

ترتیبات نهادی و توسعه همه جانبه: نقش نوآوری های نهادی در دستیابی به توسعه فناوری و توسعه پایدار

فرشاد مؤمنی^۱
محمدرضا عطارپور^۲
رضا صالح زاده^۳
محمد مهدی خزائی^۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۸/۲۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۹/۱۴

چکیده

نقش مهم شرایط نهادی ایجادشده توسط دولت و مشارکت نهادها در فرایند دستیابی به توسعه پایدار، نوآوری های نهادی را به عنوان یکی از مفاهیم کاربردی و اصولی در استراتژی های توسعه بیش از پیش مورد توجه سیاستگذاران و دولتمردان قرار داده، و از طرف دیگر، دسترسی به فناوری و وجود سیاست های مناسب فناوری و نوآوری نیز از الزامات دستیابی به توسعه پایدار است. این پژوهش به دنبال نشان دادن ارتباط بین نوآوری نهادی، توسعه فناوری و دستیابی به توسعه پایدار بوده و در این راه، از مدل سازی مبتنی بر مربعات جزئی (PLS) بهره گرفته است. مدل پیشنهادی با استفاده از پرسشنامه توزیع شده بین خبرگان فعال در حوزه سیاستگذاری علم و فناوری برآورد و تأیید شد. نتایج نشان داد که توجه به نوآوری های نهادی که از مصادیق فناوری نرم می باشند، می تواند علاوه بر تأثیر مستقیم بر دستیابی به توسعه پایدار از طریق تأثیرگذاری بر سایر متغیرهای مهمی چون توسعه فناوری نیز به طور غیرمستقیم، فرایند توسعه پایدار را تسهیل نماید. به علاوه در بین نوآوری های نهادی، توجه به استراتژی سازی و مباحث تصمیم گیری و سیاستگذاری (با ضریب ۰/۹۲) و در بین مصادیق توسعه فناوری توجه به پتنت (۰/۹۰۴)، مدیریت فناوری (با ضریب ۰/۸۹) و محیط فناوری (با ضریب ۰/۸۹۸) بالاترین درجه اهمیت را در دستیابی به توسعه پایدار دارند.

واژگان کلیدی: توسعه پایدار، نهاد، نوآوری نهادی، توسعه فناوری

طبقه بندی JEL: C49, C54, C83, O43

۱. استادیار گروه اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی
Farshad.momeni@gmail.com

۲. دانشجوی دکتری مدیریت فناوری، دانشگاه علامه طباطبائی
Attarpour.mailbox@gmail.com

۳. دکترای مدیریت بازرگانی، دانشگاه اصفهان
r_reza99@yahoo.com

۴. دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد انرژی، دانشگاه علامه طباطبائی

مقدمه

از زمان گزارش برانت لند^۱ (کمیته جهانی محیط و توسعه^۲، ۱۹۸۷) مفهوم توسعه پایدار به وسیله بسیاری از دولت ها و حتی سازمان های غیردولتی^۳ به عنوان بنیانی برای سیاستگذاری مورد پذیرش قرار گرفته است (Vergragt & Van Noort, 1996).

توسعه به طور عام و توسعه اقتصادی به طور خاص به ارتباطات غیرشخصی و رسمی متکی است، نهادها و خصوصاً نوآوری های نهادی می توانند به عنوان یکی از مفاهیم کاربردی و اصولی در استراتژی های توسعه مورد توجه قرار گیرند؛ به عبارت دیگر، نوآوری های نهادی مناسب به طور مستقیم می توانند به توسعه پایدار یک کشور کمک کنند (Uphoff, 1992؛ Paul, 2011).

نهادها برای داشتن حداکثر کارایی و ایفای نقش مؤثر خود باید در یک دوره زمانی خاص ثابت و پایدار باشند، اما همچون فناوری که از الزامات دستیابی به توسعه پایدار است، تغییر در نهادها و نوآوری نهادی نیز از مؤثرترین متغیرها در این زمینه محسوب می شود (Ruttan & Hayami, 1984). نیاز به نهادهای جدید جهت شکستن وضع موجود و حمایت از بهبودهای فناوری و رسیدن به توسعه همه جانبه، روز به روز بیشتر احساس می شود (Paul, 2012).

یکی از متغیرهایی که، هم بر نوآوری های نهادی تأثیرگذار است و هم، از آنها تأثیر می پذیرد، توسعه فناوری است. ژوینگ^۴ (۱۳۸۷) بیان می کند که در مورد فناوری های سخت، نهادها بخشی از محیط و شرایط لازم برای نوآوری و توسعه هستند. ولی در فناوری نرم چنین نیست و نهادها فقط بخشی از محیط نوآوری فناورانه نیستند؛ بلکه این فناوری خود پایه و زمینه نوآوری در نهادها، قوانین و مقررات، نظام ها، و سیاست های مربوطه را شکل می دهند.

نلسون و نلسون (Nelson & Nelson, 2002) نوآوری نهادی را به عنوان نوعی نوآوری اجتماعی در ساختارهای نهادی تعریف می کنند که برای بهره گیری از نوآوری فناورانه لازم است. آنها معتقدند که اگرچه توسعه فناوری های فیزیکی هنوز نقش بسیار تعیین کننده ای در فرایند توسعه ایفا می کنند اما نباید از جنبه های دیگر فناوری مانند فناوری اجتماعی و فرهنگ غافل شد. به عبارت دیگر، نوآوری های نهادی مناسب به طور غیرمستقیم و از طریق توسعه فناوری می تواند زمینه ساز رسیدن به توسعه پایدار باشد.

در زمینه تأثیر نوآوری های نهادی در دستیابی به جنبه های مختلف توسعه مطالعات مختلفی انجام شده است. چتری و همکاران (Chhetri et al., 2012) تأثیر نوآوری های نهادی را بر پاسخگویی

1. Brundt land
2. World Commission on Environment and Development
3. Non-governmental organizations (NGOs)
4. Zhouying

به چالش های محیطی و اجتماعی- اقتصادی و تطبیق با شرایط گوناگون بررسی کردند. آنها نتیجه گیری کرده اند که نهادها در فرایند نوآوری های فناورانه برای جلوگیری از آثار مخرب تغییر آب و هوا در صنعت کشاورزی کشور نپال، نقش بسیار تعیین کننده ای خواهد داشت. به علاوه، نقش همکاری های نهادی بین کشاورزان و نهادهای غیر دولتی و همچنین ایجاد شبکه ای دانشی در پاسخگویی به تغییرات محتمل و ایجاد نوآوری های فناورانه در این زمینه بسیار با اهمیت است. در پژوهشی دیگر، پال (Paul, 2011) نتیجه گیری کرده است که علاوه بر سطح پایین تحصیلات و مهاجرت متخصصان، ویژگی های نهادی، به عدم اثربخشی استراتژی های توسعه اقتصادی در هائیتی کمک کرده است. همچنین او نوآوری های نهادی را به عنوان چارچوبی برای تحلیل و درک و ارتقاء توسعه اقتصادی فناورانه در هائیتی پیشنهاد داده است.

دانر (Doner, 2010) با جمع بندی آراء محققان مختلف و مطالعات موردی در آمریکای لاتین و آسیای شرقی، به نقش ظهور و تکامل نهادهای اقتصادی، سیاسی و فرهنگی به عنوان محصول تعاملات اجتماعی اشاره می کند. مطالعات بررسی شده در این پژوهش نشان می دهد راه هایی که در آن ظهور نهادها به عنوان بازیگران کلیدی مدنظر قرار گرفته، برای پر کردن شکاف ها کارآتر و اثربخش تر بوده است؛ مخصوصاً در فضایی که مکانیزم های موجود نمی توانند بر مشکلات فائق آیند.

در مطالعه دیگری، دیو و روردا (Dew & Roorda, 2001)، برای بررسی نقش نوآوری ها در مکانیزم شکایت در بخش بهداشت کشور زلاندنو، به نوآوری های قانونگذاری توجه ویژه داشته اند و این نوآوری ها را به عنوان بخشی از نوآوری های نهادی در توسعه این بخش، بسیار تأثیرگذار دانسته اند.

نوآوری و توسعه فناورانه، نقش کلیدی در توسعه غرب بازی کرده است؛ تنوع فناوری ها در گذشته، باعث دستیابی به تولید بیشتر با نیروی کار کمتر در بخش کشاورزی شد. بنابراین نیروی کار آزاد شده در این بخش موجب رشد فاحش فعالیت های صنعتی بود و رونق بسیار بالا و تغییرات ریشه ای در ساختارهای اجتماعی را به وجود آورد. هوشمندی و آگاهی زیادی در مورد تأثیر نوآوری و توسعه فناوری در بهبود کیفیت محیطی علاوه بر رشد اقتصادی ایجاد شده، اما با این وجود نباید از نظر دور داشت که بسیاری از بحران های اجتماعی به دلیل معرفی فناوری جدید اتفاق افتاده و دلیل عمده آن، اخراج کارگران، مجبور کردن آنها به یادگیری مهارت های جدید و بحران های زیست محیطی بوده است (Vollenbroek, 2002).

رشد همه جانبه در مصادیق توسعه پایدار (یعنی رشد همزمان اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی) علاوه بر اینکه به طور اساسی به بهبود و توسعه فناوری های موجود مرتبط است (Mulder, 2007)، به تکامل توأم فناوری، نهادها و فرهنگ (به عنوان یک اجبار در دستیابی به توسعه پایدار)

وابسته است. این موضوع نشان می‌دهد که نگاه به توسعه فناوری باید وسیع بوده و همه مصادیق فناوری را مورد توجه قرار دهد (Dashwood, 2013).

با توجه به مطالب بیان شده، این پژوهش در پی یافتن ارتباط بین نوآوری های نهادی، توسعه فناوری و توسعه پایدار می باشد. سؤالاتی که این پژوهش در پی یافتن پاسخ آنها برآمده است، عبارتند از:

سؤال اول: نوآوری های نهادی تاچه میزان به توسعه پایدار منجر خواهد شد؟

سؤال دوم: نقش توسعه فناوری ها در توسعه پایدار چه میزان است؟

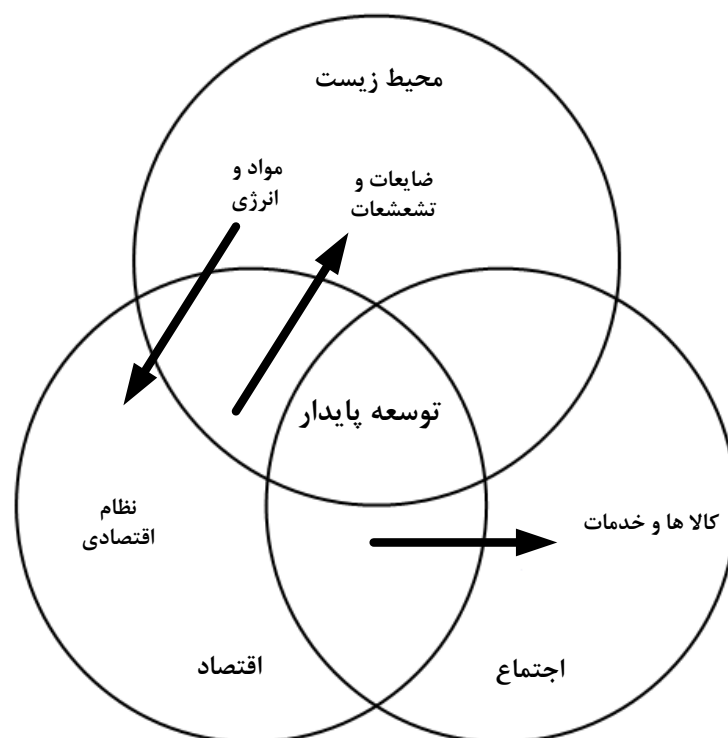
سؤال سوم: نوآوری نهادی به چه میزان در توسعه فناوری تأثیر خواهد داشت؟

در بخش بعد، مبانی نظری پژوهش مورد بررسی قرار می گیرد. سپس مدل ارائه شده و شاخص های برازش آن با استفاده از مدل سازی مبتنی بر مربعات جزئی و نرم افزار Smart PLS توصیف شده است و در نهایت، بحث و نتیجه گیری پایان دهنده مقاله خواهد بود.

۱. مبانی نظری پژوهش

۱-۱. توسعه پایدار

کمیته جهانی محیط و توسعه (۱۹۸۷)، توسعه پایدار را به عنوان "تضمین دستیابی به نیازهای نسل حاضر بدون از بین بردن نسل آینده در دستیابی به نیازهای خود" تعریف کرده، که این تعریف بسیار گسترده و مبهم است، زیرا ما از نوع نیازهای نسل آینده آگاهی نداریم (به دلیل توسعه فناوری و خلق نیازهای جدید، منابع فیزیکی موجود در آینده، رشد نیازها و ...). به عنوان نمونه ممکن است دانش خلق شده توسط نسل فعلی برای نسل آینده بسیار با اهمیت تر از صرفه جویی در منابع فیزیکی باشد. توسعه پایدار، لازمه بهبود و پیشرفت، و فرایندی است که اساس بهبود وضعیت و از میان برنده کاستی های اجتماعی و فرهنگی جوامع پیشرفته می باشد. اگرچه دستیابی به تعریفی جامع و مانع در مورد توسعه پایدار وجود ندارد اما بسیاری بر این باورند که این توسعه باید موتور محرکه پیشرفت متعادل، متناسب و هماهنگ اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی تمامی جوامع و بویژه کشورهای در حال توسعه باشد (Azapagic & Perdan, 2000). شکل ۱ مدل توسعه پایدار را نشان داده است. در این مدل، سه هدف اصلی توسعه پایدار که باید در تصمیم گیری های محلی و جهانی مدنظر قرار گیرد، نشان داده شده است. پیکان ها در مدل، نشان دهنده ارتباطات هر هدف با یکدیگر می باشد.



شکل ۱. مدل توسعه پایدار
مأخذ: (Azapagic & Perdan, 2000)

۲-۱. نهادها و نوآوری نهادی

۱-۲-۱. نهادها

امروزه رنسانسی در علاقه به نهادها به عنوان شکل دهنده عملکرد اقتصادی و توصیف کننده تغییرات در نظام های اقتصادی و نوآوری ها در جامعه به وجود آمده است (Nelson & Mmari, 2012; Sampat, 2001).

نورث (North, 1990) نهادها را به عنوان قوانین بازی تعریف می کند. این قواعد محرک ها و محدودیت هایی را که بر رفتار افراد تأثیر دارد، مشخص می کنند. نهادها (هنجارها، قوانین و سازمان هایی که ناظر بر معاملات هستند)، مکانیزم هایی برای تسکین مشکلات عمل جمعی (بین بخش ها، بین کارگران، بین شرکت ها و کارگران، بین شرکت ها و مقام های رسمی) هستند که در قلب توسعه قرار دارند.

گagliardi, 2008)، با در نظر گرفتن فرایندهای اقتصادی، سه تعریف اصلی از نهادها ارائه می کند. اول، نهادها به عنوان قواعد بازی مطرح شده اند. آنها مجموعه ای از هنجارهای درک شده توسط افراد هستند که به ارتباطات شکل می دهند. در تعریف دوم، نهادها به عنوان بازیگران اصلی تعریف شده اند که باید قواعد مشخصی را رعایت کنند. این تعریف همچنین نقشی را که افراد و سازمان های مختلف بازی می کنند، نیز در بر دارد. دانشگاه ها، دادگاه ها، انجمن های صنعتی، آژانس های دولتی و ... مثال هایی از نهادها در این تعریف هستند. در نهایت، نهادها عبارتند از نتایج پایدار یک بازی که قدرت تحمیل اراده خود بر دیگران را دارند.

در این پژوهش، تعریف جامعی از نهادها در نظر گرفته شده است. به طور مشخص تر نهادها از دو عنصر به هم مرتبط تشکیل شده اند. یک عنصر هنجارها، قوانین، باورهای افراد از رفتارهای دیگران است و عنصر دیگر سازمان ها که می توانند قواعد بازی را بهبود دهند. نهادها مانند نهادهای محلی، دولتی، سازمان های خدماتی، انجمن ها، قوانین و مقررات، به چند دلیل برای دستیابی به توسعه پایدار دارای اهمیت هستند که مهمترین آنها عبارتند از (Uphoff, 1992):

۱. نهادها برای بسیج منابع و تنظیم کاربرد آنها جهت حفظ فعالیت های بهره ور در بلندمدت مهم هستند.

۲. کاربرد اثربخش تر و پایدارتر منابع در دسترس با توجه به دانش خاص ایجاد شده توسط نهادها ممکن می شود.

۳. نهادها، پایش سریعتر و کم هزینه تر تغییر در نهادها را ممکن می سازند.

۴. اگرچه نهادها همواره قادر به حل تعارضات مدیریت منابع نیستند اما عدم وجود آنها به نتایج نامناسب و با تأخیر منجر می شود.

۵. نهادها از طریق ایجاد اجماع و هنجارهای اجتماعی بر رفتار افراد تأثیر می گذارند.

۶. نهادها افراد را به داشتن دید بلندمدت تر از طریق ایجاد انتظارات عمومی و پایه ای برای همکاری اجتماعی، که فراتر از علایق فردی است، تشویق می کنند.

۲-۱. نوآوری نهادی

ترتیبات نهادی که با توجه به تاریخ، افراد، توانمندی های نهادی و اهمیت اقتصادی اجتماعی صنعت برای دولت، در هر بخش یا کشور خاص شکل گرفته اند، نقش گسترده ای در یادگیری فناورانه و در نهایت، دسترسی به توسعه فناوری خواهند داشت (Chandra, 2006). مطالعات نشان داده است که یکی از متغیرهای اساسی در موفقیت های کشورهای آسیایی مانند ژاپن، اصلاحات نهادی است؛ نوآوری های نهادی در کنار مصادیق دیگر فناوری نرم مانند استراتژی توسعه و نظام های مدیریت و سازماندهی، از

مهمترین مصادیقی است که در جبران عقب ماندگی و توسعه کشورها نقش بسزایی ایفا می کند (Zhouying, 2005).

البته باید در نظر داشت که دنبال کردن نوآوری های نهادی به هر حال بدون هزینه نخواهد بود. زمان، انرژی، سرمایه سیاسی و ظرفیت های اداری و اجرایی، تمامی جزء منابع با اهمیت هستند و چگونگی مصرف آنها کارکردهای بلند مدت دارد. پیشرفت های دانش اجتماعی (مثل حقوق، مدیریت اجرایی، برنامه ریزی و خدمات اجتماعی) و تحصیلات، چه به صورت عمومی و چه، به صورت تخصصی، از جمله مواردی هستند که هزینه نوآوری های نهادی را کاهش می دهند. علاوه بر موارد فوق، باید در نظر داشت که هیچ نقشه از پیش ساخته ای برای ایجاد ترتیبات نهادی جدید وجود ندارد که بتواند بهترین عملکرد نهادها را تضمین کند، بلکه در ایجاد نهادها باید شرایط اولیه، تاریخ، تنظیمات اقتصادی - اجتماعی، رژیم سیاسی و از همه مهمتر، قدرت چانه زنی گروه های اجتماعی ذی نفع به عنوان عوامل زمینه ای خاص مدنظر قرار گیرد تا بتوان به هدف های موردنظر دست یافت.

نوآوری نهادی بر دستکاری و مدیریت بر متغیرهای نهادی جهت تبدیل آنها به متغیرهای مفید دلالت دارد و به سه صورت تغییر قوانین^۱، خلق ابزار^۲، و استراتژی سازی^۳ ممکن است (Williams, 2002). سیاستگذاران، هم می توانند قوانین را تغییر دهند و هم، ابزارهای جدید خلق کنند تا به مزایای کوتاه مدت دست یابند و یا اینکه با ایجاد این نوآوری ها از دستیابی به نتایج مرجح، اطمینان حاصل کنند. به عنوان نمونه، هنگامی که روشهای اجرای بوروکراتیک استاندارد مورد استفاده قرار می گیرد، تغییرات قوانین و رویه ها، اختیارات قانونی یک سیاست را از بخشی به بخش دیگر تغییر می دهند و دستورات قانونی برای بهبود اصلاحات ایجاد می کنند و استقلال اصلاح کنندگان را در برابر فشارها افزایش می دهند. ذکر این نکته ضروری است که حتی تغییرات کوچک در قوانین می توانند تغییرات بزرگی در دستورکارها و برنامه ها ایجاد کنند. به طور مشابه هنگامی که اصلاح کنندگان در موقعیت هایی مانند وظایف یا مسئولیت های سیاستی جدید و نامأنوس قرار می گیرند، ایجاد ابزارهای جدید در واحدهای تک منظوره می تواند کارگشا باشد. این، تعارضات بین نهادها را از بین می برد و مقاومت ساختارهای تصمیم گیری را در برابر مداخلات بی جای خارجی افزایش می دهد. در نهایت رفتارهای استراتژی سازی، با ایجاد موقعیت هایی که از طریق آنها بتوان تغییر با اهمیتی در فرایندهای سیاستی ایجاد کرد و نیز اطلاعات و دیگر منابع را برای استفاده بهینه در ایجاد تغییرات مناسب استفاده کرد، مرتبط است. جدول ۱ این سه نوع نوآوری نهادی را نشان داده است.

1. Rule-changing behavior
2. Instrument-creating behavior
3. Strategizing behavior

جدول ۱. نوآوری های نهادی و تأثیرات سیاستی آنها (Williams, 2002)

نوع نوآوری نهادی	تأثیرات سیاستی
تغییر قوانین	اصلاح رویه های سیاستی و موقعیت سازمانی به صورتی که استقلال، کنترل دستور کار، و توانایی رقابت با سایر گزینه های سیاستی جایگزین را ارتقاء دهد.
خلق ابزار	تمرکز اختیار تصمیم گیری در واحدهای تک منظوره، بهبود موقعیت سازمانی و ارتقاء استقلال، دور کردن تعارض در ابتکار عمل های اصلاح شده
استراتژی سازی	بهبود ترتیبات نهادی به صورتی که از جریان آینده نتایج مناسب از طریق تخصیص بهینه منابع اطمینان حاصل شود.

۳-۱. توسعه فناوری

توسعه فناوری، پایه اصلی ارتقاء توانمندی های رقابتی شرکت ها، صنایع و کشورها در نظر گرفته شده است. فناوری ها به طور کلی و بالاخص فناوری هایی که یک کشور خود مالک آن است، یکی از مهمترین عوامل در فرایند توسعه اقتصادی و اجتماعی است (Wang et al., 2007). رقابت پذیری ملی، یکی از مهمترین معیارها برای کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته می باشد. رقابت پذیری ملی، توانمندی های رقابتی یک کشور است که در ارتباط با محیط اقتصادی آن کشور در نظر گرفته می شود. تعیین کننده های رقابت پذیری ملی، در مطالعات گوناگونی مورد بررسی قرار گرفته است و در بین عوامل مختلف (مانند سرمایه گذاری در منابع، فناوری ها، سازمان ها، بازارهای محصولات، فعالیت های کسب و کار خارجی، چارچوب نهادی و دولت) بر اهمیت فناوری و نقش توسعه فناوری در بهبود محیط رقابتی تأکید می کنند (Hämäläinen, 2003).

برای اندازه گیری رقابت پذیری ملی، مدل های گوناگونی از جمله گزارشات سالانه رقابت پذیری جهانی^۱ و گزارش رقابت پذیری جهانی^۲ وجود دارد. اما با توجه به اینکه این دو مدل بیشتر برای کشورهای توسعه یافته موضوعیت پیدا می کند، محققان دانشگاه ملی چنگ کانگ^۳ و ده دانشگاه کشورهای عضو آسه آن، مدلی برای محاسبه رقابت پذیری ملی، توسعه دادند که برای کشورهای در حال توسعه بویژه کشورهای جنوب آسیا کاربرد دارد. این مدل از ۵ بخش تشکیل شده است که هر بخش از زیر شاخص های مناسب خود بهره می برد. این بخش ها عبارتند از: توسعه فناوری، عملکرد اقتصادی، مدیریت توانمندی ها، منابع انسانی و بهره وری. در این پژوهش، از شاخص های توسعه فناوری این مدل، استفاده به عمل آمده و این معیارها و زیرشاخص های هر یک، در جدول ۲ نشان داده شده است.

1. World Competitiveness Yearbook (WCY)
2. Global Competitiveness Report (GCR)
3. National Cheng Kung University (NCKU)

جدول ۲. شاخص ها و زیرشاخص های توسعه فناوری (Wang and Chien, 2007)

شاخص های توسعه فناوری	زیرشاخص ها
زیرساخت پایه ای	- شبکه های حمل و نقل جاده ای - شبکه های حمل و نقل ریلی - تعداد مسافرانی که از طریق هوایی منتقل می شوند. - هزینه های الکتریسیته برای مشتریان صنعتی
فناوری اطلاعات	- سرمایه گذاری در ارتباطات - تعداد رایانه ها - تعداد میزبانان اینترنتی - تعداد افرادی که به اینترنت دسترسی دارند. - پهنای باند ارتباط با سایر کشورها - تعداد خطوط تلفن ثابت - تعداد تلفن های همراه - هزینه های تلفن بین المللی
وضعیت انرژی	- مصرف داخلی انرژی - واردات انرژی
تحقیق و توسعه	- مخارج سالانه R&D - مخارج کل R&D - تأمین مالی شرکتی در فعالیت های R&D به صورت سالانه - تعداد محققان فعال در R&D که دارای مدرک تحصیلی عالی هستند. - تعداد محققان نسبت به کل جمعیت - تعداد محققان نسبت به کل جمعیت نیروی کار
مدیریت فناوری	- همکاری های فناورانه بین شرکت ها - همکاری های فناورانه بین سازمان ها و دانشگاه ها - همکاری های فناورانه بین سازمان ها و نهادهای دولتی - انتقال فناوری بین دانشگاه ها و شرکت ها - کمبود منابع مالی کافی که توسعه فناوری را محدود می کند.
محیط فناوری	- تحقیقات پایه ای که توسعه فناوری را ارتقاء می دهد. - حمایت از پتنت ها و کپی رایت - ترجیح دانش آموزان در انتخاب موضوعات علم و فناوری به عنوان رشته اصلی
پتنت ها و کپی رایت ها	- تعداد پتنت های گزین شده - توسط افراد داخلی در یک کشور - تعداد پتنت های گزین شده از سایر کشورها - ارزش صادرات فناوری از کشور - ارزش واردات فناوری به داخل کشور

همان طور که مطرح شد، شاخص های توسعه فناوری، مشکلات مختلفی دارند که یکی از این مشکلات در تعیین سطح توسعه فناوری ملی، عدم توجه به فناوری های نرم است. ژوینگ (Zhouying, 2005)، تفاوت بین کشورهای درحال توسعه و توسعه یافته را در میزان توجه به محیط و فناوری نرم می داند و معتقد است، فناوری نرم و محیط نرم عواملی هستند که با وجود تأثیر زیاد در دستیابی به توسعه و همپایی کشورهای در حال توسعه، سیاست گذاران و تصمیم گیرندگان از آنها غافل شده اند.

۲. تشریح مدل

امروزه توجه به نهادها برای توصیف تغییرات در سیستم های اقتصادی و نوآوری ها در یک جامعه روز به روز افزایش می یابد (Mmari, 2012). از طرفی، توسعه پایدار با توسعه اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی مرتبط است؛ امکان دستیابی به چنین توسعه ای به طور بسیار قوی به دسترسی به فناوری، استراتژی های نوآوری و شرایط نهادی که به وسیله دولت ایجاد شده، وابسته است (Vollenbroek, 2002). مدل ارائه شده در این پژوهش بر مبنای سؤالات پژوهش، که در بخش مقدمه ذکر شد، شکل گرفته و به دنبال نشان دادن این مطلب است که نوآوری های نهادی مناسب، چه تأثیری بر دستیابی به توسعه پایدار خواهند داشت. به علاوه، با توجه به ارتباط نزدیک و تنگاتنگ نهادها و توسعه فناوری و از طرف دیگر، تعامل توسعه فناوری با توسعه پایدار، متغیر توسعه فناوری نیز به این مدل وارد شده است.

این مدل، سه متغیر پنهان (نوآوری نهادی، توسعه فناوری و توسعه پایدار) دارد. به علاوه در بردارنده ۱۳ متغیر آشکار است. متغیر های آشکار در بخش نوآوری نهادی عبارتند از:

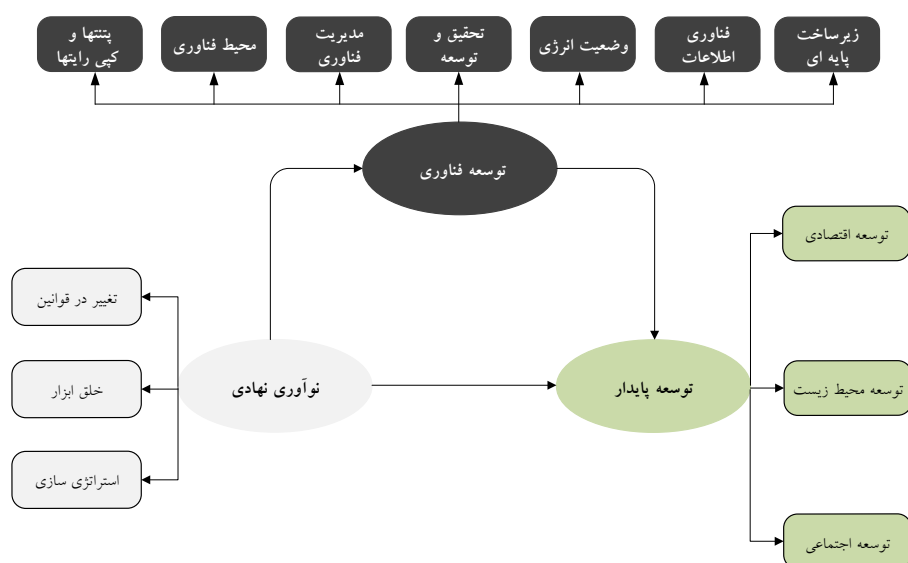
- ایجاد تغییر در قوانین
- خلق ابزارهای جدید
- استراتژی سازی

متغیرهای آشکار توسعه فناوری سخت عبارتند از:

- زیرساخت پایه ای
- فناوری اطلاعات
- وضعیت انرژی
- تحقیق و توسعه
- مدیریت فناوری
- محیط فناوری
- پتنت ها و کپی رایت ها

و در نهایت، متغیر توسعه پایدار از سه متغیر اصلی یعنی توسعه اقتصادی، توسعه اجتماعی و توسعه زیست محیطی تشکیل شده است.

با توجه به مطالب بیان شده، مدل پیشنهادی پژوهش به صورت شکل ۲ خواهد بود.



شکل ۲. مدل پیشنهادی پژوهش

۲-۱. آزمون مدل و تجزیه و تحلیل داده‌ها

هدف اساسی از تجزیه و تحلیل داده‌ها، بررسی دقیق پدیده‌ها و روابط بین متغیرهای موضوع تحقیق است. تجزیه و تحلیل داده‌ها و تفسیر نتایج و آزمون فرضیه‌ها، دو اقدام اساسی در این راستا است. در ضمن، به کارگیری ابزار مختلف در تجزیه و تحلیل نیز می‌تواند در دقت کار روش تجزیه و تحلیل مؤثر باشد. برای آزمون مدل، از پرسشنامه محقق ساخته با تعداد ۳۱ سؤال (نواوری نهادی، ۶ سؤال؛ توسعه فناوری، ۲۲ سؤال؛ توسعه پایدار، ۳ سؤال) استفاده شد و با توجه به معیار طیف پنج گزینه‌ای (۱=بسیار ضعیف، ۲=زیرمتوسط، ۳=متوسط، ۴=قوی و ۵=بسیار قوی)، وضعیت این معیارها مشخص و روایی پرسشنامه محقق ساخته به وسیله نظر کارشناسان و خبرگان دانشگاه تأیید شد. جامعه آماری این پژوهش، متخصصان و خبرگان حوزه سیاستگذاری علم و فناوری هستند.

اغلب این متخصصان در رشته‌هایی نظیر سیاستگذاری علم و فناوری، مدیریت تکنولوژی، اقتصاد توسعه و مدیریت دولتی مشغول به تحصیل، تدریس و پژوهش هستند. با توجه به این جامعه آماری، پرسشنامه مذکور بین استادان و دانشجویان شاغل در این رشته‌ها در دانشگاه‌های دولتی شهرهای اصفهان و تهران توزیع، و تعداد ۱۱۸ پرسشنامه تکمیل و به پژوهشگر عودت داده شد. فرضیه‌های تحقیق با استفاده از تکنیک حداقل مربعات جزئی (PLS) آزمون گردیده، و جدول ۳، ۴ و ۵، به ترتیب نتایج مستخرج از پرسشنامه، ماتریس همبستگی متغیرها و آزمون نرمالیتی چندمتغیره را نشان می‌دهد و همان طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، همبستگی تمامی متغیرها در سطح ۰/۰۱ معنادار است.

جدول ۳. متغیرهای مورد سنجش

معیار	زیر معیار	متغیر مربوط به سؤال پرسشنامه	میانگین نظرات	انحراف نظرات	معیار
فناوری نهادی	تغییر در قوانین	مقررات سیاست ها	۳/۳۳۰۵	۰/۳۴	توسعه فناوری
	خلق ابزار	از بین بردن تعارضات بهبود موقعیت سازمان ها	۳/۱۲۷۱	۰/۳۹	
	استراتژی سازی	استقلال سازمان ها اطمینان از تخصیص بهینه منابع	۳/۱۵۲۵	۰/۳۸	
	زیرساخت پایه‌ای	توسعه شبکه های حمل و نقل استفاده از برق در مشتریان صنعتی	۳/۱۹۴۹	۰/۴۱	
	فناوری اطلاعات	سرمایه گذاری در ارتباطات استفاده از رایانه و اینترنت کیفیت و کمیت ارائه دهندگان خدمات اینترنتی خطوط تلفن ثابت و همراه هزینه های تلفن بین المللی	۳/۴۴۰۲	۰/۶۳	
	وضعیت انرژی	مصرف واردات	۲/۹۷۴۶	۰/۴۴	
توسعه فناوری	تحقیق و توسعه	مخارج کلی تحقیق و توسعه تأمین مالی غیردولتی تحقیق و توسعه تعداد محققان	۳/۰۴۲۴	۰/۶۵	توسعه زیرساخت
	مدیریت فناوری	همکاری های فناورانه بین شرکت ها همکاریهای فناورانه بین شرکت ها و دانشگاه ها همکاریهای فناورانه بین شرکت ها و نهادهای دولتی منابع مالی برای توسعه فناوری	۳/۲۶۲۷	۰/۴	
	محیط فناوری	تحقیقات پایه ای حمایت از پتنت ها و کپی رایت ها ترجیح دانش آموزان	۳	۰/۴۹	
	پتنت ها و کپی رایت ها	تعداد پتنت های گزین شده میزان صادرات فناوری میزان واردات فناوری	۳/۰۴۲۴	۰/۴۶	
	توسعه اقتصادی		۳/۲۲۰۳	۰/۲۶	
	توسعه زیست محیطی		۳/۰۶۷۸	۰/۶۸	
	توسعه اجتماعی		۳/۰۵۹۳	۰/۴۴	

فناوری نهادی

توسعه فناوری

توسعه زیرساخت

جدول ۴- مقادیر همبستگی پیرسون شاخص ها

توسعه اجتماعی	توسعه زیست محیطی	توسعه اقتصادی	استراتژی سازی	خلق ابزار	تغییر در قوانین	زیرساخت های پایه ای	فناوری اطلاعات	وضعیت انرژی	تحقیق و توسعه	مدیریت فناوری	محیط فناوری	پشت ها و کپی رایت ها
پشت ها و کپی رایت ها	۱										۱	پشت ها و کپی رایت ها
							۱				۰/۸۵۴**	محیط فناوری
								۱			۰/۷۱۵**	مدیریت فناوری
									۱		۰/۵۸۱**	تحقیق و توسعه
								۱			۰/۴۲۳**	وضعیت انرژی
									۰/۶۳۰**		۰/۴۴۸**	فناوری اطلاعات
										۰/۶۶۵**	۰/۶۷۹**	زیرساخت های پایه ای
											۰/۷۷۸**	تغییر در قوانین
					۱						۰/۸۳۰**	خلق ابزار
						۱					۰/۷۶۰**	استراتژی سازی
							۱				۰/۸۳۶**	توسعه اقتصادی
								۱			۰/۸۴۳**	توسعه زیست محیطی
									۱		۰/۷۲۳**	توسعه اجتماعی

در جدول ۵ نرمالیتی داده ها، مورد بررسی قرار گرفته است. با توجه به اینکه مقادیر آماره کولموگروف-اسمیرنوف Z مقداری بین $+1/96$ و $-1/96$ دارد و مقادیر معنی داری (Asymp. Sig (2-Tailed)) بالاتر از $0/05$ است، می توان گفت توزیع داده ها از توزیع نرمال پیروی می کند (حبیب پور و صفری، ۱۳۹۱).

جدول ۵. آزمون نرمال بودن داده های پژوهش

پشت ها و کبی رایت ها	محیط فناوری	مدیریت فناوری	تحقیق و توسعه	وضعیت انرژی	فناوری اطلاعات	زیرساخت های پایه ای	تغییر در قوانین	خلق ابزار	استراتژی سازی	توسعه اقتصادی	توسعه زیست محیطی	توسعه اجتماعی
تعداد	۱۱۸	۱۱۸	۱۱۸	۱۱۸	۱۱۸	۱۱۸	۱۱۸	۱۱۸	۱۱۸	۱۱۸	۱۱۸	۱۱۸
میانگین	۳/۰۴	۳	۳/۲۶	۳/۰۴	۲/۹۸	۳/۴۴	۳/۲	۳/۳۳	۳/۱۳	۳/۱۵	۳/۲۲	۳/۰۷
انحراف استاندارد	۰/۶۹	۰/۶۰	۰/۹۸	۰/۳۱	۰/۶۹	۰/۹۵	۰/۶۷	۰/۸۶	۰/۸۲	۰/۶۹	۱/۱۱	۰/۷۶
مطلق	۰/۳۰	۰/۲۳	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۳۰	۰/۲۴	۰/۱۸	۰/۲۲	۰/۱۶	۰/۲۵	۰/۱۷	۰/۲۶
مثبت	۰/۲۸	۰/۲۳	۰/۱۹	۰/۲۴	۰/۳۰	۰/۱۹	۰/۱۴	۰/۱۷	۰/۱۶	۰/۱۸	۰/۱۷	۰/۲۲
منفی	-۰/۳۰	-۰/۲۳	-۰/۲۴	-۰/۱۹	-۰/۲۸	-۰/۲۴	-۰/۱۸	-۰/۲۲	-۰/۱۶	-۰/۲۵	-۰/۱۷	-۰/۲۶
کولموگروف-اسمیرنوف Z	۰/۷۸۴	۰/۵۹۵	۰/۶۳۸	۰/۶۲۸	۰/۷۸۴	۰/۶۳۵	۰/۴۸۸	۰/۵۷۴	۰/۴۱۵	۰/۶۵۸	۰/۴۵۷	۰/۶۷۸
Asymp. Sig (2-Tailed)	۰/۵۷۱	۰/۸۷۱	۰/۸۱۰	۰/۸۲۵	۰/۵۷۱	۰/۸۱۴	۰/۹۷۱	۰/۸۹۶	۰/۹۹۵	۰/۷۸۰	۰/۹۸۵	۰/۷۴۸

۲-۲- تکنیک حداقل مربعات جزئی و پاسخ به پرسش‌های پژوهش

هریک از پرسش‌های تحقیق به تفکیک با استفاده از تکنیک حداقل مربعات جزئی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند. همچنین در نهایت، مدل کلی تحقیق نیز با استفاده از همین تکنیک مورد آزمون قرار داده شده است. در تکنیک حداقل مربعات جزئی چند نکته از اهمیت بسیار زیادی برخوردار می‌باشد:

۱- قدرت رابطه بین عامل (متغیر پنهان) و متغیر قابل مشاهده به وسیله بار عاملی نشان داده می‌شود. بار عاملی مقداری بین صفر و یک است. اگر بار عاملی کمتر از $0/3$ باشد، رابطه ضعیف در نظر گرفته شده و از آن، صرف نظر می‌شود. بار عاملی بین $0/3$ تا $0/6$ قابل قبول، و اگر بزرگتر از $0/6$ باشد، بسیار مطلوب است.

۲- زمانی که همبستگی متغیرها شناسائی گردید، باید آزمون معناداری صورت گیرد. برای بررسی معناداری همبستگی‌های مشاهده شده، از روش‌های خودگردان سازی (بوت استراپ^۱) و یا برش متقاطع جک نایف^۲ استفاده می‌شود. در این مطالعه، از روش خودگردان سازی استفاده شده است که آماره t را به دست می‌دهد. در سطح اطمینان 5% اگر مقدار آماره بوت استراپینگ t -value بزرگتر از $1/96$ باشد، همبستگی‌های مشاهده شده معنادار است. به طور کلی روابط بین متغیرها در تکنیک حداقل مربعات جزئی، دو دسته است:

الف) مدل بیرونی^۳: مدل بیرونی هم ارز مدل اندازه‌گیری (تحلیل عامل تاییدی) در معادلات ساختاری است و روابط بین متغیرهای پنهان با متغیرهای آشکار را نشان می‌دهد.

ب) مدل درونی^۴: مدل درونی هم ارز مدل ساختاری (تحلیل مسیر) در معادلات ساختاری است و روابط بین متغیرهای پنهان با یکدیگر را بررسی می‌کند (امانی و همکاران، ۱۳۹۱).

۲-۳- مدل بیرونی (مدل اندازه‌گیری)

همان طور که بیان شد، مدل بیرونی هم ارز تحلیل عامل تأییدی، یعنی جهت بررسی مدل، نخست برای سنجش روابط متغیرهای پنهان با گویه‌های سنجش آنها از مدل بیرونی استفاده شده است. مدل بیرونی، ارتباط گویه‌ها یا همان سؤالات پرسشنامه را با سازه‌ها مورد بررسی قرار می‌دهد. در واقع تا ثابت نشود سؤالات پرسشنامه، متغیرهای پنهان را به خوبی اندازه‌گیری کرده‌اند، نمی‌توان روابط را مورد آزمون قرار داد. برای آنکه نشان داده شود متغیرهای پنهان به درستی اندازه‌گیری شده‌اند، از مدل بیرونی استفاده به عمل آمده و نتایج مدل اندازه‌گیری در جدول ۶ ارائه شده است.

1. Bootstrap
2. Jackknife
3. Outer Model
4. Inner Model

جدول ۶. مدل بیرونی حداقل مربعات جزئی برای متغیرهای پژوهش

توسعه فناوری	توسعه پایدار	نوآوری نهادی	
		۰/۸۶۳۱۳۶	تغییر در قوانین
		۰/۹۱۸۶۳۳	استراتژی سازی
		۰/۸۵۲۰۳۶	خلق ابزار
	۰/۸۹۲۳۸۴		توسعه اقتصادی
	۰/۹۳۰۴۶۵		توسعه محیط زیست
	۰/۹۰۳۴۰۸		توسعه اجتماعی
۰/۶۲۵۶۰۵			وضعیت انرژی
۰/۸۹۷۶۸۸			محیط فناوری
۰/۸۱۴۸۷۹			فناوری اطلاعات
۰/۸۷۵۰۰۷			زیرساخت پایه ای
۰/۹۰۳۸۵۷			پتنت و کپی رایت
۰/۷۲۱۹۴			تحقیق و توسعه
۰/۸۸۶۶۳۴			مدیریت فناوری

براساس نتایج مدل اندازه‌گیری مندرج در جدول ۶، بار عاملی مشاهده در تمامی موارد، مقداری بزرگتر ۰/۳ دارد که نشان می‌دهد همبستگی مناسبی بین متغیرهای قابل مشاهده با متغیرهای پنهان مربوط به خود، وجود دارد.

همچنین براساس نتایج مدل اندازه‌گیری مندرج در جدول ۷ مقدار بوت استرپینگ (آماره t) در تمامی موارد، از مقدار بحرانی ۱/۹۶ بزرگتر بوده که نشان می‌دهد همبستگی بین متغیرهای قابل مشاهده با متغیرهای پنهان مربوط به خود، معنادار است.

جدول ۷. مقدار بوت استرپینگ حداقل مربعات جزئی برای متغیرهای پژوهش

توسعه فناوری	توسعه پایدار	نوآوری نهادی	
		۲۳/۳۱۱۳۱۶	تغییر در قوانین
		۵۰/۰۱۸۵۱۵	استراتژی سازی
		۲۷/۴۶۵۷۹۹	خلق ابزار
	۳۰/۳۴۷۹۳		توسعه اقتصادی
	۱۰۹/۰۰۵		توسعه محیط زیست

توسعه فناوری	توسعه پایدار	نوآوری نهادی
توسعه اجتماعی		
۶/۵۳۵۷۲۳	۶۳/۶۶۰۱۲	وضعیت انرژی
۷۴/۳۳۶۱۶		محیط فناوری
۲۲/۸۷۶۱۳		فناوری اطلاعات
۲۴/۱۵۸۷۷		زیرساخت پایه ای
۶۹/۸۲۳۵۸		پتنت و کپی رایت
۷/۳۶۷۲۳۶		تحقیق و توسعه
۴۰/۹۰۳۵۲		مدیریت فناوری

خروجی مربوط به آلفای کرونباخ هریک از سازه‌های تحقیق نیز در جدول ۸ ارائه شده است. همان طور که مشاهده می‌شود، در تمامی موارد، آلفای کرونباخ بزرگتر از ۰/۷ است که نشان می‌دهد پایایی پرسش‌های مطرح شده برای متغیرها نیز مناسب بوده، و بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که هر متغیر اصلی، به درستی مورد سنجش قرار گرفته است و با عنایت به یافته‌های حاصل از این مقیاس، می‌توان به آزمون فرضیه‌های پژوهش پرداخت.

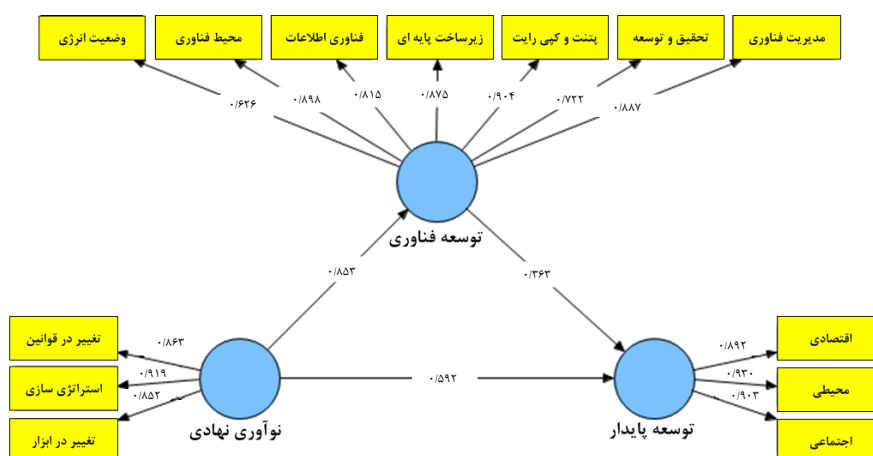
جدول ۸. آلفای کرونباخ متغیرهای پژوهش

آلفای کرونباخ	حوزه ارزیابی
۰/۸۹۴۵۹۷	توسعه پایدار
۰/۸۵۱۳۷۸	نوآوری نهادی
۰/۹۲۰۱۳۱	توسعه فناوری
۰/۹۵۶	آلفای کرونباخ کل پرسشنامه

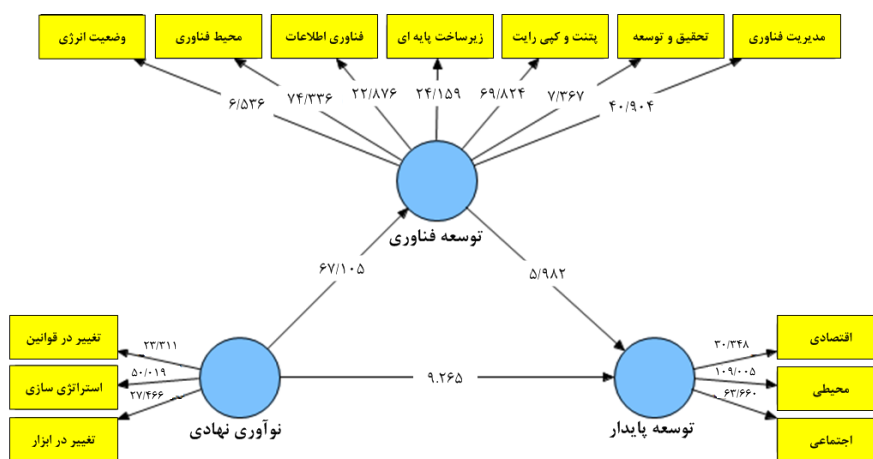
۴-۲- مدل نهایی تحقیق

رابطه متغیرهای مورد بررسی در هر یک از پرسش‌های تحقیق براساس یک ساختار علی با تکنیک حداقل مربعات جزئی PLS آزمون شده است. در مدل کلی تحقیق که در شکل نهایی ترسیم شده،

تمامی روابط مورد بررسی قابل مشاهده بوده و آماره t برای سنجش معناداری روابط نیز محاسبه شده است. در نهایت در این قسمت با استفاده از تکنیک حداقل مربعات جزئی، اثر هریک از این متغیرهای مربوط به این سازه‌ها با در نظر گیری اثرات همزمان سایر متغیرها در قالب یک مدل کلی بررسی، و مدل ساختاری نهایی تحقیق در شکل ۳ نمایش داده شده و آماره t برای سنجش معناداری روابط نیز در شکل ۴ آمده است.



شکل ۳. تکنیک حداقل مربعات جزئی مدل کلی پژوهش



شکل ۴. آماره t -value مدل کلی پژوهش

قدرت رابطه میان متغیر نوآوری نهادی با متغیر توسعه پایدار برابر $0/592$ محاسبه شده و آماره آزمون نیز $9/265$ به دست آمده است که بزرگتر از مقدار بحرانی t در سطح خطای 5% یعنی $1/96$ بوده و نشان می‌دهد همبستگی مشاهده شده، معنادار است.

قدرت رابطه میان متغیر نوآوری نهادی با متغیر توسعه فناوری برابر $0/865$ محاسبه شده و آماره آزمون نیز $67/105$ به دست آمده است که بزرگتر از مقدار بحرانی t در سطح خطای 5% یعنی $1/96$ بوده و نشان می‌دهد همبستگی مشاهده شده، معنادار است.

قدرت رابطه میان متغیر توسعه فناوری با متغیر توسعه پایدار برابر $0/363$ محاسبه شده و آماره آزمون نیز $5/982$ به دست آمده است که بزرگتر از مقدار بحرانی t در سطح خطای 5% یعنی $1/96$ بوده و نشان می‌دهد همبستگی مشاهده شده، معنادار است.

همچنین نتایج مدل بیرونی سنجش روابط میان سازه‌های اصلی تحقیق ارائه شده و در تمامی موارد، بارعاملی استاندارد سنجش هریک از سازه‌ها، توسط متغیر مربوط بالای $0/6$ به دست آمده و مقدار آماره t نیز بزرگتر از $1/96$ محاسبه گردیده است. بنابراین براساس نتایج مدل بیرونی مندرج در جدول ۹، می‌توان به نتایج خروجی مدل کلی، اعتماد کرد.

جدول ۹. خلاصه نتایج متغیرهای پژوهش

نمونه ابتدایی Original Sample (O)	میانگین نمونه (M)	انحراف استاندارد (STDEV)	خطای استاندارد (STERR)	آماره T (O/STERR)
نوآوری نهادی ← توسعه پایدار	$0/592196$	$0/578551$	$0/063917$	$9/265079$
نوآوری نهادی ← توسعه فناوری	$0/852511$	$0/857578$	$0/012704$	$67/1052$
توسعه فناوری ← توسعه پایدار	$0/362934$	$0/378086$	$0/060669$	$5/982244$

۳. بحث و نتیجه گیری

یکی از عواملی که نقش کلیدی در آفرینش توسعه و تعالی پویای آن دارد، نهادها است. به عبارت دیگر، می‌توان گفت "توسعه نهادها، توسعه اجتماع است" (Veblen, 1934). هر نهاد برای اینکه بتواند کارکردهای اصلی خود را که برای آن طراحی و توسعه یافته است، به نحو احسن به انجام برساند، می‌باید، بادوام و پایدار باشد. با این وجود، جهت شکستن وضع موجود و حمایت از بهبودهای انجام گرفته، بویژه در بخش فناوری که علاوه بر تأثیرات فیزیکی، تأثیرات اجتماعی و فرهنگی زیادی نیز در بر خواهد داشت، نوآوری‌های نهادی بسیار مورد نیاز است. به علاوه، با توجه به ماهیت رسمی فرایندهای مربوط به توسعه، این نوآوری‌ها می‌تواند به عنوان مفهوم پایه ای برای ایجاد استراتژی مناسب توسعه باشد. همان طور که قبلاً هم اشاره شد، امکان دستیابی به توسعه پایدار قویاً به مسائلی

چون دسترسی به فناوری، استراتژی های نوآوری و شرایط نهادی یک جامعه که به وسیله سیاست های دولتی ایجاد شده است، بستگی دارد.

در راستای این مطلب، پژوهش حاضر نشان داد که یکی از نکات کلیدی دستیابی به توسعه پایدار، نوآوری های نهادی است. طبق نتایج حاصل از مدل پیشنهادی این نوآوری ها، به میزان ۰/۵۹۲ می تواند دستیابی به توسعه پایدار را پیش بینی کند. به علاوه، نشان داده شد که مهمترین نوآوری نهادی استراتژی سازی مناسب است. این استراتژی سازی، لزوم توجه به ترتیبات نهادی را در دستیابی به توسعه همه جانبه نشان می دهد. در کشور ایران، نهادهای گوناگونی با فعالیت های مشابه و بعضاً موازی وجود دارد که به نظر می رسد که ایجاد انسجام بین هر یک از این نهادها و لزوم ایجاد تقسیم کار ملی می تواند به دسترسی به توسعه، کمک شایانی کرده و از اتلاف منابع جلوگیری کند.

در نهایت، همان طور که بیان شد، توسعه فناوری نیز نقش غیرقابل انکاری در توسعه پایدار خواهد داشت و به میزان ۰/۳۶۳ می تواند این توسعه را پیش بینی نماید. نکته قابل توجه دیگر این است که توجه به نوآوری های نهادی به طور مستقیم بر توسعه فناوری ها (با ضریب ۰/۸۵۳) تأثیر دارد که این امر نشان دهنده نقش زیرساختی اصلاحات نهادی در دستیابی به توسعه همه جانبه است. به عبارت دیگر، علاوه بر اینکه نوآوری های نهادی مناسب مستقیماً می توانند به توسعه پایدار منجر شوند، از راه تأثیرگذاری بر سایر متغیرهای با اهمیت در این زمینه، مانند توسعه فناوری، به طور غیر مستقیم نیز دستیابی به توسعه را تسهیل خواهند کرد.

نتایج حاصل از مدل نشان داد که جهت دستیابی به مزیت رقابتی پایدار، گزینه های استراتژیک که راه حل هایی چون اصلاحات ترتیبات نهادی موجود و ایجاد نهادهای جدید، ترکیب یا حذف نهادهای ناکارآمد را پیشنهاد می کنند، می تواند بسیار تأثیرگذار باشند. از طرف دیگر، با توجه به کمبود منابع در دسترس، لزوم توجه به مواردی که با هزینه کمتر، بیشترین اثربخشی را در پی خواهند داشت نیز قابل توجه است. در این راستا، توجه به سه عامل تحقیق و توسعه، زیرساخت ها و مدیریت فناوری، بیشترین تأثیر را در توسعه فناوری خواهند داشت و بنابراین، توجه سیاستگذاران به این سه عامل مهم، می تواند فرایند دستیابی به توسعه فناوری و در نهایت، توسعه پایدار را تسهیل کند. به طور کلی، می توان پیشنهادات حاصل از نتایج این پژوهش را به صورت زیر خلاصه نمود:

۱. توجه بیشتر به فناوری های نرم: از فناوری های نرم تعاریف متعددی ارائه شده است. به طور کلی، توجه به فناوری های نرم مانند نوآوری های نهادی و نظام های مدیریتی و مسائل فرهنگی و اجتماعی، بیشتر از توجه صرف به توسعه فناوری و توسعه مصادیق سخت آن، می تواند سرعت دستیابی به توسعه پایدار را بهبود بخشد.

۲. تقسیم کار و ترسیم نگاشت نهادی سازمان ها و نهادهای مؤثر در دستیابی به توسعه پایدار: همان طور که مطرح شد، در بعد نوآوری نهادی، مهمترین عامل استراتژی سازی است. استراتژی سازی بهبود ترتیبات نهادی است به صورتیکه از جریان آینده نتایج مناسب و تخصیص بهینه منابع اطمینان حاصل شود. این پژوهش لزوم بررسی و ترسیم نگاشت نهادهای تأثیرگذار بر توسعه و تعیین وظایف و تعاملات هریک را در چارچوبی نظام مند بیش از پیش نشان داده است.

۳. توجه به قوانین حقوق مالکیت فکری: اهمیت بالای توجه به محیط فناوری و پتنت و کپی رایت که از مدل این پژوهش به دست آمده است، لزوم حفاظت از مالکیت فکری را بیش از پیش روشن می کند. توجه دولت و مراجع تأثیرگذار به این بخش، می تواند یکی از حلقه های مفقوده توسعه بویژه در صنایع دانش بنیان و فناوری محور باشد.

۴. گسترش پژوهش های مربوط به علم، فناوری و نوآوری: این بخش نیز با توجه به اهمیت بالای لزوم توجه به محیط فناوری مدنظر قرار گرفته است. یکی از ارکان مهم توسعه اقتصاد دانش بنیان، سرمایه گذاری و جلب توجه نخبگان به تحصیل و پژوهش در رشته های مرتبط با علم، فناوری و نوآوری است. دولت می تواند با سرمایه گذاری و ایجاد مشوق های مناسب در این زمینه، نقش کلیدی ایفا کند.

۵. توجه به مدیریت فناوری: در این بعد، چند نکته نهفته است که اگرچه در مطالعات متعدد به آنها و اهمیت شان اشاره شده است، اما به نظر می رسد که هنوز از جمله معضلات اساسی بر سر راه توسعه کشور به حساب می آیند. اولین موضوع، مباحث مربوط به همکاری های فناورانه در زمینه R&D های مشترک بین دانشگاه، دولت و صنعت است که به مارپیچ سه گانه شهرت یافته است. انتقال فناوری بین صنعت و دانشگاه نیز در این حوزه قرار می گیرد. موضوع دوم، به بحث های مربوط به تأمین مالی پروژه های فناورانه بر می گردد که با توجه به تأکیدات بسیار زیاد قانونی و به دلیل وضعیت اقتصادی و مدیریتی کشور، هرگز بودجه های پژوهشی مصوب، به فعالیت های فناورانه تخصیص داده نشده است. البته باید اذعان داشت که علاوه بر ابزار مالی، ابزارهای غیرمالی مختلفی مانند حمایت از سرمایه گذاری های خطرپذیر، فرشتگان کسب و کار، ایجاد و توسعه پارک های علم و فناوری و معافیت های مالیاتی نیز می تواند در توسعه مباحث مربوط به مدیریت فناوری، نقش کلیدی ایفا کند.

در پایان، به دو نکته اساسی می توان اشاره کرد. اولاً، مفهوم گسترده نوآوری که توسط دانشمندان مختلفی مانند شومپیتر بیان شده است، نشان می دهد که نوآوری های نهادی تنها به مفهوم ایجاد نهادهای جدید نیست؛ بلکه می توان با بهره مندی از مفاهیمی مانند بهبودهای مستمر و نوآوری های

تدریجی، نوآوری های ایجادشده در نظام ها و روش های سازماندهی و مدیریت، نوآوری هایی که به بهبود بهره وری منجر می شوند و مسائلی از این دست، به توسعه فناوریانه و مصادیق توسعه پایدار دست یافت. ثانیاً، اگرچه نوآوری نهادی نقش قابل توجهی در توسعه پایدار دارد؛ اما لزوم توجه به شرایط و زمینه های مختلف این نوآوری ها بسیار حائز اهمیت است و باید با این نوآوری ها با احتیاط رفتار کرد و علاوه بر آن، باید تمام کارکردهای نهادها مانند بهبود روابط بین افراد، بهبود کارآیی یا رفاه یک یا چند واحد اقتصادی، مشروط به عدم کاهش کارآیی یا رفاه دیگران، صرفه های ناشی از مقیاس، تخصص گرایی، صرفه های خارجی، فراهم آوردن اطلاعات، کاهش مخاطره و عدم اطمینان، بهبود حقوق مالکیت، ایجاد فرهنگ و ایدئولوژی مناسب و کاهش هزینه معاملات نیز در نظر گرفته شود.

تعیین نکات اساسی و توجه به کارکردهای نهادها در ایجاد نوآوری های نهادی کارآ و اثربخش و تعیین ویژگی های آنها می تواند موضوع مناسبی برای انجام پژوهش های آتی باشد و سیاستگذاران را در تصمیم گیری ها کمک نماید. در این پژوهش، نقش دو متغیر اصلی یعنی توسعه فناوری و نهادها در توسعه پایدار بررسی شده است. بدون شک متغیرهای زیادی در فرایند توسعه دخیل خواهند بود که به نظر می رسد توسعه فناوری ها و نهادهای جدید از تأثیرگذارترین آنها هستند و حتی می توانند سایر متغیرها را نیز تحت تأثیر قرار دهند. اما بدون تردید در مطالعات آینده، متغیرهای تأثیرگذار بر این دو متغیر نیز می توانند در نظر گرفته شوند. یکی از متغیرهایی که قابلیت اضافه شدن به مدل این پژوهش را دارد، توسعه فناوری نرم است. این فناوری می تواند دستیابی به توسعه پایدار را تسهیل کند.

منابع و مآخذ

- امانی، جواد؛ خضری آذر، هیمن و محمودی، حجت (۱۳۹۱) معرفی مدل یابی معادلات ساختاری به روش حداقل مجزورات جزئی-PLS-PM و کاربرد آن در پژوهش های رفتاری؛ نشریه برخط دانش روان شناختی، شماره ۱: ۵۵-۴۱.
- حبیب پور، کرم و صفری، رضا (۱۳۹۱) راهنمای جامع کاربرد SPSS در تحقیقات پیمایشی؛ تهران: نشر متفکران.
- ژوینگ، جین (۱۳۸۷) تغییرات جهان گستر فناوری به سوی فناوری های نرم؛ تهران: دانشگاه صنعتی مالک اشتر.
- Azapagic, A. and Perdan, S. (2000) Indicators of sustainable for industry: A General Framework; Institution of Chemical Engineers Trans IChemE, Vol. 78, Part B: 243-261.
- Chandra, V. (2006) Technology, Adaptation, and Exports: how some developing countries got it right; The International Bank for Reconstruction and Development, Washington D.C: The World Bank.
- Chhetri, N.; Chaudhary, P.; Raj Tiwari, P. and Yadaw, R. (2012) Institutional and technological innovation: Understanding agricultural adaptation to climate change in Nepal; Applied Geography 33: 142-150
- Dashwood, H. (2013) Developments in the Global Mining Sector Sustainable Development and Industry Self-Regulation: Developments in the Global Mining Sector; International Association for Business and Society: 1-32.
- Doner, R. (2010) Explaining Institutional Innovation Case Studies from Latin America and East Asia; Social Science Research Council Printed in the United States of America.
- Dorward, A.; Poole, N.; Morrison, J.; Kydd, J. & Urey, L. (2003) Markets, institutions and technology: Missing links in livelihood analysis; Development Policy Review, 21 (3): 319-332.
- Gagliardi, F. (2008) Institutions and economic change: A critical survey of the new institutional approaches and empirical evidence; The Journal of Socio-Economics 37: 416-443.
- Hämäläinen, J. Timo, in: Edward Elgar (Ed.) (2003) National Competitiveness and Economic Growth: The Changing Determinants of Economic Performance in the World Economy; UK: Cheltenham.
- Kevin Dew, K. and Roorda, M. (2001) Institutional innovation and the handling of health complaints in New Zealand: an assessment; Health Policy 57: 27-44.

- Mmari D. (2012) Institutional Innovations and Competitiveness of Smallholders In Tanzania; Thesis to obtain the degree of Doctor from the Erasmus University Rotterdam, International institution of social studies.
- Mueller, M. (2000) Technology and Institutional Innovations: Internet Domain Names; International Journal of Communications Law and Policy.
- Mulder, K. (2007) Innovation for sustainable development: from environmental design to transition management; Sustainability Science 2: 253-263.
- Nelson, R. and Sampat, B. (2001) Making sense of institutions as a factor shaping economic performance; Journal of Economic Behavior & Organization Vol. 44: 31-54.
- Nelson, R. R. & Nelson, K. (2002) Technology, institutions, and innovation systems; Research Policy, 31: 265- 272.
- North, D. (1990) Institutions, Institutional Change, and Economic Performance; Cambridge: Cambridge University Press, MA.
- Paul, B. (2011) Institutional Capital in the Analysis of Economic and Social Change: An Empirical Study in the Haitian Microfinance Sector; PhD dissertation in Economics, Montpellier 1 University in joint supervision with Haiti State University.
- Paul, B. (2012) Technology and institutions: Theoretical aspects of institutional innovation and its deficiency in Haiti; Munich Personal RePEc Archive (MPRA), Paper No. 39140.
- Ruttan, V., & Hayami, V. (1984) Towards a theory of induced institutional innovation; The Journal of Development Studies 20: 203-223.
- Uphoff, N. (1992) Local Institutions and Participation for Sustainable Development; International Institute for Food, Agriculture and Development, Gatekeeper Series No. SA31
- Veblen, T. (1934) The Theory of Leisure: An Economic Study of Institutions. New York: Modern Library.
- Vergragt, P. and Van Noort, D. (1996) Sustainable Technology development: The Mobile Hydrogen Fuel Cell; Business Strategy and the Environment, Vol. 5: 168-177.
- Vollenbroek, F. (2002) Sustainable development and the challenge of innovation; Journal of Cleaner Production 10: 215-223.
- Wang, T. and Chien, S. (2007) The influences of technology development on economic performance-The example of ASEAN countries; Technovation 27: 471-488.

- Wang, T. and Chien, S. and Kao, C. (2007) The role of technology development in national competitiveness-Evidence from Southeast Asian countries; *Technological Forecasting & Social Change* 74: 1357-73.
- Williams, M. R. (2002) Market Reforms, Technocrats, and Institutional Innovation; *World Development* Vol. 30, No. 3: 395-412
- Zhouying, J. (2005) Globalization, technological competitiveness and the 'catch-up' challenge for developing countries: some lessons of experience; *Interna. Journal of Technology Management and Sustainable Development*, Vol. 4, Number 1: 35-47.