فصلنامه مدل‌های کمی مدیریت، نشریهٔ علمی، سال دوم، شمارهٔ دوم، بهار۱٤۰٤ صص ۱-

# مدل یابی روابط بازاریابی سبز و رفتار مصرف کنندگان با رویکر اینترنت اشیاء

**فیروزه رضوی[۱]،میلاد حسینی[۲]**

۱ گروه مدیریت فناوری اطلاعات- کسب و کار الکترونیکی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه رجا، قزوین، ایران، f.razavi@raja.ac.ir

۲گروه مدیریت فناوری اطلاعات- کسب و کار الکترونیکی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه رجا، قزوین، ایران رجا، قزوین، ایران milad9430.hs@gmail.com

**تاریخ دریافت مقاله: ۱٤۰٤/۰۳/۳۱**

**تاریخ پذیرش مقاله : ۱٤۰٤/۰۵/۱۰**

## چکیده

این تحقیق به بررسی تأثیر بازاریابی سبز بر رفتار مصرف‌کنندگان از طریق اینترنت اشیاء به‌عنوان متغیر تعدیل‌گر می‌پردازد. با توجه به چالش‌های زیست‌محیطی و افزایش تمایل به مصرف محصولات دوستدار محیط زیست، این تحقیق به‌دنبال یافتن راه‌کارهایی برای بهبود آگاهی مصرف‌کنندگان و تغییر رفتار خرید آن‌ها با استفاده از تکنولوژی‌های نوین است. اینترنت اشیاء با فراهم کردن اطلاعات دقیق و آنی از محصولات سبز به مصرف‌کنندگان کمک می‌کند تا انتخاب‌های آگاهانه‌تری داشته باشند. نتایج نشان می‌دهند که استفاده از اینترنت اشیاء می‌تواند تأثیرات بازاریابی سبز بر رفتار مصرف‌کننده را تقویت کند و به پذیرش بیشتر محصولات سبز کمک نماید. این تحقیق همچنین به شناسایی موانع موجود، از جمله هزینه‌های بالا و کمبود اطلاعات پرداخته و نقش اینترنت اشیاء در کاهش این موانع را بررسی کرده است. این مطالعه به‌طور کلی به ارتقاء مصرف پایدار و کمک به رسیدن به اهداف توسعه پایدار می‌پردازد.

**کلمات کلیدی**

بازارایابی سبز، رفتار مصرف کننده، اینترنت اشیاء

## ۱.مقدمه

بازاریابی سبز به عنوان یک رویکرد استراتژیک، در سال‌های اخیر توجه زیادی را در سطح جهانی به خود جلب کرده است. در دنیای مدرن و پرچالش امروز که تغییرات اقلیمی و بحران‌های زیست‌محیطی به تهدیدات جدی تبدیل شده‌اند، بسیاری از شرکت‌ها و برندها تلاش می‌کنند تا با استفاده از بازاریابی سبز، مصرف‌کنندگان را به انتخاب محصولات و خدماتی که به حفظ محیط زیست کمک می‌کنند، ترغیب کنند.(هوانگ و همکاران ۲۰۲۵) این رویکرد نه‌تنها به نفع کره زمین است، بلکه به دلیل تغییراتی که در الگوهای مصرف ایجاد می‌کند، به افزایش رضایت مشتریان و بهبود وفاداری آنان منجر می‌شود. در این راستا، فناوری‌های نوین همچون اینترنت اشیاء (IOT) قادر هستند تا به‌عنوان ابزاری قدرتمند در انتقال اطلاعات دقیق و آنی از محصولات سبز به مصرف‌کنندگان عمل کرده و آنان را در اتخاذ تصمیمات خرید بهتر یاری دهند. این فناوری با ایجاد ارتباط میان دستگاه‌ها و جمع‌آوری داده‌های مصرفی و زیست‌محیطی، می‌تواند تجربه خرید آگاهانه‌تری برای مصرف‌کنندگان فراهم کند(خان و همکاران ۲۰۲۰) و به آنها این امکان را بدهد تا اثرات محیطی محصولات مختلف را بهتر درک کنند.

با توجه به افزایش نگرانی‌ها در مورد محیط زیست و رشد روزافزون فناوری‌های دیجیتال، لازم است که ارتباط میان بازاریابی سبز و رفتار مصرف‌کنندگان با استفاده از اینترنت اشیاء به‌طور عمیق‌تری بررسی شود. در حالی که بسیاری از مصرف‌کنندگان در دنیای مدرن به دنبال خرید محصولات دوستدار محیط زیست هستند، همچنان با موانع متعددی مواجه‌اند که از جمله آن‌ها می‌توان به هزینه‌های بالای این محصولات، کمبود اطلاعات معتبر در مورد تأثیرات زیست‌محیطی و شکاف اطلاعاتی میان تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان اشاره کرد. از طرف دیگر، وجود تعداد زیادی از برندهای سبز و گیج‌کننده بودن انتخاب‌ها برای مصرف‌کنندگان، می‌تواند بر تصمیم‌گیری آن‌ها تأثیر بگذارد. اینترنت اشیاء با فراهم کردن دسترسی به داده‌های مرتبط و آنی از مصرف انرژی، اثرات زیست‌محیطی و نحوه عملکرد محصولات، می‌تواند به کاهش این موانع کمک کند(جمید السلام و همکاران ۲۰۲۴).از سوی دیگر، اعتماد مصرف‌کنندگان به برندها در موفقیت بازاریابی سبز نقشی کلیدی ایفا می‌کند. بسیاری از مشتریان نسبت به ادعاهای محیط‌زیستی شرکت‌ها بدبین هستند و پدیده‌ای مانند «سبزشویی» می‌تواند این بدبینی را تشدید کند. اینترنت اشیاء با ایجاد شفافیت در زنجیره تأمین، نمایش لحظه‌ای داده‌های عملکرد محصولات و ارائه گزارش‌های واقعی از میزان صرفه‌جویی در انرژی یا کاهش آلاینده‌ها، امکان تقویت اعتماد مصرف‌کنندگان را فراهم می‌آورد. این شفافیت نه‌تنها فرآیند تصمیم‌گیری را برای مشتریان ساده‌تر می‌سازد بلکه به شرکت‌ها نیز کمک می‌کند مزیت رقابتی پایدارتری در بازار سبز به دست آورند(داگا و همکاران۲۰۲۵).این تحقیق به‌طور خاص به مدل‌سازی روابط میان بازاریابی سبز و رفتار مصرف‌کنندگان با رویکرد اینترنت اشیاء پرداخته و سعی دارد تا نشان دهد که چگونه می‌توان از این فناوری برای افزایش آگاهی مصرف‌کنندگان ارتقاء رفتارهای خرید پایدار و در نهایت کاهش اثرات منفی زیست‌محیطی بهره‌برداری کرد

### ۱-۱.اهداف

۱.مدل‌سازی روابط میان بازاریابی سبز رفتار مصرف‌کنندگان و اینترنت اشیاء و تأثیر آن‌ها بر انتخاب محصولات سبز.

۲.بررسی تأثیر بازاریابی سبز بر رفتار مصرف‌کنندگان در انتخاب محصولات سبز

۳.تحلیل نقش اینترنت اشیاء در ارائه اطلاعات دقیق و تأثیر آن بر تصمیمات خرید.

۴.شناسایی موانع پذیرش محصولات سبز مانند هزینه‌ها و کمبود اطلاعات.

۵.ارزیابی تأثیر اعتماد مصرف‌کنندگان بر پذیرش برندهای سبز و نقش IOT در افزایش این اعتماد.

### ۲-۱.ضرورت و اهمیت

با توجه به روند فزاینده تغییرات اقلیمی و بحران‌های زیست‌محیطی در سطح جهانی، استفاده از بازاریابی سبز به‌عنوان یکی از راهکارهای مؤثر برای ترویج مصرف محصولات دوستدار محیط زیست از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. با این حال، برای ارتقاء این رویکرد و افزایش تأثیر آن بر رفتار مصرف‌کنندگان، نیاز است که عواملی همچون آگاهی مصرف‌کنندگان، موانع اقتصادی و اطلاعات نادرست یا ناکافی از تأثیرات محیطی محصولات به‌طور دقیق بررسی شوند. در این راستا، فناوری‌های نوین همچون اینترنت اشیاء می‌توانند نقش حیاتی در شفاف‌سازی و ارائه اطلاعات دقیق در لحظه ایفا کنند.(سوفیا و حسن ۲۰۲۴) این تحقیق با هدف شبیه‌سازی روابط میان بازاریابی سبز و رفتار مصرف‌کنندگان از طریق IOT تلاش دارد تا مدل‌هایی را معرفی کند که به شرکت‌ها کمک کند تا بتوانند از این فناوری برای کاهش موانع موجود و هدایت رفتار مصرف‌کنندگان به سمت خرید محصولات پایدار بهره‌برداری کنند. این پژوهش نه تنها می‌تواند به گسترش آگاهی عمومی و حمایت از محیط زیست کمک کند، بلکه به تولیدکنندگان و سیاست‌گذاران نیز راهکارهایی برای ایجاد یک بازار سبزتر و به‌صرفه‌تر ارائه می‌دهد.

## _فرضیات

۱.بازاریابی سبز، رفتار مصرف‌کنندگان را به سمت انتخاب‌های پایدار سوق می‌دهد.

۲.اینترنت اشیاء با ارائه اطلاعات دقیق و آنی، آگاهی مصرف‌کنندگان را از تأثیرات زیست‌محیطی افزایش می‌دهد.

۳.اینترنت اشیاء اثر بازاریابی سبز را تقویت کرده و موانعی مانند هزینه بالا و کمبود اطلاعات را کاهش می‌دهد.

۴.کاربرد اینترنت اشیاء در بازاریابی سبز می‌تواند به ارتقای تعامل برند و مشتری و افزایش وفاداری منجر شود.

## ۲.بررسی و مطالعات(مبانی نظری)

بازاریابی سبز به‌عنوان یک استراتژی برای تولید و فروش محصولات دوستدار محیط‌زیست شناخته می‌شود که هدف آن کاهش آسیب‌های زیست‌محیطی و تأمین نیازهای مصرف‌کنندگان است (عمر و همکاران۲۰۲۵). این رویکرد به‌ویژه در دنیای امروز که مسائل زیست‌محیطی به یکی از دغدغه‌های اصلی تبدیل شده‌اند، به‌عنوان راهی برای ترویج مصرف مسئولانه و آگاهانه در نظر گرفته می‌شود. در این زمینه، رفتار مصرف‌کنندگان به فرآیند تصمیم‌گیری افراد در انتخاب محصولات و خدمات اشاره دارد، که تحت تأثیر عواملی همچون انگیزه‌ها، نیازها، و شرایط اجتماعی قرار دارد (آروناو همکاران ۲۰۲۴). این رفتار می‌تواند با توجه به اطلاعات و آگاهی‌هایی که مصرف‌کنندگان دریافت می‌کنند، تغییر کند. در این راستا، اینترنت اشیاء (IOT) به‌عنوان یک شبکه متصل از دستگاه‌ها و حسگرها که داده‌ها را جمع‌آوری و پردازش می‌کند، نقش حیاتی دارد. این فناوری به‌منظور بهینه‌سازی فرآیندها و مصرف منابع در صنایع مختلف به کار گرفته می‌شود و می‌تواند اطلاعات دقیق و آنی در مورد تأثیرات زیست‌محیطی محصولات به مصرف‌کنندگان ارائه دهد، که به تصمیم‌گیری آگاهانه‌تر کمک می‌کند (آگوستینو و همکاران۲۰۲۴).

با این حال یکی از چالش‌های مهم در حوزه بازاریابی سبز، سبزشویی (Greenwashing) است. سبزشویی به معنای ارائه اطلاعات اغراق‌آمیز یا گمراه‌کننده توسط شرکت‌ها درباره ویژگی‌های زیست‌محیطی محصولات است این پدیده می‌تواند اعتماد مصرف‌کنندگان را نسبت به برندها کاهش دهد و حتی اثرات مثبت بازاریابی سبز را تضعیف کند. در چنین شرایطی اینترنت اشیاء می‌تواند با فراهم کردن داده‌های شفاف و واقعی درباره عملکرد زیست‌محیطی محصولات، از سبزشویی جلوگیری کرده و اعتماد مصرف‌کنندگان را افزایش دهد (هیساپ و همکاران ۲۰۲۵).

## ۳.پیشینه پژوهش

تحقیقی در زمینه اینترنت اشیاء نشان می‌دهد که اینترنت اشیا می‌تواند شیوه خرید مصرف‌کنندگان را تغییر دهد و آن‌ها را به سمت انتخاب محصولات سبز سوق دهد. با استفاده از ابزارهای هوشمند، اطلاعاتی درباره مصرف آب، انرژی و اثرات زیست‌محیطی محصولات به مصرف‌کنندگان ارائه می‌شود. این اطلاعات به آن‌ها کمک می‌کند تا انتخاب‌های آگاهانه‌تری داشته باشند و کالاهایی که آسیب کمتری به محیط‌زیست وارد

می‌کنند، انتخاب کنند. یکی از چالش‌ها، هزینه‌های بالای این فناوری و مشکلات امنیتی است که مانع استفاده گسترده از آن می‌شود. با این حال، اگر این مشکلات برطرف شوند می‌توان از اینترنت اشیا در ترویج مصرف پایدار استفاده کرد(ژانگ و همکاران ۲۰۲۵)

پژوهشی بر تأثیر قیمت و دسترسی آسان محصولات سبز بر رفتار مصرف‌کنندگان در جوامع با درآمد متوسط تأکید دارد. نتایج نشان می‌دهند که حتی فناوری‌هایی مانند اینترنت اشیا نمی‌توانند تغییرات قابل‌توجهی در رفتار مصرف‌کنندگان ایجاد کنند اگر قیمت محصولات سبز بالا و دسترسی به آن‌ها دشوار باشد. این تحقیق تأکید دارد که علاوه بر فناوری، نیاز به سیاست‌های اقتصادی و تسهیل دسترسی به این محصولات است تا مصرف‌کنندگان به خرید محصولات سبز ترغیب شوند. چالش‌هایی مانند هزینه‌های زیاد و نگرانی‌ها در خصوص حریم خصوصی از جمله موانع پیش‌روی استفاده از این فناوری‌ها هستند(مائو و همکاران ۲۰۲۳).

تحقیق توسط محققان نشان می‌دهد که اینترنت اشیا با ارائه اطلاعات لحظه‌ای و شفاف درباره تأثیرات زیست‌محیطی محصولات (مانند ردپای کربن، مصرف انرژی و آب) می‌تواند به تغییر رفتار مصرف‌کنندگان کمک کند. در این تحقیق همچنین بر اهمیت استفاده از فناوری‌های پیشرفته و تشویق‌های مالیاتی تأکید شده است تا موانعی مانند هزینه‌های بالا و نگرانی‌های حریم خصوصی کاهش یابند. در نهایت ترکیب فناوری‌ها با آموزش و سیاست‌گذاری‌های مناسب می‌تواند موجب تغییر الگوهای مصرف به سمت انتخاب‌های پایدارتر شود(زو همکاران ۲۰۲۴).

تحقیق  دیگری بر استفاده از داده‌های جمع‌آوری‌شده از رفتار مصرف‌کنندگان و محیط برای طراحی استراتژی‌های بازاریابی سبز تأکید دارد. استفاده از داده‌های دیجیتال می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا محصولات و پیام‌های تبلیغاتی متناسب با نگرانی‌های زیست‌محیطی مصرف‌کنندگان طراحی کنند. این تحقیق نشان می‌دهد که با تحلیل داده‌ها، شرکت‌ها می‌توانند درک بهتری از نیازها و نگرانی‌های زیست‌محیطی مشتریان پیدا کنند اما مسائل امنیتی و نگرانی‌های حریم خصوصی از جمله چالش‌های موجود هستند(بربل و همکاران ۲۰۲۰)

پژوهشی  به بررسی تأثیر بازاریابی سبز در تجارت الکترونیک پرداخته است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که در بازارهای آنلاین، جایی که رقابت بالاست، مصرف‌کنندگان بیشتر به خرید محصولات سبز تمایل دارند اگر اطلاعات شفاف و دقیقی درباره ویژگی‌های زیست‌محیطی محصولات در اختیار آن‌ها قرار گیرد. نگرانی‌هایی همچون مشکلات دسترسی به داده‌ها و حریم خصوصی مصرف‌کنندگان وجود دارد، اما با ایجاد سیاست‌های مناسب، این مشکلات قابل حل هستند(خوا و همکاران ۲۰۲۴).

تحقیقی به تأثیر تبلیغات دیجیتال سبز براساس اطلاعات زیست‌محیطی و سلیقه مصرف‌کنندگان پرداخته است. نتایج نشان می‌دهند که تبلیغات هدفمند، به‌ویژه در بازارهای پیشرفته، تأثیر بیشتری بر تصمیم‌گیری خرید مصرف‌کنندگان دارد. این تحقیق تأکید دارد که استفاده از فناوری‌هایی مانند داده‌های بزرگ و اینترنت اشیا می‌تواند به تبلیغات سبز کمک کند تا هدفمندتر و مؤثرتر باشد. یکی از چالش‌های موجود نگرانی‌ها درباره حفظ حریم خصوصی کاربران است که برای استفاده مؤثر از این فناوری‌ها باید قوانینی برای حفاظت از داده‌ها تدوین شود(کواچ و همکاران ۲۰۲۲).

در تحقیقی تأکید شده که اینترنت اشیا می‌تواند به بهینه‌سازی مصرف انرژی در صنایع مختلف کمک کند. استفاده از حسگرهای هوشمند برای نظارت بر مصرف انرژی و منابع دیگر می‌تواند منجر به کاهش ضایعات و بهبود رفتار مصرف‌کنندگان در انتخاب محصولات سبز شود. با وجود این مزایا، هزینه‌های بالا و نیاز به زیرساخت‌های مناسب از جمله چالش‌های استفاده از این فناوری‌ها هستند، به‌ویژه در بازارهایی که زیرساخت‌های فناوری اطلاعات به‌طور کامل توسعه نیافته‌اند(حمزه و همکاران ۲۰۲۵).

تحقیقی دیگر تأکید دارد که بازاریابی سبز فقط زمانی مؤثر است که اطلاعات شفاف و دقیق درباره تأثیرات زیست‌محیطی محصولات در اختیار مصرف‌کنندگان قرار گیرد. آگاهی از مزایای زیست‌محیطی محصولات می‌تواند تمایل مصرف‌کنندگان به خرید محصولات سبز را افزایش دهد. این تحقیق نشان می‌دهد که ارائه اطلاعات دقیق و شفاف در طراحی استراتژی‌های بازاریابی سبز، مهم‌ترین عامل در جلب توجه مصرف‌کنندگان است(لی و همکاران ۲۰۲۱).

تحقیق این گروه نشان می‌دهد که فناوری‌های جدید مانند اینترنت اشیا می‌توانند به مصرف‌کنندگان کمک کنند تا انتخاب‌های محیط‌زیستی بهتری داشته باشند. با استفاده از داده‌های جمع‌آوری‌شده از حسگرها و دستگاه‌های هوشمند، مصرف‌کنندگان می‌توانند از تأثیرات زیست‌محیطی محصولات آگاه شوند و تصمیمات خرید سبزتری بگیرند. هرچند محدودیت‌هایی همچون هزینه‌های بالا و نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی وجود دارد، این تحقیق پیشنهاد می‌کند که دولت‌ها باید برای رفع این مشکلات، زیرساخت‌ها و سیاست‌های حمایتی لازم را فراهم کنند(شیانگ و همکاران ۲۰۲۲).

تحقیقی توسط محققان تأثیر استفاده از داده‌های اینترنت اشیا (IOT) در بازاریابی سبز و اعتماد مصرف‌کنندگان در صنعت لوازم خانگی را بررسی کرد. نتایج نشان داد که حسگرهای هوشمند برای بهینه‌سازی مصرف انرژی می‌توانند اعتماد مصرف‌کنندگان به برندهای سبز را افزایش دهند. اطلاعات دقیق درباره مصرف انرژی و اثرات زیست‌محیطی محصولات به مصرف‌کنندگان کمک می‌کند تا خریدهای خود را براساس معیارهای محیط‌زیستی انجام دهند. این تحقیق نوآوری خود را در تحلیل نقش پلتفرم‌های آنلاین و اپلیکیشن‌های موبایلی در ارتباط مستمر میان برند و مصرف‌کننده با استفاده از داده‌های IOT می‌بیند. یافته‌ها نشان می‌دهند که مصرف‌کنندگانی که از این اپلیکیشن‌ها استفاده می‌کنند، تمایل بیشتری به خرید محصولات سبز دارند. با این حال، چالش‌هایی نظیر هزینه‌های بالا و پیچیدگی‌های فنی وجود دارد(لو وهمکاران ۲۰۲۵).

| ردیف | عنوان | نویسنده | سال | هدف | روش | نتیجه |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | تاثیر استفاده از اینرنت اشیاء در تغییر شیوه خرید | ژانگ و همکاران | ۲۰۲۰ | بررسی تاثیر IOT برتصمیم‌گیری مصرف‌کنندگان برای خرید محصولات سبز | کمی، توصیفی-تحلیلی | اطلاعات دقیق زیست‌محیطی باعث آگاهانه‌تر شدن انتخاب‌های مصرف‌کنندگان و تمایل به خرید کالاهای سبز می‌شود. |
| ۲ | تاثیر قیمت بر خرید محصولات | مائو و همکاران | ۲۰۲۳ | بررسی تأثیر قیمت و دسترسی آسان بر رفتار خرید در جوامع با درآمد متوسط | پیمایشی | قیمت بالا و دسترسی دشوار به محصولات سبز باعث کاهش تمایل به خرید آن‌ها می‌شود. |
| ۳ | تاثیر داده های IOT بر رفتار مصرف کنندگان | زو وهمکاران | ۲۰۲۴ | بررسی تأثیر اطلاعات دقیق زیست‌محیطی بر تغییر رفتار خرید | کیفی، مطالعات موردی | داده‌های IOT می‌توانند تمایل به خرید محصولات سبز را افزایش دهند و به تغییر رفتار مصرف‌کنندگان کمک کنند. |
| ٤ | استفاده ار داده ها در طراحی استراتژی های بازاریابی سبز | بربل و همکاران | ۲۰۲۰ | بررسی استفاده از داده‌ها برای طراحی | ترکیبی از تحلیل داده‌های | تحلیل داده‌ها به شرکت‌ها کمک می‌کند تا استراتژی‌های بازاریابی سبز متناسب با |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | استراتژی‌های بازاریابی سبز | | دیجیتال و مطالعات میدانی | نیازهای زیست‌محیطی مصرف‌کنندگان طراحی کنند. |
| ۵ | تاثیر بازاریابی سبز در تجارت الکتروونیک | خوا و همکاران | ۲۰۲۴ | بررسی تأثیر بازاریابی سبز در پلتفرم‌های آنلاین و واکنش مصرف‌کنندگان | کمی، توصیفی | ارائه اطلاعات دقیق و شفاف در مورد ویژگی‌های زیست‌محیطی محصولات تمایل مصرف‌کنندگان به خرید سبز را افزایش می‌دهد. |
| ٦ | تاثیر تبلیغات سبز دیجیتال | کواچ و همکاران | ۲۰۲۲ | بررسی تأثیر تبلیغات دیجیتال سبز بر تصمیم خرید مصرف‌کنندگان | کیفی | تبلیغات هدفمند بر اساس سلیقه مصرف‌کنندگان به‌ویژه در بازارهای پیشرفته، تأثیر بیشتری بر تصمیم خرید دارد. |
| ۷ | استفاده از اینترنت اشیا در بهینه‌سازی مصرف انرژی | حمزه و همکاران | ۲۰۲۵ | بررسی تأثیر اینترنت اشیا در بهینه‌سازی مصرف انرژی و منابع در صنایع مختلف | کیفی | اینترنت اشیا می‌تواند مصرف انرژی را بهینه کند و به انتخاب محصولات سبز کمک کنداما چالش‌هایی مانند هزینه‌های بالا وجود دارد. |
| ۸ | تاثیر اطلاعات زیست محیطی بر خرید محصولات سبز | لی و همکاران | ۲۰۲۱ | بررسی تأثیر اطلاعات زیست‌محیطی بر تصمیم خرید در فروشگاه‌های زنجیره‌ای | پیمایشی | اطلاعات شفاف و دقیق می‌تواند تمایل به خرید محصولات سبز را افزایش دهد. |
| ۹ | استفاده از اینترنت اشیاء در بازاریابی سبز | شیانگ و همکاران | ۲۰۲۲ | بررسی تأثیر فناوری‌های جدید مانند اینترنت اشیا در خرید سبز | کیفی، مطالعات موردی | اینترنت اشیا می‌تواند مصرف‌کنندگان را به سمت خرید سبزتر هدایت کند با چالش‌هایی مانند هزینه‌ها و نگرانی‌های حریم خصوصی. |
| ۱۰ | تاثیر استفاده از داده های IOT در بازاریابی سبز و اعتماد مصرف‌کنندگان در صنعت لوازم خانگی | لو و همکاران | ۲۰۲۵ | بررسی تأثیر حسگرهای هوشمند در بهینه‌سازی مصرف انرژی و تأثیر آن بر اعتماد مصرف‌کنندگان | کیفی، مطالعه موردی | حسگرهای هوشمند می‌توانند اعتماد مصرف‌کنندگان به برندهای سبز را افزایش دهند و به خرید محصولات سبز کمک کنند. |

**٤.روش پیشنهادی**

این تحقیق از نوع پژوهش‌های کاربردی با رویکرد کمی است که از مدل‌سازی معادلات ساختاری با روش حداقل مربعات جزئی (PLS-SEM) استفاده می‌کند. داده‌ها از طریق پرسشنامه ساختاریافته با مقیاس لیکرت از مصرف‌کنندگانی که با فناوری‌های نوین آشنا هستند، در تهران، قزوین و کرج جمع‌آوری شد. روایی ابزار با مشاوره از خبرگان و تحلیل عاملی تأییدی ارزیابی شد، در حالی که پایایی آن با استفاده از آلفای کرونباخ و CCاسنجیده شد. داده‌ها در دو مرحله پردازش شدند: در مرحله اول، آمار توصیفی با استفاده از نرم‌افزار SPSS محاسبه گردید و در مرحله دوم، آزمون روابط علی بین متغیرها با نرم‌افزار Smart PLS انجام شد. در نهایت، برای اعتبارسنجی مدل، ضرایب مسیر، شاخص‌های برازش، مقادیر $R^2$و $Q^2$ و همچنین آزمون بوت‌استرپینگ مورد استفاده قرار گرفت.

۴_۱)مدل مفهومی:مدل مفهومی این تحقیق به بررسی تأثیر بازاریابی سبز بر رفتار مصرف‌کننده با استفاده از اینترنت اشیاء به‌عنوان متغیر تعدیل‌گر می‌پردازد. بازاریابی سبز به‌عنوان رویکردی برای فروش محصولات دوستدار محیط‌زیست، به مصرف‌کنندگان کمک می‌کند تا انتخاب‌های آگاهانه‌تری داشته باشند .اینترنت اشیاء با ارائه اطلاعات دقیق‌تر درباره مصرف منابع، می‌تواند تأثیر بازاریابی سبز بر رفتار مصرف‌کننده را تعدیل کرده و مصرف‌کنندگان را به سمت خرید محصولات سبز هدایت کند.

شکل ۱: مدل مفهومی




(منبع:Basana & Aderanil.2021)

**۵.یافته ها**

برای تحلیل داده‌ها از ابزارهای آماری پیشرفته مانند SPSS برای تحلیل‌های توصیفی و PLS برای مدل‌سازی معادلات ساختاری و تحلیل مسیر استفاده شده است. حجم نمونه این تحقیق 60 نفر بود که توزیع جنسیتی نسبتاً متعادل با 50 درصد مرد و 50 درصد زن داشت. گروه سنی غالب در این نمونه افراد ۲۵ تا ۳۵ سال بودند (50 درصد) اکثریت پاسخ‌دهندگان دارای تحصیلات دانشگاهی (50 درصد کارشناسی) بودند. از نظر محل سکونت، 40 درصد از پاسخ‌دهندگان اهل قزوین، ۳۰ درصد اهل تهران و 30 درصد اهل کرج بودند. این توزیع جمعیت‌شناختی متنوع، از نظر جنسیتی، سنی، تحصیلی و جغرافیایی امکان تحلیل دقیق‌تر و تعمیم نتایج پژوهش را فراهم می‌آورد. به طور کلی، این ویژگی‌ها می‌توانند تأثیرات مختلفی بر رفتار مصرف‌کننده و پذیرش بازاریابی سبز و اینترنت اشیاء داشته باشند.

| ویژگی | دسته بندی ها | درصد | فراوانی |
|---|---|---|---|
| جنسیت | مرد | 50% | 50 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | زن | 50% | 50 |
| سن | زیر ۲۵ سال | 10% | 10 |
| | ۲۵ سال تا ۳۵ سال | 50% | 50 |
| | ۳۵ سال تا ۴۵ سال | 30% | 30 |
| | ۴۵ سال به بالا | 10% | 10 |
| تحصیلات | دیپلم | 5% | ۵ |
| | فوق دیپلم | 10% | 10 |
| | کارشانسی | 50% | 50 |
| | کارشناسی ارشد | 30% | 30 |
| | دکتری | 5% | 5 |
| شهر محل سکونت | قزوین | 40% | 40 |
| | تهران | 30% | ۳۰ |
| | کرج | 30% | 30 |

۲-۵.**آلفای کرونباخ:**در تحلیل‌های روان‌سنجی و آماری، یکی از ابزارهای اصلی برای ارزیابی اعتبار یک مقیاس، استفاده از ضریب آلفای کرونباخ است. آلفای کرونباخ معیاری برای سنجش هم‌سانی درونی یک مقیاس است و به ما کمک می‌کند تا متوجه شویم که آیا مجموعه سوالات به‌طور یکپارچه به سنجش یک مفهوم خاص می‌پردازند یا خیر. این تحلیل به‌ویژه در مواردی که از پرسشنامه‌ها و مقیاس‌ها برای جمع‌آوری داده‌ها استفاده می‌شود، اهمیت بالایی دارد. در این تحلیل، به بررسی چهار مقیاس مختلف پرداخته شده است GMI ،IOT_EN ، SCB. ، وGPI

| سازه | تعداد آیتم | آلفای کرونباخ | سطح پایایی |
|---|---|---|---|
| ۱.تأثیر بازاریابی سبز بر رفتار خرید | ۵ | ۰,۹۰۰ | بسیار خوب |
| ۲.نقش اینترنت اشیاء در آگاهی مصرف‌کننده در هنگام خرید | ۵ | ۰,۹۳۸ | عالی |
| ۳.تمایل به خرید محصولات سبز | ۵ | ۰,۹۳۷ | عالی |

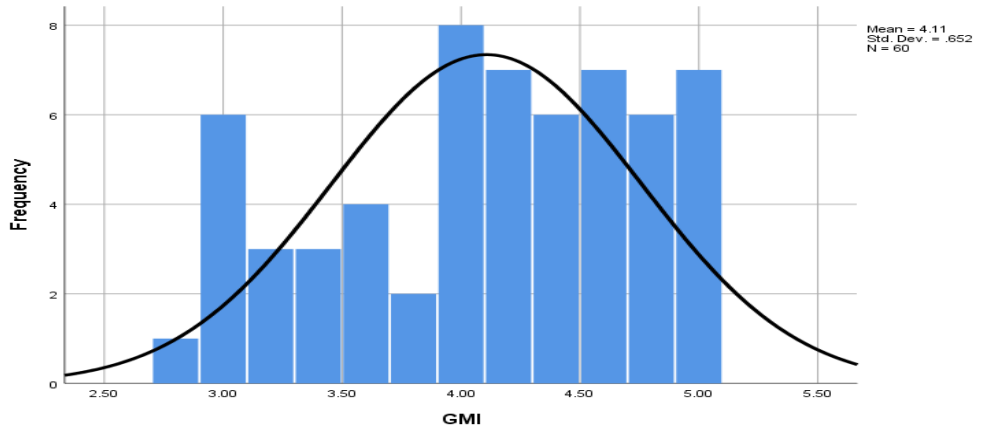
| | | | |
|---|---|---|---|
| ۴.رفتار مصرف‌کننده در جهت پایدار | ۵ | ۰,۹۲۷ | عالی |

طبق تحلیل نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل آلفای کرونباخ، همه مقیاس‌ها دارای ضریب آلفای کرونباخ بالای ۰,۹۰ هستند. این مقدار نشان‌دهنده هم‌سانی درونی بسیار خوب برای تمامی مقیاس‌هاست، که به این معنا است که سوالات هر مقیاس به‌طور مؤثر یک مفهوم واحد را می‌سنجند. مقیاس IOT_EN با ضریب آلفای ۰,۹۳۸ بالاترین هم‌سانی درونی را داشته است، در حالی که مقیاس GMI با ضریب آلفای ۰,۹۰۰ به‌عنوان کمترین مقدار در میان مقیاس‌ها قرار دارد. با این وجود، تمامی مقیاس‌ها در محدوده قابل قبول و بالای ۰,۷۰ برای ضریب آلفای کرونباخ قرار دارند که نشان‌دهنده قابلیت اطمینان مطلوب ابزارها می‌باشد.

در نتیجه در نتیجه، مقیاس‌های مورد استفاده در این تحقیق همگی اعتبار بالایی دارند و از نظر هم‌سانی درونی قابل قبول هستند. این به این معناست که داده‌های جمع‌آوری‌شده از این مقیاس‌ها می‌توانند برای تحلیل‌های بعدی استفاده شوند، چرا که هر یک از مقیاس‌ها به‌طور مؤثر مفهوم خود را می‌سنجند. برای تحقیقات آتی، حفظ این سطح از اعتبار و دقت در طراحی مقیاس‌ها توصیه می‌شود.

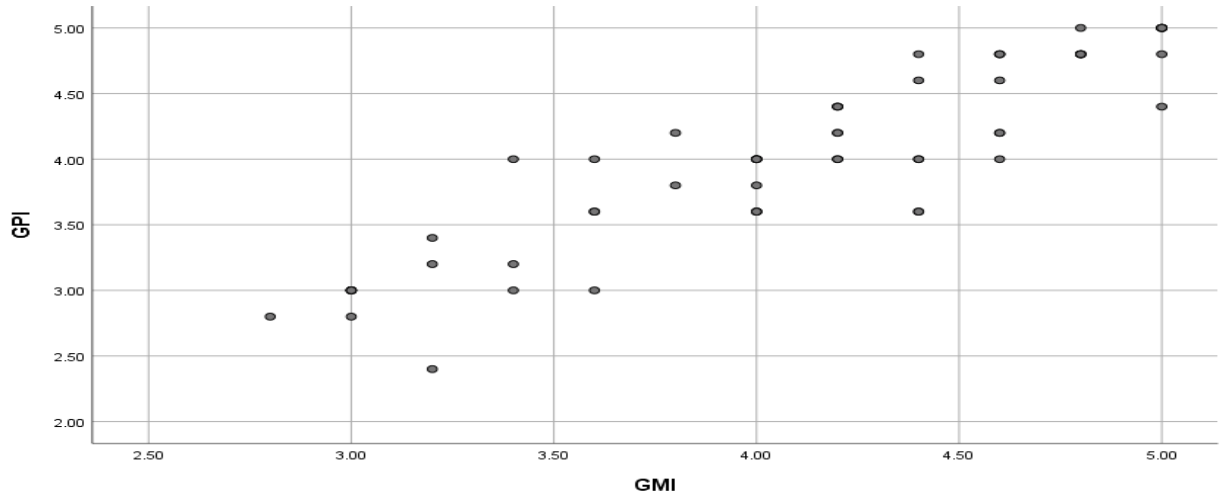
**۲-۵.نمودار رگرسیون:**در این تحلیل، دو نمودار از داده‌های مربوط به تحقیق مورد بررسی قرار گرفته‌اند. این نمودارها به‌عنوان نمونه انتخاب است که رابطه بین این دو GPIو GMIشده‌اند تا تأثیر متغیرهای مختلف بر متغیرهای وابسته بررسی شوند. نمودار اول، نمودار پراکندگی بین را GMIبه وضوح مشاهده شود. نمودار دوم، هیستوگرام توزیع داده‌های GPIبر GMI متغیر را نشان می‌دهد و کمک می‌کند تا اثرات نمایش می‌دهد که به تحلیل توزیع و الگوی داده‌ها کمک می‌کند. این نمودارها به‌عنوان نمونه‌هایی از تحلیل‌های آماری انتخاب شده‌اند تا .شواهدی برای مدل‌های رگرسیونی و ارزیابی‌های آماری به‌دست دهند

شکل۱_ ۲_۵: نمودار هیستوگرام




در نمودار هیستوگرام برای GMI، توزیع داده‌ها به‌طور نسبی نزدیک به توزیع نرمال است، با میانگین = ۴٫۱۱ و انحراف معیار = ۰٫۶۵۲ .این نشان‌دهنده توزیع متعادل و طبیعی داده‌هاست و نشان می‌دهد که بیشتر داده‌ها در نواحی میانه توزیع قرار دارند. این نوع توزیع در تحلیل‌های آماری کمک می‌کند که بتوان از GMIبرای پیش‌بینی‌های معتبر و دقیق استفاده کرد.

شکل ۲_۲_۵:نمودار پراکندگی




در نمودار پراکندگی بین GMI و GPI، رابطه مثبتی بین این دو متغیر مشاهده می‌شود. این نشان می‌دهد که هرچه GMI بیشتر باشد، GPI نیز تمایل به افزایش دارد. این همبستگی قوی و مثبت که در مدل رگرسیونی نیز تأیید شده، به وضوح بیانگر تأثیر معنادار GMIبر GPIاست. مقدار R = 0.911 که در این نمودار مشاهده می‌شود، گواهی بر این است که GMIبه‌عنوان یکی از پیش بین‌های اصلی برای پیش‌بینی GPIعمل می‌کند.

**T_statistics P_value(5_3:** در تحلیل مدلPLS ، برای ارزیابی روابط بین متغیرها از شاخص های T-statistic و P-value استفاده می‌شود T-statistic .نشان‌دهنده قدرت تأثیر مسیرها و P-value برای بررسی معناداری آماری روابط است. مقادیر بالای T-statistic و P-valueکمتر از ۰,۰۵ نشان‌دهنده تأثیرات معنادار و قوی بین متغیرها است. در این تحقیق روابطGMI→IOT_EN ، IOT_EN→GPI و IOT_EN→SCB بررسی شده‌اند تا تأثیرات آنهاارزیابی گردد.

| مسیر ها | T_statistics | P_value |
|---|---|---|
| GMI→IOT_EN | ۳۵,۲۱۰ | 0.000 |
| IOT_EN→GPI | ۱۹,۰۸۳ | 0.000 |
| IOT_EN→SCB | ۳۰,۸۶۷ | 0.000 |

با توجه به نتایج آزمون‌های آماری در مدلPLS ، برای هر یک از مسیرهای مدل مقدار T-statistic بسیار بالاتر از ۱,۹۶ بوده که نشان‌دهنده تأثیرات معنادار و قوی بین متغیرها است. همچنین، مقدار P-value برای تمامی مسیرها کمتر از ۰,۰۵ است که بیانگر معناداری آماری این روابط است. برای مسیر GMI→IOT_EN مقدار T-statistic برابر با ۳۵,۲۱۰ و P-value برابر ۰,۰۰۰ است، که نشان‌دهنده تأثیر قوی و معنادار GMI بر IOT_EN است. مسیر IOT_EN→GPI نیز با مقدار T-statistic برابر ۱۹,۰۸۳ و P-value برابر ۰,۰۰۰، ارتباط معناداری بین IOT_EN و GPI را نشان می‌دهد. در نهایت، برای مسیرSCB←IOT_EN ، مقدار T-statistic برابر ۳۰,۸۶۷ و P-value برابر ۰,۰۰۰ است که نشان‌دهنده تأثیرات معنادار و قوی IOT_EN بر SCB می‌باشد.

در نتیجه با توجه به مقادیر T-statistic بالا و P-value کمتر از ۰,۰۵، می‌توان نتیجه گرفت که تمامی مسیرهای مدل مورد بررسی، ارتباطات معنادار و قوی دارند. به‌ویژه، تأثیرات GMI برIOT_EN ، IOT_ENبر GPI و IOT_EN بر SCB به‌وضوح در این تحلیل تایید شده است. این نتایج نشان می‌دهند که IOT_EN به‌طور مستقیم بر GPI و SCB تأثیر دارد و از این طریق می‌تواند در راستای بهبود عملکرد در صنایع مختلف مورد استفاده قرار گیرد.

**$R^2$ و $Q^2$ (5_4 :**

| متغیر وابسته | $R^2$ | $Q^2$ |
|---|---|---|
| IOT-EN | 0.693 | 0.5915 |
| GPI | 1.000 | 0.7088 |
| SCB | 0.765 | 0.6085 |

مقادیر $R^2$ و $Q^2$ برای متغیرهای وابسته در این مدل نشان‌دهنده توانایی مدل در توضیح و پیش‌بینی داده‌ها هستند. برای متغیرIOT-EN $R^2$برابر با ۰,۶۹۳ است که نشان‌دهنده توضیح حدود ۶۹,۳٪ از واریانس داده‌ها است. همچنین $Q^2$ برابر با ۰,۵۹۱۵ است که نشان‌دهنده توانایی مدل در پیش‌بینی ۵۹,۱۵٪ از داده‌های جدید است. برای متغیرGPI ، مقدار $R^2$ برابر با ۱,۰۰۰ است که به‌طور کامل واریانس داده‌ها را توضیح می‌دهد و نشان‌دهنده انطباق کامل مدل با داده‌ها است. علاوه بر این$Q^2$ برابر با ۰,۷۰۸۸ است که بیانگر قدرت پیش‌بینی بالای مدل است. برای

SCB، $R^2$برابر با ۰,۷۶۵ است که نشان‌دهنده توانایی مدل در توضیح ۷۶,۵٪ از واریانس داده‌ها است و $Q^2$ برابر با ۰,۶۰۸۵ است که نشان‌دهنده توانایی مدل در پیش بینی ۶۰,۸۵٪ از داده‌های جدید می‌باشد.

در نتیجه مقادیر $R^2$ و $Q^2$ برای تمامی متغیرها در این مدل نشان‌دهنده عملکرد مطلوب مدل در توضیح و پیش‌بینی داده‌ها هستند. به‌ویژه، متغیر GPIبا مقدار $R^2$ برابر با ۱,۰۰۰ بهترین انطباق را با داده‌ها دارد و به‌عنوان یک مدل پیش‌بینی قوی شناخته می‌شود. سایر متغیرها نیز توانایی خوبی در پیش‌بینی داده‌های جدید دارند و در مجموع، مدل عملکرد قابل‌قبول و قدرتمندی در پیش‌بینی و توضیح داده‌ها از خود نشان می‌دهد.

## ٦.بحث و نتیجه گیری

این تحقیق نشان می‌دهد که بازاریابی سبز و اینترنت اشیاء می‌توانند به‌طور هم‌زمان تأثیر زیادی بر رفتار مصرف‌کنندگان داشته باشند. بازاریابی سبز، با ترویج محصولات دوستدار محیط‌زیست، مصرف‌کنندگان را به سمت انتخاب‌های پایدار سوق می‌دهد، در حالی که اینترنت اشیاء با فراهم کردن اطلاعات دقیق و آنی درباره تأثیرات زیست‌محیطی محصولات، به مصرف‌کنندگان کمک می‌کند تا انتخاب‌های آگاهانه‌تری داشته باشند. نتایج تحقیق حاکی از آن است که اینترنت اشیاء می‌تواند تأثیرات بازاریابی سبز را تقویت کرده و به کاهش موانع موجود، از جمله هزینه‌های بالا و کمبود اطلاعات، کمک کند. با این حال، چالش‌هایی همچون هزینه‌های بالا و نگرانی‌های حریم خصوصی وجود دارد که برای بهره‌برداری مؤثر از این فناوری‌ها باید به آن‌ها توجه شود. در نهایت، این تحقیق به‌طور کلی به ارتقاء مصرف پایدار و کاهش اثرات زیست‌محیطی کمک می‌کند و می‌تواند راهکارهایی برای استفاده بهینه از فناوری‌های نوین در بازاریابی سبز ارائه دهد.

## ۷.منابع

Huang, F., Wu, J., Wu, Z., Fu, W., Guo, P., Zhang, Z., & Khan, F. (2025). Unpacking greenwashing: The impact of environmental attitude, proactive strategies, and network embeddedness on corporate environmental performance. ScienceDirect. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479724036119

Khan, W. Z., Rehman, M. H., Zangoti, H. M., Afzal, M. K., Armi, N., & Salah, K. (2020). Industrial internet of things: Recent advances, enabling technologies and open challenges. *Computers & Electrical Engineering*, *81*, 106522. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045790618329550

Islam, J. U., Thomas, G., & Albishri, N. A. (2024). From status to sustainability: How social influence and sustainability consciousness drive green purchase intentions in luxury restaurants. *Science Direct*. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001691824004736

Daga, S., Yadav, K., Singh, D., Pamucar, D., & Simic, V. (2025). Unveiling greenwashing: Analyzing the interaction of factors discouraging ESG greenwashing through TISM and MICMAC. *Journal of Environmental Management*. Advance online publication. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.124850

Basana, S. R., Andreani, F., Tarigan, Z. J. H., & Suprapto, W. (2021). The effects of internet of things. https://repository.petra.ac.id/19184/17/1._Hibah_-_syarat_tambahan_GB_-_Zeplin1_(21_FEB_2023).pdf

Zhang, Y., Zhao, H., & Zaman, U. (2025). Eco-consciousness in tourism: A psychological perspective on green marketing and consumer behavior. *Journal of Business Research*. Advance online publication. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001691825002641

Polisetty, A., Chakraborty, D., Singu, H. B., & Behl, A. (2024, May). *Examining the relationship between pro-environmental consumption behaviour and hedonic and eudaimonic motivation*. *Journal of Environmental Management, 359*, Article 121095. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.121095

Marengo, A., Pagano, A., & Santamato, V. (2024). An efficient cardiovascular disease prediction model through AI-driven IoT technology. *Computers in Biology and Medicine, 183*, Article 109330. https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2024.109330

Rehman, A., Manzoor, S. R., Ullah, A., Han, H., Ariza-Montes, A., & Gil-Marín, M. (2025). *Eco-driven choices: Green marketing orientation intervention toward green purchase intention in the home appliances industry*. *Acta Psychologica*. Advance online publication. https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2025.105125

Zhang, L., Innab, N., Shuhidan, S. M., Pan, Y., Zhang, Y., Som, H. M., & Alasbali, N. (2025). Artificial intelligence-driven internet of things-based green supply chain for carbon reduction in sustainable manufacturing. *Science Direct*. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479725021462

Mao, Y., Li, P., & Li, Y. (2023). Exploring the promotion of green technology innovation in the new energy vehicle industry: An evolutionary game analysis. *Environmental Science and Pollution Research*. https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-023-28163-y

Zhu, Q., Zhang, X., Pan, Y., & Liu, X. (2024). Optimizing environmental regulation policies for digital transformation in energy enterprises in China: An evolutionary game theory approach. *Science Direct*. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479724029219

Berbel-Pineda, J. M., Ramírez-Hurtado, J. M., Palacios-Florencio, B., & Santos-Roldán, L. (2020). Dataset for analyzing the influence of country of origin, gastronomic culture and products evaluation on consumers' shopping intentions. *Science Direct*. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352340920312142

Khoa, B. T., Anh, T. V., & Huynh, T. T. (2024). Dataset of concerns for privacy information practices and consumer behavior in online market: A survey in Vietnam. *Science Direct*. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352340924003202

Quach, S., Thaichon, P., Martin, K. D., Weaven, S., & Palmatier, R. W. (2022). Digital technologies: Tensions in privacy and data. *Journal of the Academy of Marketing Science*. https://link.springer.com/article/10.1007/s11747-022-00845-y

Golshany, H., Ni, Y., Yu, Q., & Fan, L. (2025). IoT-enabled smart kitchen technologies and their impact on food storage, preparation, and culinary experiences: A systematic review. *Science Direct*. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0963996925008956

Li, G., Yang, L., Zhang, B., Li, X., & Chen, F. (2021). How do environmental values impact green product purchase intention? The moderating role of green trust. *Environmental Science and Pollution Research*. https://link.springer.com/article/10.1007/S11356-021-13946-Y

Xiang, X., & Cao, J. (2022). An efficient authenticated key agreement scheme supporting privacy-preservation for smart grid communication. *Science Direct*. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378779621006118

Luo, C., Mohd Hasan, N. A., Zamri bin Ahmad, A. M., & Lei, G. (2025). Influence of short video content on consumers' purchase intentions on social media platforms with trust as a mediator. *Scientific Reports*. https://www.nature.com/articles/s41598-025-94994-z

# Modeling the Relationship between Green Marketing and Consumer Behavior with the Internet of Things Approach

Firouzeh Razavi[1], Milad Hosseini[2]

[1] Department of Information Technology Management – E-Business, Faculty of Humanities, Raja University, Qazvin, Iran, f.razavi@raja.ac.ir
[2] Department of Information Technology Management – E-Business, Faculty of Humanities, Raja University, Qazvin, Iran , milad9430.hs@gmail.com

## Abstract

This study investigates the impact of green marketing on consumer behavior, with the Internet of Things serving as a moderating variable. In light of environmental challenges and the growing demand for eco-friendly products, the research seeks strategies to enhance consumer awareness and influence purchasing behavior through modern technologies. IoT, by providing accurate and real-time information about green products, enables consumers to make more informed choices.

The findings indicate that the use of IoT can strengthen the effects of green marketing on consumer behavior and foster greater acceptance of eco-friendly products. The study also identifies key barriers such as high costs and lack of information, while examining the role of IoT in mitigating these obstacles. Overall, this research contributes to promoting sustainable consumption and advancing the achievement of sustainable development goals.

**Keywords**

Green Marketing; Consumer Behavior; Internet of Things