ۱۳۹۱.
9. Freeman, C., *Technology policy and economic performance: Lessons from Japan*, London, Pinter Publishers, 1978
10. Niosi, J., et al. National systems of innovation: in search of a workable concept. *Technology in Society* 15, 207-227, 1993.
11. Etzkowitz. H, Zhou, C. The entrepreneurial University in Various Triple Helix Models, Singapore Triple Helix VI Conference Theme Paper, 2007.
12. Colapinto, C and Porlezza, C. Innovation in Creative Industries: from the Quadruple Helix Model to the Systems Theory", *J Knowl Econ*, 2011.
13. Leydesdorff, L., Van den Besselaar, P. (Eds.), *Evolutionary Economics and Chaos Theory: New Directions in Technology Studies*, Pinter, London and New York, 1994

14. Etzkowitz, H., Academic-industry relations: a sociological paradigm for economic development, in: Leydesdorff, L., Van den Besselaar, P. (Eds.), *Evolutionary Economics and Chaos Theory: New Directions in Technology Studies*. Pinter, London, 139-151.1994.
15. David, P. A., Foray, D. Dynamics of competitive technology diffusion through local network structures: the case of EDI document standards, in: Leydesdorff, L., Van den Besselaar, P., (Eds.), *Evolutionary Economics and Chaos Theory: New Directions in Technology Studies*, Pinter, London, 63-78. 1994
16. Dzisah, J., and Etzkowitz, H. The Renewal of African Universty: Towards a "Triple Helix" Development Model, paper presented at Ethiopia Triple Helix Conference, 180-193. 2008
17. Liljemark, T. Innovation Policy in Canada. Strategy and Realities. Swedish Institute for Growth Policy Studies, 2004.
18. Khan, MR and Al-Ansari, M. Sustainable Innovation as a Corporate Strategy. *Intellectual Assets Management*. 2005.
19. Yawson, R. M. The Ecological System of Innovation: A New Architectural Framework for a Functional Evidence-Based Platform for Science and Innovation Policy. The Future of Innovation Proceedings of the XXIV ISPIM Conference, Vienna, Austria, June. 2009.
20. Eriksson, M., Niitamo, V-P. and Kulkki, S. State-of-the- art in utilizing Living Labs approach to user-centric ICT innovation-A European approach, 2005.
21. Thomke, S. and von Hippel, E. Customers as Innovators: A New Way to Create Value. *Harvard Business Review*, 74-81.2004.
22. Arnkil, R., Jarvensivu, A., Koski, p. and Piirainen, T. Exploring Quadruple Helix Outlining User-Oriented Innovation Models. Final Report on Quadruple Helix Research for the CLIQ project, University of Tampere, 2011.
23. Carayannis EG, Campbell DF. Knowledge creation, Diffusion, and use in innovation network and knowledge clusters. A comparative systems approach across the United States, Europe, and Asia. Praeger, Westport. 2006.
24. Afonso O, Monterio S, Thompson M. A growth model for the Quadtruple Helix Innovation Theory, NIPE WP 12/2010. Resource document. Accessed 1 Nov 2010.
25. MagGregor, S., Marqués, P., Simon, A., Bikfalvi, A. & Llach, J. QLIQboost. Baseline re-search for QLIQ INTERREG IVC (Creating Local Innovations for SMEs through a Quadruple He-lix), presented by the University of Girona to the City of Jyväskylä. Final report. 2009.
26. Pascau C. and Van Lieshout, M. User led citizen innovation at the interface of services. *European Communities*, 11(6), 82-96. 2009.
27. Schurman, D. A living Lab living research approach for mobile TV". *Telematics and Informatics* 28(4), 271-282. 2011.
28. Eriksson, M, Nittamo, V-P and Kulkki, S. State of the art in utilizing living labs approach to user-centric ICT innovation-A European Approach. 2005
29. Fuzi, A, Quadruple-Helix and its typed as user driven innovation models, Triple helix international conference, 2013.
۳۰. صدیقیان، غلامحسین، دانشگاه کارآفرین، دوماهنامه مهندسی شیمی ایران، ۷(۳۵)، ۲، ۱۳۸۷.

۳۱. فیوضات، ابراهیم و تسلیمی تهرانی، رضا، بررسی جامعه شناختی رابطه دانشگاه و صنعت در ایران امروز، پژوهشنامه علوم انسانی، ۵۳، ۲۶۷-۲۸۸، بهار ۱۳۸۶.

32. Anderseck, K. Institutional and Academic Entrepreneurship: Implications for University Governance and Management. *Higher Education in Europe*, 29(2), 193-200, 2004.

۳۳. مهدوی، محمد تقی، مقالات ویژه: نقش دانشگاه در توسعه صنعتی-اهمیت کارآموزی در زمینه ارتباط دانشگاه و صنعت، رهیافت، شماره ۱۰، ۱۳۷۴.

۳۴. شجاعی، محمدرضا، تعامل دانشگاه و صنعت و نقش آن در توسعه اقتصادی، مجلس و پژوهش، شماره ۴۱، ۱۳۸۲.

۳۵. جعفرنژاد، احمد؛ مهدوی، عبدالمحمد؛ خالقی سروش، فریبا، بررسی موانع و ارائه راهکارهای توسعه روابط متقابل صنعت و دانشگاه در ایران. فصلنامه دانش مدیریت، شماره ۷۱، ۱۳۸۴.

۳۶. باقری نژاد، جعفر. سیستم ارتباط دانشگاه و صنعت برای توسعه فناوری در ایران، سازوکارها و پیشنهادها، مجله سیاست علم و فناوری، شماره ۱، ۱۳۸۷.

۳۷. آقاجانی، حسنعلی و صمدی میارکلائی، حمزه، انتظارات متقابل دانشگاه و صنعت، اولین کنفرانس بین المللی مدیریت، نوآوری و کارآفرین، ۲۷ و ۲۸ بهمن، شیراز، ایران. ۱۳۸۹.

۳۸. دباغ، رحیم، مقایسه بهره وری پژوهشی با بهره وری کل در دانشگاه های منتخب دولتی ایران، مجله پژوهش های اقتصادی ایران، شماره ۴۷، ۱۳۹۰.

۳۹. صمدی میارکلائی، حمزه، صمدی میارکلائی، حسین، نظریه ها و الگوهای ارتباط میان دانشگاه و صنعت در اقتصاد دانش بنیان، رشد فناوری، ۹(۳۵)، ۷۰-۵۹، ۱۳۹۲.

۴۰. عزیزی، محمد و شفیعی زاده، احسان، دانشگاه کارآفرین: ضرورت، ویژگی ها و الزامات، گزارشی به دفتر مطالعات اجتماعی، مرکز پژوهش های شورای اسلامی، ۱۳۹۲.

41. Yirdaw, A., Innovation and its Essential Contribution to the Growth of the Private Sector and the Development of a Country, Paper presented at Ethiopia Triple Helix Conference, 79-85. 2008.

42. Etzkowitz, H. The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action. Routledge, New York. 2008.

43. Martin, M., The Triple Helix in the making? Conceptual foundations and focus of this study, In M. Martin(Eds). In search of the Triple Helix: Academia-industry-government interaction in China, Poland, and the Republic of Korea, UNESCO, International Institute for Education Planning: Paris. 15- 32. 2011.

