



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

زمان چاپ: ۱۴۰۲/۰۵/۲۰

شماره مجوز مجله: ۸۰۴۰۰

## بررسی موانع احداث ساختمان های سبز در مناطق روستایی

<sup>۱</sup> علی نوری ، محمد جمالی نژاد <sup>۲</sup>

۱- دانشجوی رشته مهندسی عمران گرایش مهندسی محیط زیست ،  
موسسه آموزش عالی غیرانتفاعی عقیق شاهین شهر ، ۸۳۱۴۶۷۸۷۵۵ ، اصفهان ، ایران  
۲- دکترای مهندسی محیط زیست

### چکیده

مقاله حاضر با هدف بررسی موانع احداث ساختمان های سبز در مناطق روستایی ویژه شهرستان نجف آباد انجام شده است. روش تحقیق از لحاظ هدف، یک پژوهش کاربردی است. قلمرو مکانی این پژوهش، روستاهای بخش مرکزی نجف آباد می باشد. ابتدا از طریق مطالعه مبانی تئوریک، عامل های کلی و جزئی شناسایی شد. بر اساس مطالعات انجام شده و نتایجی که گرفته شد، مهمترین موانع احداث ساختمان های سبز، به عامل های کلی موانع سیاسی، موانع فرهنگی، موانع فناوری و موانع اقتصادی تقسیم بندی گردید. برای بررسی و اولویت بندی این عامل ها از روش مدل یابی SEM استفاده گردید، به این ترتیب که برای هرکدام از این موانع، که متغیرهای پنهان محسوب می شوند، شاخص هایی که متغیرهای آشکار نامیده می شوند، از طریق منابع اطلاعاتی و محقق ساخته تعریف شدند. سپس از نظر نخبگان جامعه آماری برای تهیه پرسشنامه استفاده گردید و داده های پرسشنامه ها از طریق نرم افزار SPSS داده های توصیفی به داده های ریاضی و عددی تبدیل و روایی و پایایی نتایج پرسشنامه ها با آزمون های همین نرم افزار تأیید گردید. نتایج حاصل از پرسشنامه ها برای مدل یابی، نیاز به فرضیه سازی برای ایجاد مدل نظری داشت که باید یکی از متغیر های پنهان به عنوان عامل مستقل و بقیه متغیرهای پنهان، به عنوان عامل های وابسته فرض می شدند. با توجه به بررسی شرایط اجتماعی کشور ایران در تمام جنبه ها، مانع سیاسی، مهمترین مانع احداث ساختمان های سبز در مناطق روستایی فرض گردید که بر روی دیگر عامل ها تأثیرگذار است و به این ترتیب، مدل نظری پژوهش ساخته شد. نتایج این پژوهش نشان داد که اهداف و برنامه ریزی های میان مدت و بلند مدت یک حکومت، برای ایجاد زیرساخت های فناوری، اعطای وام های کم بهره و حمایت های مستمر اقتصادی از احداث ساختمان های سبز، می تواند نقش به سزایی در توسعه پایدار و به خصوص، توسعه احداث ساختمان های سبز در روستاها داشته باشد. نتایج این پژوهش می تواند مورد استفاده در نهادهای دولتی از جمله سازمان شهرداری ها و دهیاری ها و بنیاد مسکن و همچنین شرکت های خصوصی و پیمانکاران متخصص در حوزه ساختمان باشد.

**کلمات کلیدی:** موانع احداث ، ساختمان سبز روستایی، صرفه جویی انرژی، اقدامات سبز، توسعه پایدار



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

## ۱- مقدمه

انتشار گازه‌های گلخانه‌ای به علت تجارت‌های بین‌المللی به سرعت در حال رشد است. این امر علاوه بر این‌که انسان را از ارتباط سالم با محیط زیست باز داشته است، باعث ایجاد مشکلات اساسی زیست‌محیطی و هزینه‌های اقتصادی بالای ناشی از آن شده است. بدین ترتیب توجه به استانداردهای توسعه پایدار، از ضروریات دنیای امروز است. یکی از مصداق‌های توجه به توسعه پایدار در جوامع، توسعه احداث ساختمان‌های سبز می‌باشد. با توجه به این‌که افراد یک جامعه، اهم از نیروهای دولت و شهروندان، مهم‌ترین نقش را در توسعه ساختمان‌های سبز دارند، باید موانع احداث این ساختمان‌ها بررسی گردد و راهکارهای برطرف کردن این موانع، با توجه به تجربیات گذشته و پژوهش‌های جدید، به دست آید و به عنوان نتایج کاربردی توسط افراد مختلف، استفاده شود. در این مقاله برآنیم که با بیان مسئله، اهداف، سؤالات، فرضیات پژوهش و با استفاده از اطلاعات پژوهش‌های قبلی، مسیر مشخصی در راستای پیشبرد موضوع بررسی موانع احداث ساختمان‌های سبز در مناطق روستایی، برداریم.

## ۲- روش پژوهش

در روش پژوهش حاضر، ابتدا از طریق مطالعه مبانی علمی از طریق ملاحظات کتابخانه‌ای و اینترنتی موانع اصلی احداث ساختمان‌های سبز بررسی و شاخص‌های نمایش‌دهنده عوامل پنهان را در منابع و مقالات مربوطه به صورت پرسشنامه به تفکیک عوامل می‌نویسیم. سپس با استفاده از اطلاعات به دست آمده از پرسشنامه محقق ساخته که به پیوست شماره یک ارائه شده است، موانع احداث ساختمان‌های سبز در مناطق روستایی وزن‌دهی شده، رابطه متغیرهای پنهان با متغیرهای آشکار و رابطه‌ی متغیرهای پنهان با یکدیگر مدل‌یابی و فرضیه‌سازی شده و سپس با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS و PLS، مدل نظری مربوطه ارزیابی می‌گردد و اطلاعات مفیدی به مخاطب می‌دهد.

این پایان‌نامه از لحاظ روش پژوهشی یک تحقیق کاربردی است زیرا هدف اصلی، افزایش دانش در یک زمینه خاص نیست بلکه هدف ما این است که با بررسی موانع احداث ساختمان‌های سبز در مناطق روستایی به بررسی این موانع و ارائه راهکار بپردازیم.

برای بررسی موانع احداث ساختمان‌های سبز در مناطق روستایی در کشور ایران، علاوه بر نیاز به اطلاعات پژوهش‌های قبل نیاز به جمع‌آوری اطلاعات از نخبگان مسئول، در حوزه روستایی داریم. با توجه به اینکه جامعه نخبگان در حوزه مسئولیت روستایی، جامعه بزرگی نیست برای بررسی و تحلیل اطلاعات نیاز به روش آماری داریم که نیاز به جامعه آماری بزرگی نداشته باشد و بتواند بهترین تحلیل را درباره موانع احداث ساختمان‌های سبز ارائه دهد. از روش معادلات ساختاری SEM و نرم‌افزار آماری PLS برای بررسی داده‌های این پژوهش استفاده خواهد شد.



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

## ۳- پیشینه پژوهش

محمود صالح و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهش خود با نام " بررسی چالش های پیش رو جهت استفاده از ساختمان های سبز بر محیط زیست " بیان کردند که امروزه طراحی و اجرای ساختمان در کشور به جای حرکت به سمت ساختمان های سازگار با محیط زیست و اقلیم هر منطقه به دور باطلی از پیروی ناآگاهانه از سایر کشورهای در حال توسعه تبدیل شده است [۱]. حسین کاشانی (۱۳۹۷) با مقاله ای به نام "چالش های احداث ساختمان های سبز و پایدار در کشورهای در حال توسعه"، به این موضوع می پردازد که بدون شک برای اجرا و گسترش این صنعت در کشور، حمایت ها و سیاست های دولت نقش مهمی ایفا می کند. هزینه های مربوط به خرید، نصب و نگهداری تجهیزات و سیستم های ساختمان سبز از جمله عواملی هستند که کارشناسان به عنوان مهم ترین موانع در اجرای ساختمان های سبز به آن اشاره کرده اند. دربخش فناوری، نبود فناوری های جدید و مدرن مورد نیاز برای اجرای ساختمان های سبز در کشورهای جهان سوم و به علاوه نبود نیروی متخصص آموزش دیده در این زمینه، سبب شده تا انگیزه جهت اجرای این پروژه ها کم گردد. فرهنگ سازی در جامعه و مردم جهت اجرای پروژه های بلندمدت نقش به سزایی دارد. از طرفی، عدم آگاهی و آینده نگری بخش زیادی از جامعه نسبت به مزایای ساختمان های سبز و خطرات جدی کاهش و اتمام منابع تجدید ناپذیر، باعث گردیده تا مردم میل چندانی نسبت به تغییر شیوه زندگی خود نشان ندهند. عدم وجود خط مشی و قوانین مناسب و همچنین نبود نگرش و عدم تفکر جدی در گسترش ساختمانهای سبز نیز باعث شده تا سرمایه گذاران، پیمانکاران و جامعه مهندسی کشور انگیزه زیادی برای احداث ساختمان های سبز نداشته باشند [۲].

فاطمه فلاح (۱۳۹۶) در مقاله ای به نام "بررسی علت های عدم اجرای ساختمان های سبز در کشور ایران" براین موضوع مهم تأکید می کند که صنعت ساختمان در ایران به دلیل نوسانات بازار، بیشترین تأثیرپذیری را از عوامل اقتصادی دارد. به طور کلی، یافته های این پژوهش حاکی از آن است که هزینه بالای ساختمان سبز از موانع قوی در گسترش ساخت و ساز با روش های نوین محسوب شده و تقلیل مسائل مالی پیرامون این حوزه از طریق ارائه تسهیلات و تخفیفات، نقش به سزایی در گسترش آن خواهد داشت [۳].

یوزوکاری و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی به نام "موانع توسعه ساختمان های سبز چیست" با محور قرار دادن مزایای اقتصاد دایره ای که در آن هدف، استفاده بهینه از منابع و به حداقل رساندن تولید ضایعات به خصوص زباله های ساختمانی، به این نتیجه رسیدند برای کاهش هزینه های اقتصادی نگه داری از محیط زیست، یکی از بهترین اقدامات برای همسویی با توسعه اقتصاد دایره ای که خود یکی از شاخصه های توسعه پایدار می باشد، توجه به توسعه ساختمان های سبز می باشد. در این پژوهش با استفاده از تهیه پرسشنامه ها و تجزیه و تحلیل داده های آماری به این نتیجه رسیده شد که مهم ترین موانع احداث ساختمان های سبز، فقدان خط مشی و راهنمای صنعت در هم سو بودن با شاخص های ساختمان های سبز و وجود محیط بازار نابالغ از نظر معیارهای زیست محیطی می باشد [۴].

مارک کادلوویدز و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهشی به نام " ساختمان سبز مناسب در جوامع روستایی " بیان می کند که در مناطق روستایی نمی توان هزینه های طراحی و اجرای ساختمان های سبز را بالا برد و به این نکته می پردازد که کلیه عوامل و دست اندرکاران اجرای پروژه خانه های سبز، باید به گونه ای برنامه ریزی های خود را انجام دهند که در هزینه ها حداکثر



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

صرفه جویی اعمال گردد؛ چرا که ساختار اقتصادی و فرهنگی مردم روستا و شهر متفاوت است. طبق آمارها و نتایج مشاهده شده از درآمد ۳۰ ساله یک خانواده حداکثر ۳۰ درصد باید به هزینه های مسکن اختصاص یابد و مازاد بر این هزینه فشار مالی زیادی به خانواده ها وارد خواهد کرد که این مهم باید در شاخص های ساختمان های سبز روستایی لحاظ گردد. در این مجموعه ، استانداردهایی که برای ساختمان های سبز تعریف می گردد به گونه ای است که با تعاریفی مانند ساختمان های پایدار، ساختمان هایی با عملکرد بالاتر و ساختمان های سازگار با محیط زیست مترادف می گردد و با طرحی به نام طراحی یکپارچه روابط همه عوامل را با کمترین هزینه بهینه می کند. در این طرح عوامل دیگر مثل مسائل بهداشتی و روانی ، افزایش طول عمر سازه ها و بهینه سازی مصرف آب و انرژی لحاظ شده است [۵].

هی وانگ و همکاران (۲۰۱۹) از دانشگاه کیتاکیوشو ژاپن در پژوهش خود به نام " بررسی وضعیت و چالش های توسعه ساختمان سبز در کشورهای مختلف " به این نکته اشاره می پردازد که در حال حاضر ۴۹ استاندارد برای ساختمان های سبز در سرتاسر جهان تعریف شده است که از این تعداد ۱۸ مورد برای ارزیابی حرفه ای ساختمان های سبز استفاده می گردد. این پژوهش پروژه های ساختمان های سبز در کشورهای مختلف را بررسی کرده و بزرگترین چالش های پیش روی احداث ساختمان های سبز را به دست آورده است ؛ به این صورت که عدم وجود سیاست و سیستم تشویقی ، کمبود توانایی فنی عوامل و عدم وجود مشاوران زبده بزرگترین موانع توسعه احداث ساختمان های سبز ارزیابی شده است [۶].

الکسیا نیکیما و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی به نام " موانع پذیرش مصالح ساختمانی سبز و تکنولوژی آن در کشورهای در حال توسعه مورد بورکینافاسو " به این موضوع پرداختند که برای طراحی و ساخت یک ساختمان سبز یک تعامل کامل بین ذینفعان پروژه وجود داشته باشد . مواردی که برای یک پروژه حائز اهمیت هستند ، دولت ، نیروی انسانی ، دانش و مهارت ، بازار و هزینه و ریسک ارزیابی شده است. با استفاده از پرسشنامه آنلاین و مصاحبه و روش های تحلیل آماری به این نتیجه رسیده شد که مهم ترین مانع برای توسعه ساختمان های سبز در کشورهای درحال توسعه نبود فن آوری و مواد اولیه ارزان و در دسترس ارزیابی گردید [۷].

## ۴- بررسی موانع احداث ساختمان های سبز در روستاها برای به دست آوردن مدل نظری پژوهش

هدف اصلی این پژوهش، بررسی و تحلیل موانع پیش روی احداث ساختمان های سبز در محیط های روستایی ویژه شهرستان نجف آباد (با آب و هوای گرم و خشک ) می باشد که با استفاده از آن بتوان به سهم خود بتوانیم اندکی از آسیب هایی که به محیط زیست روستایی ما وارد می شود جلوگیری کنیم و مسیر مشخصی برای توسعه زیست محیطی در ساخت و سازه های روستایی را حداقل در یکی از اقلیم های آب و هوایی و فرهنگی ایجاد نماییم. ما موانع مهم در احداث یک ساختمان سبز را بررسی کرده و طبق متغیرهای پنهان و آشکار با استفاده از پرسشنامه ها داده ها را تحلیل کرده ، رابطه هر یک از گویه ها با متغیرهای پنهان خود و رابطه بین متغیرهای پنهان مستقل با یکدیگر را بررسی کرده و در قالب اطلاعات و مدل های ریاضی ، نتایج را نمایش دهیم تا نتیجه گیری صحیح و کاربردی از آن ها گرفته شود در پایان سعی شده تا راهکارها و پیشنهاداتی در راستای کاهش این موانع ارائه گردد.

براساس تمام مراجع و منابع مطالعه شده توسط محقق این پژوهش و همچنین مشاهدات حضوری و مصاحبه های شفاهی با نخبگان می توان موانع احداث ساختمان های سبز را به چهار عامل اساسی زیر طبقه بندی کرد .



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

- ۱- موانع فرهنگی
- ۲- موانع فناوری
- ۳- موانع اقتصادی
- ۴- موانع سیاسی

## ۴-۱- ساختن مدل نظری پژوهش

برای بررسی موانع ساختمان های سبز در این پژوهش ، از روش مدل معادلات ساختاری (SEM) بهره می بریم. این روش برای بررسی روابط متغیرهای پنهان می باشد که همزمان متغیرهای مشاهده پذیر را نیز در نظر می گیرد. در قسمت قبل ما با تعریف ۲۳ گویه در پرسشنامه برای هر یک از متغیرهای پنهان ، متغیرهای مشاهده پذیر قابل بررسی در نرم افزارهای مربوطه را تعریف کردیم که در مدل سازی به عنوان مدل اندازه گیری از آن یاد می شود. اما مدل معادلات ساختاری به بیان ساده به صورت زیر تعریف می شود.

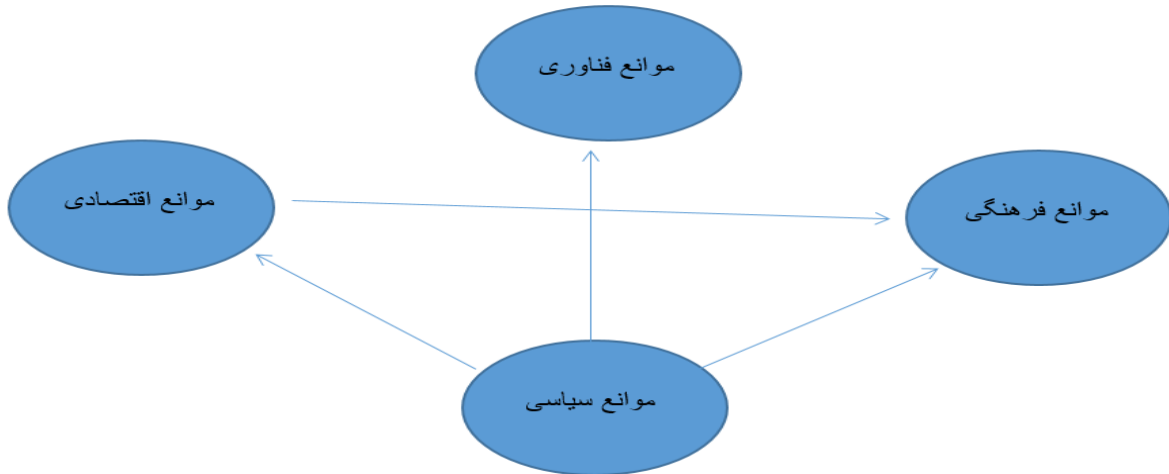
مدل اندازه گیری + مدل مسیر = مدل معادلات ساختاری

طبق فرمول فوق علاوه بر به دست آوردن داده های مدل اندازه گیری نیاز به تعریف یک مدل مسیر داریم. مدل مسیر یک رابطه میان متغیرهای پنهان با یکدیگر است به گونه ای که یک متغیر به عنوان متغیر مستقل و بقیه متغیرها به عنوان متغیرهای وابسته پژوهش تعریف می شوند.

متغیر مستقل، متغیر پنهانی است که به نظر می آید با توجه به میزان اهمیت آن، بر سایر متغیرهای پنهان دیگر که به عنوان متغیرهای وابسته تعریف می شوند تأثیر می گذارد. لازم به ذکر است در مدل مسیر متغیرهای وابسته نیز قابلیت اثرگذاری بر یکدیگر را دارند.

نکته مهم در مورد مدل مسیر این است که تعریف متغیر مستقل و وابسته فرمول و قانون خاصی ندارد بلکه باید با توجه به اطلاعات موجود توسط پژوهشگر فرض شده و سپس در تحلیل داده های موجود، در نرم افزار PLS درستی آن بررسی شود. در پژوهش ما با توجه به بررسی های انجام شده توسط پژوهشگر، در کشور ایران با توجه به میزان قدرت و ثروت حکومت به نظر می آید موانع سیاسی بیشترین تأثیر را بر دیگر موانع اهم از اقتصادی ، فرهنگی و فناوری دارد. در اهمیت بعدی موانع اقتصادی می باشد که شرایط متغیر آن می تواند بر موانع فرهنگی نیز اثرگذار باشد.

همانگونه که در شکل زیر مشاهده می کنید بر اساس اثر متغیر مستقل بر دیگر متغیرها از سمت متغیرسیاسی ، به سمت متغیرهای وابسته فلش رسم می کنیم. همچنین از سمت متغیر اقتصادی با توجه به اثر آن به سمت متغیر فرهنگی فلشی رسم می کنیم که درستی این فرض ها بر اساس آزمون های آماری در نرم افزار Smart PLS مشخص می گردد.



شکل شماره (۱): مدل یابی موانع احداث ساختمان های سبز

## ۵- روش پژوهش

در روش پژوهش حاضر، ابتدا از طریق مطالعه مبانی علمی از طریق ملاحظات کتابخانه ای و اینترنتی موانع اصلی احداث ساختمان های سبز بررسی و شاخص های نمایش دهنده عوامل پنهان را در منابع و مقالات مربوطه به صورت پرسشنامه به تفکیک عوامل می نویسیم. سپس با استفاده از اطلاعات به دست آمده از پرسشنامه محقق ساخته، موانع احداث ساختمان های سبز در مناطق روستایی وزن دهی شده، رابطه متغیرهای پنهان با متغیرهای آشکار و رابطه ی متغیرهای پنهان با یکدیگر مدل یابی و فرضیه سازی شده و سپس با استفاده از نرم افزارهای SPSS و PLS، مدل نظری مربوطه ارزیابی می گردد و اطلاعات مفیدی به مخاطب می دهد.

## ۵-۱- جامعه آماری

جامعه آماری این پژوهش، نخبگان مسئول در حوزه مناطق روستایی شهرستان نجف آباد، شامل کارکنان و مدیران دهیاری های بخش مرکزی شهرستان نجف آباد به تعداد (۲۸) نفر می باشد. این افراد شامل بخشدار، دهیاران، مسئولین فنی و مالی، کارمندان و مهندسین طراح بنیاد مسکن شهرستان نجف آباد می باشند که همگی در حوزه روستایی تبدیل به متخصصین در امور مربوط شده اند به همین دلیل پرسشنامه های تهیه شده با نهایت درک و دقت نسبت به موضوع تکمیل گردید.

## ۵-۲- متغیرهای پژوهش و نحوه محاسبه آن ها (روش تعیین متغیرها)

در این پژوهش برای بررسی موانع احداث ساختمان های سبز در ایران از پرسشنامه محقق ساخته، برگرفته از عوامل محقق های پیشین و محقق ساخته استفاده شده است که متغیرهای پنهان و آشکار در آن مشخص است.

- موانع فرهنگی: ناآشنایی مردم با این نوع ساختمان ها، عدم آشنایی مردم با مباحث روانشناسی ساختمان های سبز، عدم آگاهی نسبت به توسعه پایدار، عدم فرهنگ سازی ایجاد مد با این ساختمان ها، عدم آگاهی مردم نسبت به فواید اقتصادی بلند مدت.



- موانع فناوری : کمبود ناظر و مشاور زبده برای اجرا ، کمبود امکانات آموزشی (تئوری و آزمایشگاهی) ، کمبود دانش فنی در مورد تجهیزات مورد استفاده در اجرا، محدودیت نیروی متخصص ، پیروی سطحی از تکنولوژی سایر کشورها.
- موانع اقتصادی: هزینه بالای کارشناسی و مشاوره ساخت ، هزینه بالای خدمات و نگهداری ، عدم سرمایه گذاری به دلیل نوظهور بودن ، هزینه بالای مصالح ، عدم تخفیفات مالی در صدور مجوزو... ، هزینه بالاتر استاد بنا و نیروی متخصص.
- موانع سیاسی: تحریم ها و عدم واردات برخی مواد اولیه، عدم وجود سیاست های میان مدت و بلندمدت برای توسعه پایدار، عدم سیاست ها و سیستم های تشویقی ، همسو نبودن سیاست های صنعت کشور با استانداردهای سبز ، مشکلات نظارتی بر کیفیت مواد اولیه در گمرک.

برای ورود داده ها در نرم افزار بدین صورت عمل کردیم: ابتدا برنامه SPSS را اجرا کردیم. در پنجره اصلی نرم افزار وارد پنجره Variable view شدیم. در ستون Name ، نام متغیرها را وارد کردیم. در اینجا متغیرهای ما علاوه بر متغیرهای سن (Age) ، جنسیت (Gender) ، میزان تحصیلات (Education) و سابقه خدمت (Experience) که اطلاعات نمونه جامعه آماری هستند سؤالات پرسشنامه نیز هستند. بعد از ورود داده های اولیه، در نهایت وارد نمایه Data View شده و داده های پرسشنامه هر فرد را وارد می کنیم به این صورت که گزینه های خیلی کم ، کم ، متوسط ، زیاد و خیلی زیاد را بر اساس طیف لیکرت به ترتیب به صورت ۱ تا ۵ وارد می کنیم در نهایت داده ها به صورت شکل زیر در نرم افزار SPSS در آمدند .



alinooripro.sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

Visible: 31 of 3

	Age	Gender	Education	Experience	CulBarrier1	CulBarrier2	CulBarrier3	CulBarrier4	CulBarrier5	CulBarrier6	TechBarrier1	TechBarrier2	TechBarrier3	TechBarrier4	TechBarrie
1	2	1	2	1	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	
2	2	1	4	1	2	3	4	3	4	4	4	3	4	3	
3	2	1	4	3	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	
4	2	1	3	2	4	4	3	4	5	4	3	4	3	3	
5	2	1	3	2	4	4	3	4	5	3	5	4	4	4	
6	2	1	3	3	4	5	4	4	4	5	3	5	5	4	
7	1	1	3	1	5	4	3	5	4	4	3	3	4	3	
8	2	1	4	2	3	4	2	3	4	5	3	4	4	3	
9	1	2	3	2	5	4	4	4	3	2	4	4	3	5	
10	3	1	3	4	2	2	3	5	5	2	5	5	3	3	
11	2	1	2	2	5	4	5	3	5	3	5	5	5	4	
12	2	1	4	2	4	4	4	4	5	4	3	4	4	4	
13	2	1	3	3	3	5	2	5	1	3	4	2	2	3	
14	2	1	3	2	4	4	5	4	3	4	5	5	5	4	
15	3	2	1	1	4	4	4	3	4	3	5	5	4	5	
16	2	2	3	2	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	
17	3	2	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	
18	1	2	2	1	4	4	3	3	5	5	3	3	4	4	
19	2	2	3	3	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	
20	1	2	2	3	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	
21	2	1	3	2	5	4	4	4	3	3	3	3	3	4	
22	3	1	2	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	
23	1	2	3	2	3	3	4	2	4	2	2	5	3	3	

Data View Variable View

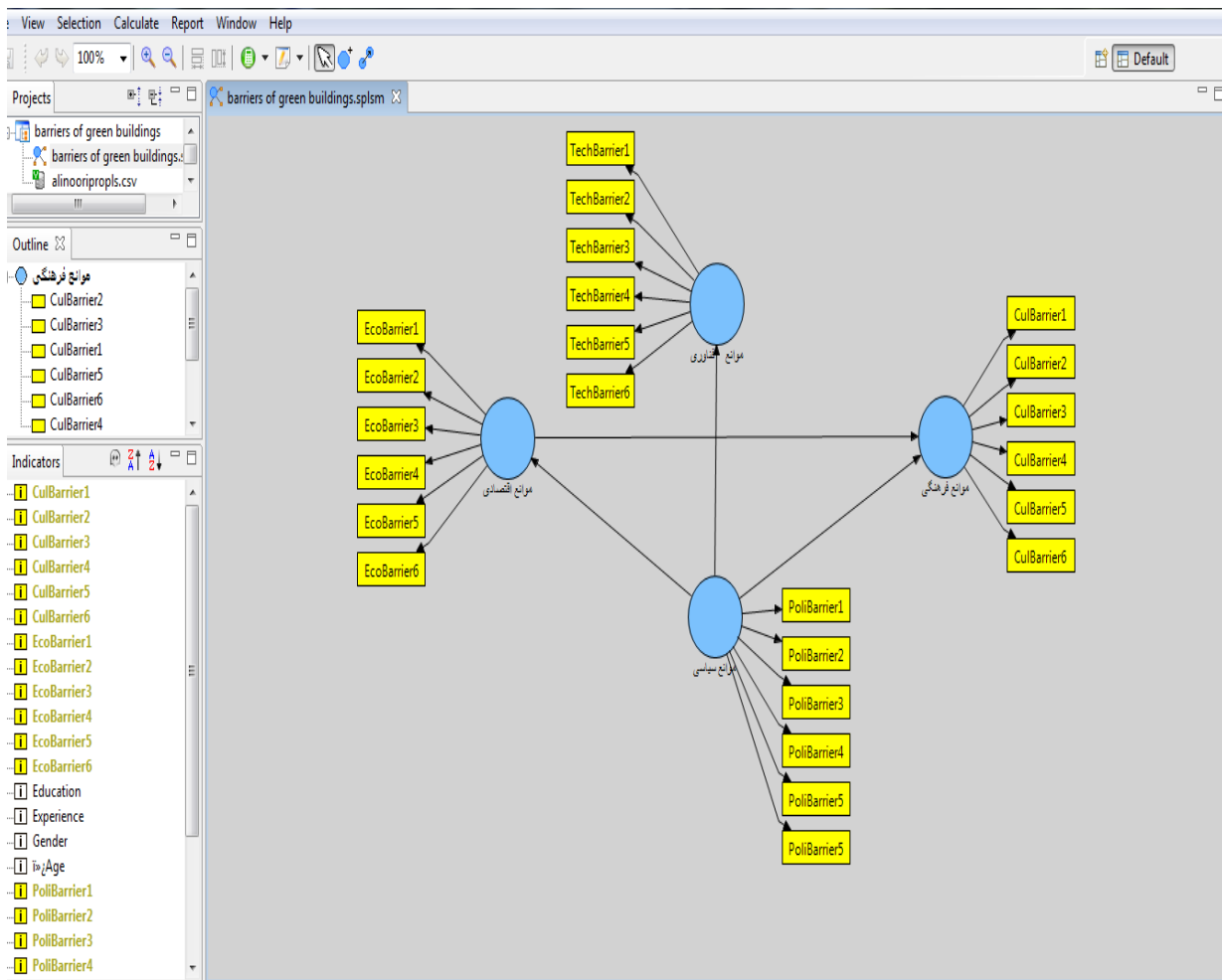
Start IBM SPSS Statistics Processor is ready Unicode:ON

شکل شماره (۲) : ثبت داده ها در نرم افزار SPSS

۵-۳- خروجی نرم افزاری برای تحلیل داده ها



بعد از اینکه داده های پژوهش تکمیل شد فایل SPSS آن را با پسوند CSV ذخیره می کنیم تا در نرم افزار PLS قابل بارگذاری باشد. بعد از بارگذاری داده ها، مدل نظری که با توجه به مطالعات پژوهشگر فرض شد در PLS ترسیم گردید. سپس شاخص ها یا همان داده های مربوط به هر متغیر پنهان الحاق گردید و خروجی به شکل زیر حاصل گردید.



شکل شماره (۳) : خروجی نرم افزار PLS با استفاده از داده های SPSS

سپس آزمون های مربوطه در مورد وزن دهی در مورد هر یک از متغیرها انجام گرفت. این بررسی ها شامل انجام مدل مسیر و مدل اندازه گیری می باشد که از طریق منوی Calculate نرم افزار PLS قابل محاسبه خواهد بود. در منوهای نرم افزار PLS بار عاملی که میزان قدرت رابطه بین متغیرهای پنهان و آشکار می باشد محاسبه گردید و به وسیله گزاره آماری t-value تشخیص معناداری رابطه بین عوامل پنهان و متغیرهای قابل مشاهده، به دست آمد.

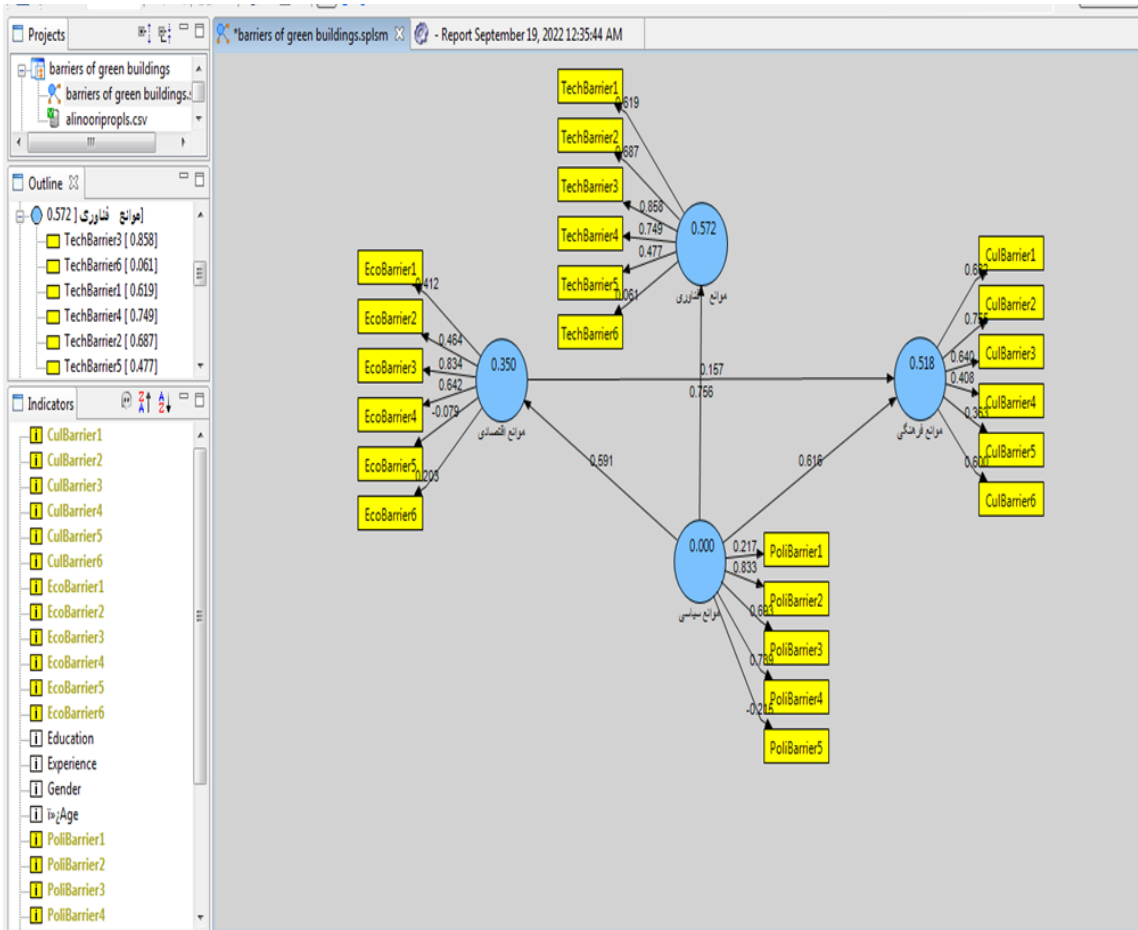


در نرم افزار Smart PLS می توان با استفاده از منوی Calculate گزینه PLS Algorithm را انتخاب و روابط مسیر و بار عاملی را طبق شکل زیر خروجی گرفته و طبق استانداردهای مورد نظر، روابط متغیرهای آشکار بامتغیر پنهان خود را بررسی می کنیم.

## ۶- بررسی رابطه متغیرهای آشکار و پنهان به وسیله بار عاملی

شکل زیر که یکی از مهم ترین خروجی های نرم افزار PLS می باشد نشان دهنده بار عاملی (Factor Loading) بین متغیرهای آشکار و پنهان است که میزان عددی آن ها را روی نمودارهای مسیر مشاهده می کنیم. به عبارتی این شکل یکی از تحلیل های مدلی است که در انتهای فصل دوم آن را فرض کردیم. در نمایه سمت چپ، متغیرهای وارد شده در نرم افزار PLS را مشاهده می کنیم متغیرهای پنهان که با رنگ آبی نشان داده شده اند با هر یک از متغیرهای آشکار خود (گویه ها)، که با رنگ زرد در خروجی و نشان داده شده است، شدتی از رابطه را دارد. شدتی از رابطه در مدل ساختاری نشانی از تأثیر متغیر آشکار بر متغیر پنهان خود دارد. در این پژوهش هر چه قدر اعداد روی مسیرهای بین متغیرهای پنهان و آشکار، بزرگ تر باشد، متغیر آشکار مربوطه مانع مؤثرتری در عدم احداث ساختمان های سبز می باشد.

به عبارت ریاضی، بار عاملی (Factor Loading) میزان شدت قدرت رابطه بین عامل پنهان (متغیر پنهان) و متغیر قابل مشاهده می باشد که اگر مقدار آن  $FL < 0,3$  باشد، رابطه متغیر آشکار و متغیر پنهان ضعیف می باشد و اگر  $0,6 < FL < 0,3$  باشد، رابطه آن ها قابل قبول و اگر در این رابطه ریاضی  $1,0 < FL < 0,6$  باشد رابطه قوی بین متغیر آشکار و متغیر پنهان برقرار است و نشان از طراحی مناسب گویه ها توسط پژوهشگر می دهد. زیر معیار (گویه) شماره سه از موانع فناوری با عنوان تأثیر کمبود دانش فنی درمورد تجهیزات مورد استفاده توسط عوامل اجرایی، با دارا بودن بیشترین بار عاملی (۰/۸۵۸) نشانه ای از قدرت شاخص در جلوگیری از احداث ساختمان های سبز می باشد. همچنین زیرمعیار (گویه) شماره پنج از موانع سیاسی با بار عاملی (۰/۲۱۵) رابطه معکوس با متغیر پنهان خود دارد؛ به این معنی که عدم نظارت کافی در مورد کنترل کیفیت مواد اولیه در گمرک مانع قابل ملاحظه ای برای عدم احداث ساختمان های سبز در مناطق روستایی محسوب نمی شود.

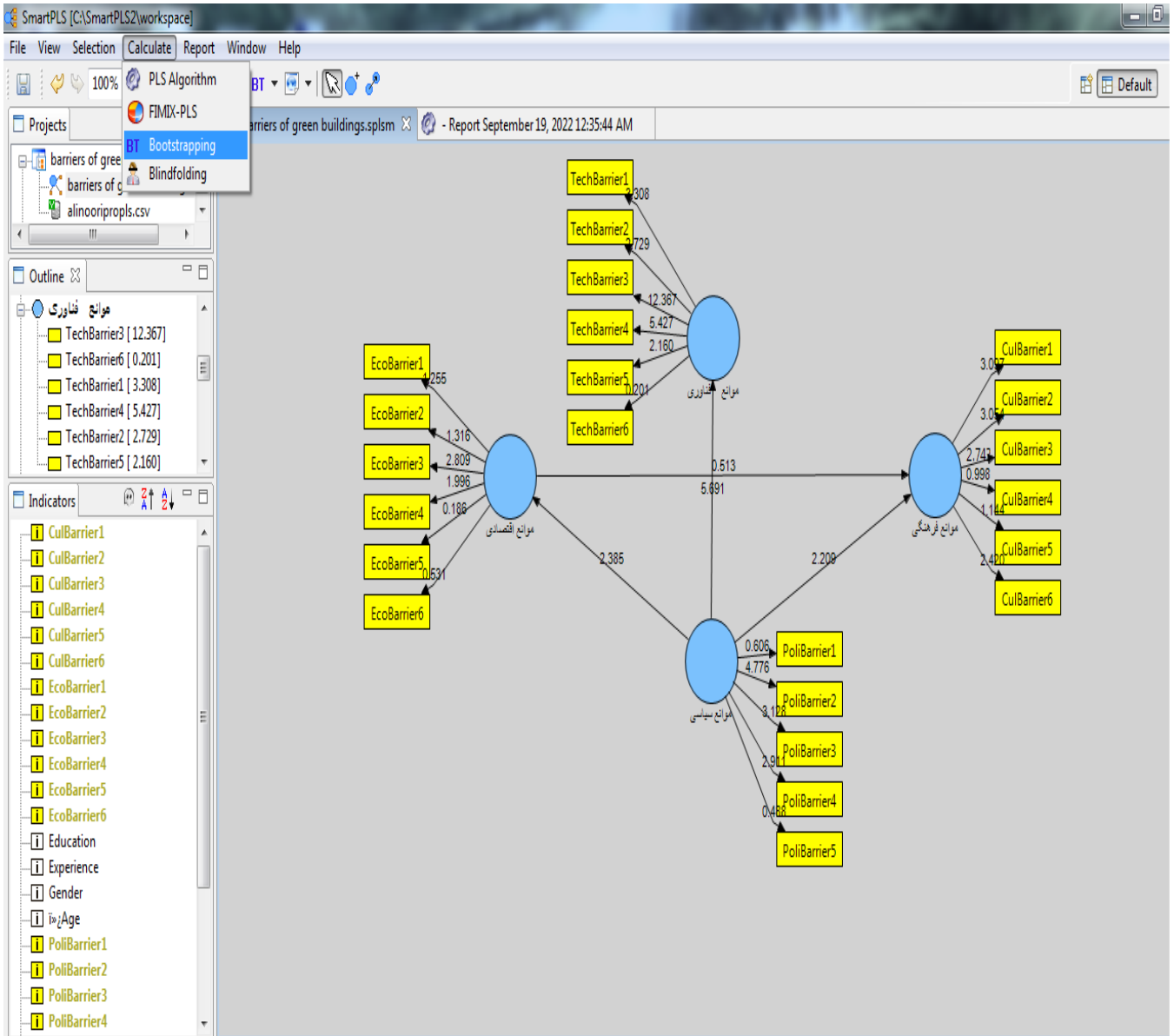


شکل شماره (۴) : خروجی نرم افزار PLS در آزمون آماری بارعاملی

## ۷- آزمون آماری T-Value برای تشخیص معناداری رابطه ها

بررسی و وزن دهی به رابطه بین متغیرهای پنهان و آشکار و متغیرهای پنهان با یکدیگر بر اساس بار عاملی یک قانون اثبات شده و فرمول نیست؛ بلکه به عنوان یک قانون به اصطلاح سرانگشتی تجربی (Rule of thumb) پذیرفته شده است. آنچه ملاک تشخیص معنادار بودن رابطه عوامل پنهان با یکدیگر و همچنین با متغیرهای قابل مشاهده می باشد آماره  $t$ -value می باشد.

در نرم افزار Smart PLS می توان با استفاده از منوی Calculate گزینه Boot strapping را انتخاب و خروجی روابط مسیر و بار عاملی را طبق شکل زیر گرفته و طبق استانداردهای مورد نظر، روابط متغیرهای آشکار بامتغیر پنهان خود و متغیرهای پنهان با یکدیگر را بررسی می کنیم.



شکل شماره (۴): خروجی نرم افزار PLS در آزمون T-Value

همان گونه که در شکل فوق مشاهده می کنیم، مهم ترین خروجی نرم افزار PLS، اعداد آماره t-Value روی مسیرهای بین متغیرهای پنهان می باشد که نشان دهنده میزان اعتبار فرضیات اولیه ما می باشد. چرا که اساس مدل نظری طبق این آماره

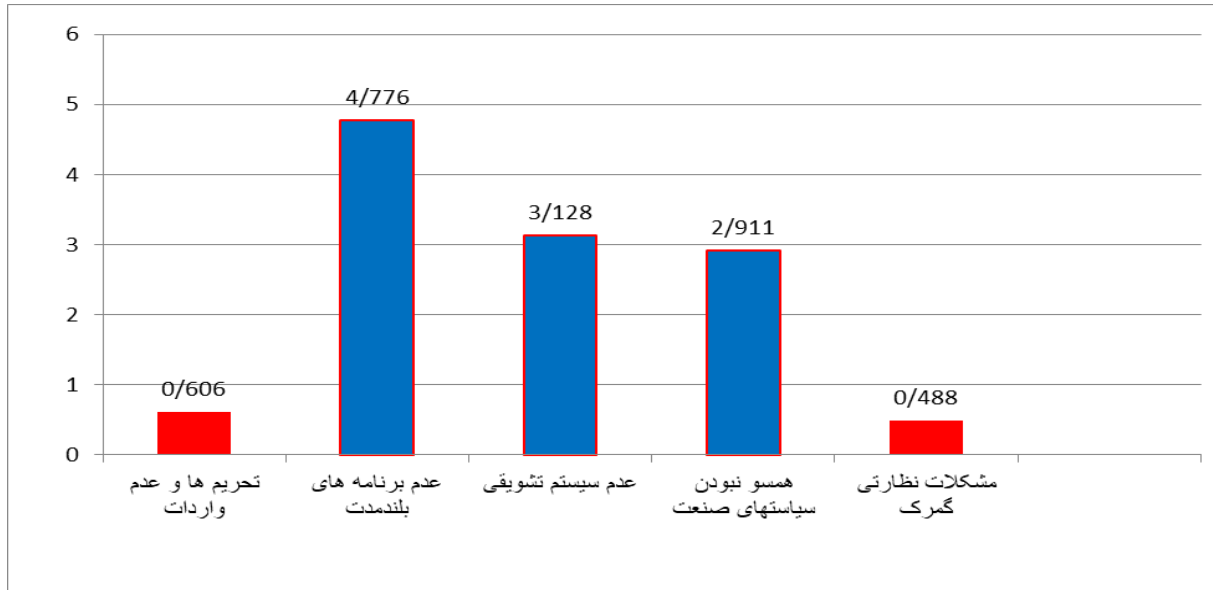


بررسی می گردد. همانگونه که میبینیم متغیرهای موانع فرهنگی، فناوری و اقتصادی با رنگ آبی به متغیر مستقل موانع سیاسی وابسته هستند و درستی مسیر که از سمت متغیر موانع سیاسی به سمت آن ها رسم شده است با اعداد روی مسیر بررسی می شود. همچنین آماره t-Value رابطه بین متغیر پنهان فرهنگی با شش شاخص آبی رنگ مربوط به خود و همچنین رابطه بین متغیر پنهان موانع فناوری و شش شاخص آبی رنگ آن که به صورت مخفف های انگلیسی و به شماره آورده شده اند را بررسی می کند. با توجه به اعداد روی مسیر هر یک از متغیرهای پنهان به سمت متغیرهای آشکار می توان میزان اثر این موانع فرعی را بر احداث ساختمان های سبز به دست آورد.

نکته مهم در مورد آماره t این است که با استفاده از آن می توان درستی فرضیات خود در مورد رابطه متغیرهای پنهان در مدل نظری را بررسی کرد. مقدار بحرانی t (در سطح خطای ۰/۰۵) میزان ۱/۹۶ می باشد. اگر قدر مطلق آماره t، از ۱/۹۶ بیشتر باشد رابطه معنادار بوده و در غیر این صورت، رابطه بی معناست. به عبارتی اگر روی مسیر بین متغیرهای پنهان، عددی بیش از ۱/۹۶ مشاهده کردیم، این به آن معناست که مدل مسیر به درستی انتخاب شده و تأثیر متغیر مبدأ فلش بر متغیر مقصد فلش، به درستی فرضیه سازی شده است و هرچه عدد روی مسیر بزرگتر باشد تأثیر متغیر مستقل (مبدأ) بر متغیرهای وابسته (مقصد) بیشتر است. رابطه بین متغیرهای آشکار و هر یک از متغیرهای پنهان که به مدل اندازه گیری معروف است، به مشابه مدل مسیر، اعداد روی مسیر بین متغیرهای پنهان به سمت متغیرهای آشکار، میزان اهمیت و اثر آن متغیر آشکار را نشان می دهد.

## ۷-۱- نمودار مستطیلی تحلیل موانع

برای بررسی و تحلیل بهتر خروجی های آماره t-Value در رابطه بین متغیرهای آشکار و پنهان، نمودارهای ستونی خروجی های نرم افزار PLS از نرم افزار Excel برای موانع سیاسی که مهمترین موانع احداث ساختمان های سبز می باشد در ذیل ارائه می گردد. در این نمودار شاخص هایی که با متغیر پنهان خود رابطه معناداری ندارند و به عبارتی، موانع مهم و قابل ملاحظه ای برای احداث ساختمان های سبز محسوب نمی شوند با رنگ قرمز نشان داده شده اند.



شکل شماره (۵) : خروجی نرم افزار EXCEL در آزمون آماری T-Value

## ۸- ارائه راه کارهایی برای کاهش اثرات موانع احداث ساختمان های سبز

گرچه بررسی موانع احداث ساختمان های سبز، اطلاعات مفیدی در مورد این ساختمان ها می دهد اما بهتر است پیشنهادهایی را برای هر چه کاربردی تر کردن پژوهش ارائه کرد که در ذیل ارائه می گردد. با توجه به موانع موجود در احداث ساختمان های سبز، موارد زیر پیشنهاد می گردد:

### برطرف کردن موانع فرهنگی:

- افزایش آگاهی از مسائل زیست محیطی و استفاده منطقی از انرژی توسط نهادهای دولتی و مردمی.
- آگاهی رسانی در مورد صرفه جویی انرژی از دیدگاه کل دوره عمر ساختمان با رعایت استانداردهای سبز.
- افزایش آگاهی در مورد اینکه از نظر روانشناسی تأثیر مثبت زیادی بر روی ساکنین دارد.

### برطرف کردن موانع فناوری:

- افزایش آموزش دانش فنی در مورد تجهیزات مورد استفاده در اجرای ساختمان های سبز انجام گیرد.
- عرضه محصولات کارآمد صرفه جویی در انرژی به خصوص در عرصه مصرف آب در ساختمان و توسعه صنعت لامپ های کم مصرف برای کاهش مصرف انرژی برق.
- به کارگیری مصالحی با دوره عمر بالا و بازیافتی برای کاهش انرژی نهفته ساختمان.



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

## برطرف کردن موانع اقتصادی:

- اعطای وام و بسته های تشویقی برای سرمایه گذاری در توسعه ساختمان های سبز به دلیل نوظهور بودن آن
- سرمایه گذاری کاربردی در بهره‌وری انرژی و تنظیم بهای انرژی به گونه ای که ابتدا زمینه های پیشرفت استفاده از انرژی های نو فراهم گردد و سپس یارانه سوخت های فسیلی به این انرژی های پاک اختصاص داده شود.
- معرفی و شفاف سازی و نظارت بر بازار تجهیزات و فناوری سبز
- کاهش هزینه‌های تولید تجهیزات ساختمانی سبز

## برطرف کردن موانع سیاسی:

- تدوین قانون تکمیل استانداردهای ملی انرژی با معیارهای سبز در صنعت ساختمان
- تصویب بودجه های مناسب برای نوآوری در زمینه سامانه‌های انرژی
- تصویب سیاست های میان مدت و بلند مدت برای توجه به توسعه پایداری توسط دولت
- تعامل سازنده با مهم ترین کشورهای جهان برای از بین بردن تحریم ها ، افزایش سطح تجارت با کشورهای پیشرفته و افزایش ارزش پول ملی برای واردات فناوری های استاندارد در صنعت ساختمان سازی مدرن با قیمت مناسب

## ۹- نتیجه گیری

در این پژوهش، ابتدا خلاصه ای از اقدامات پژوهشی که در راستای موانع و مزایای احداث ساختمان های سبز انجام شده بیان شد و سپس به تحلیل های توصیفی و آماری داده ها پرداخته شد و موانع احداث ساختمان های سبز به چهار دسته کلی موانع سیاسی، موانع اقتصادی، موانع فرهنگی و موانع فناوری تقسیم گردید و بر اساس نتایج حاصل از تهیه پرسشنامه و تحلیل داده ها در نرم افزارهای مربوطه در کشور جهان سوم ایران و به خصوص در مناطق روستایی موانع سیاسی که عوامل مختلفی چون سوء مدیریت و عدم برنامه ریزی و نظارت بر روی اجرای قوانین موجود و سیاست های کلی نظام که نتیجه ای جز تحریم و مشکلات مختلف برای توسعه زیرساخت های کشور در حوزه توسعه پایدار ندارد. در ادامه، نتایج مورد بررسی قرار گرفت و راهکارهایی برای کاهش اثرات موانع احداث ساختمان های سبز به صورت خلاصه بیان شد؛ در نهایت نیز پیشنهاداتی کاربردی برای مدیران دولتی و پیشنهاداتی برای محققان ارائه گردید تا بتوانیم با اقدامات عملی برنامه ریزی شده در این حوزه قدم موفقتری در حوزه پایداری و استانداردهای آن برداشته باشیم. از جمله این پیشنهادات می توان به تصویب بودجه های مناسب برای نوآوری در زمینه سامانه‌های انرژی، تصویب سیاست های میان مدت و بلند مدت برای توجه به توسعه پایداری توسط دولت، تعامل سازنده با مهم ترین کشورهای جهان برای از بین بردن تحریم ها ، افزایش سطح تجارت با کشورهای پیشرفته، افزایش آگاهی از مسائل زیست‌محیطی و استفاده منطقی از انرژی توسط نهادهای دولتی و مردمی و اعطای وام و بسته های تشویقی برای سرمایه گذاری در توسعه ساختمان های سبز به دلیل نوظهور بودن آن، اشاره کرد.



## تشکر و قدردانی

در پایان لازم است از کسانی که در تهیه پرسشنامه با ما همکاری داشتند، از مسئولین محترم مجله پایا شهر و همه کسانی که در تهیه این مقاله به ما یاری رساندند نهایت سپاسگزاری را داشته باشیم.

## مراجع

۱. اختر کاوان، م، صدیقی، م، اختر کاوان، ح (۱۳۹۱) "تنظیم شرایط همساز با بوم و اقلیم ایران (اقلیم، معماری و انرژی)" چاپ دوم، انتشارات کلهر، تهران.
۲. کاشانی، حسین (۱۳۹۷) "چالش های احداث ساختمان های سبز در کشورهای در حال توسعه" دومین کنگره علوم و مهندسی
۳. فلاح، فاطمه (۱۳۹۶) "بررسی علت های عدم اجرای ساختمان های سبز در کشور ایران" پنجمین کنگره بین المللی عمران، معماری و توسعه شهری تهران دانشگاه شهید بهشتی ۱۳۹۷.
۴. yuzukai, Z. Zhuang, J. Yao, Summer time thermal and energy performance of a double-skin green facade: A case study in Shanghai, Sustainable Cities and Society, Vol. ۳۹, pp. ۴۳-۵۶, ۲۰۱۹.
۵. M. Kadlovidze, J. Coma, S. Sol, L. F. Cabeza, Green facade for energy savings in buildings: The influence of leaf area index and facade orientation on the shadow effect, Applied Energy, Vol. ۱۸۷, pp. ۴۲۴-۴۳۷, ۲۰۱۷.
۶. H. Wong, A. N. Baldwin, Investigating the potential of applying vertical green walls to high-riseresidential buildings for energy-saving in sub-tropical region, Building and Environment, Vol. ۹۷ pp. ۳۴-۳۹, ۲۰۱۹.
۷. A. Nikima, F. Yuan, F. Qian, Z. Zhuang, J. Yao, Summer time thermal and energy performance of a double-skin green facade: A case study in Shanghai, Sustainable Cities and Society, Vol. ۳۹, pp. ۴۳-۵۱, ۲۰۲۰.