

مدل سازی میزان پذیرش عمومی نان حجیم قالبی بسته بندی شده در انواع فیلم های نانویی

میثم ستاری نجف آبادی^{۱*}، حسن تقی جراح^۲

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهر ری، تهران، ایران

۲- آموزشکده فنی و حرفه ای سما، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اسلامشهر، اسلامشهر، ایران

(تاریخ دریافت: ۸۸/۱۱/۲۳ تاریخ پذیرش: ۸۹/۳/۱)

چکیده

در سال های اخیر به طور گسترده از فناوری نانو در بسته بندی محصولات غذایی استفاده شده است. افزایش اطلاعات عمومی پیرامون نانو تکنولوژی، نقشی تعیین کننده در تشخیص این پیشرفت صنعتی داشته است. با توجه به اینکه مقادیر متغیرهای مورد اندازه گیری در بعضی از کشورها در دسترس نمی باشد (داده های گمشده)، می توان رویه های گوناگونی را برای دستیابی به این داده ها مورد توجه قرار داد. در واقع در چنین رویه هایی با کنار گذاشتن آزمودنی های دارای داده های گمشده، تحلیل انجام می گیرد. در این پژوهش، چگونگی ایجاد تمایل به مصرف نان بسته بندی شده در انواع فیلم های نانو برای تدوین مدل ساختاری میزان پذیرش عمومی نان حجیم مورد بررسی قرار گرفت و عوامل اساسی در ایجاد اعتماد به مصرف این محصول بررسی شد. شرکت کنندگان اطلاعاتی راجع به فناوری نانو شامل مزایا و معایب استفاده از آن و اطلاعات ویژه ای در مورد سه نوع فیلم نانو مورد استفاده برای بسته بندی نان حجیم قالبی دریافت کردند. نتایج بررسی نشان داد در مجموع، شرکت کنندگان در مصرف نان بسته بندی شده با فیلم های نانو دچار تردید بودند. با این وجود، بسته بندی های نانو بسیار مناسب تر از بسته بندی معمولی ارزیابی شد. نتایج مربوط به تجزیه و تحلیل مدل های پیشنهادی نشان داد که گسترش اطلاعات عمومی، مهمترین فاکتور در قبول و مصرف محصولات جدید می باشد. نتایج حاکی از آن بود که ارایه مزایا و معایب محصول به مصرف کننده بسیار مهم می باشد. همچنین نتایج نشان داد که بیان مزایا، مهمترین عامل در تشویق مردم به مصرف نان بسته بندی شده در فیلم های نانو می باشد.

کلید واژگان: بسته بندی های نانو، نان حجیم، نتایج ذهنی، اعتماد

۱- مقدمه

فروش، انتظار می رود فروش محصولات غذایی نانو در آمریکا از ۷ میلیارد دلار در سال ۲۰۰۶ به ۲۰/۴ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۰ برسد [۲]. به طور مشابه درک عمومی فناوری نانو برای تشخیص پیشرفت های صنعتی می تواند نقش تعیین کننده ای داشته باشد [۳]. اطلاعات عمومی در زمینه فناوری نانو، باید در مراحل ابتدایی توسعه این صنعت مورد توجه قرار بگیرد [۴]

فناوری نانو یکی از شگفتی های قرن حاضر است. این فناوری، قادر به تولید محصولات جدید با مزایای بی شمار است. فناوری نانو به صورت وسیع در تولید و بسته بندی بکار گرفته شده است [۱]. محصولات غذایی متأثر از فناوری نانو به صورت تجاری قابل دسترس می باشند. انتظار می رود فناوری نانو در آینده نزدیک، به یکی از مهمترین کاربردهای صنعتی تبدیل گردد. طبق بررسی

* مسئول مکاتبات: sattari.utm@gmail.com

فروش محصولات غذایی نانو با آگاهی مصرف‌کننده از مزایای محصول نسبت به فروش محصولات بدون اطلاع مصرف‌کننده از مزایای آن، بسیار آسان‌تر است. نکته قابل‌عرض وضعیت قابل قبول پیشرفت محصولات غذایی نانویی می‌باشد. اگرچه محصولات نانو با مزایای بسیار آن در سطح فروش بالایی قرار دارند، ولی ممکن است از نظر مصرف‌کنندگان قابل قبول نباشد با آنکه محصولات نانویی جدید، از نظر بهداشتی مزایای روشنی دارند [۲۲]. بدیهی است که فناوری نانو برای بعضی از محصولات غذایی قابل قبول است و نه برای همه آن‌ها.

انگیزه خرید می‌تواند اثری قوی بر چگونگی تعیین سود و زیان با استفاده از فناوری نانو داشته باشد. در سال‌های اخیر، چندین مدل پیشنهاد شد که داشتن تمایل ممکن است نقش مهمی در شناخت سود و زیان‌ها داشته باشد [۱۲].

لونسیتین و همکارانش [۱۵] مدل سود و زیان را طرح کردند. به همین ترتیب، در پژوهشی دیگر متغیرهای سود و زیان با هم ترکیب شد. سالویک و همکارانش [۱۳] اثر اکتشافی را پیشنهاد کردند. در مطالعات بعدی، دو مدل سیستم تفکر از یکدیگر متمایز شدند: سیستم آزمایشگاهی و سیستم تحلیلی. سیستم تحلیلی بر احتمالات، استدلال منطقی و مدارک تکیه دارد. روش آزمایشگاهی بر تشابهات و تعاریف تکیه می‌شود. روش آزمایشگاهی کمک می‌کند که خوب و بد بودن شرایط به سرعت تشخیص داده شود. طبق این سیستم، سود و زیان‌های به دست آمده به دلیل استفاده از تکنولوژی، مشابه سازی می‌شوند [۱۴]. نتایج این آزمایشات نشان داد که سیستم آزمایشگاهی، امکان افزایش درک مردم از فناوری نانو را از بین می‌برد [۳]. بسته بندی‌های نانویی مواد غذایی برای کسانی که نتایج مشهود مزایای آن را دیده باشند، بیشتر قابل قبول باشد.

۲- مواد و روش‌ها

مدل سازی معادلات ساختاری (SEM^1)، یک تکنیک آماری برای آزمون برآورد روابط علی با استفاده از داده‌های آماری و پدیده‌های علی- کیفی می‌باشد. چنین نگرشی از SEM توسط سوال رایت [۱۹۲۱]، تریگو هاولمر [۱۹۴۳] و هیلبر سیمون [۱۹۵۳] بیان شده و به طور رسمی به وسیله جودی

مطالعات زیادی در زمینه پذیرش عمومی فناوری نانو در ایالات متحده و اروپا انجام شده است. نتایج این مطالعات نشان داد که اطلاعات عمومی در مورد فناوری نانو بسیار محدود می‌باشد [۵ و ۶]. هر چند در ایالات متحده، اطلاعات کمتری نسبت به اروپا در مورد فناوری نانو وجود دارد، ولی اکثر مردم متقاعد شده‌اند که مزایای آن، معایب آن را می‌پوشاند [۳]. در اروپا، تمایل کمتری به استفاده از فناوری نانو وجود دارد [۷ و ۲۸]. با این وجود، بیشتر مطالعات روی حالت عمومی فناوری نانو متمرکز شده است.

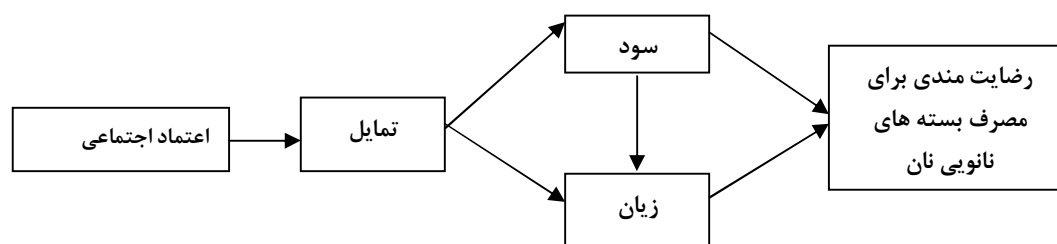
فناوری نانو دارای پتانسیلی بالا در امر تولید و بسته بندی محصولات غذایی است. با این وجود، تعداد محصولات غذایی نانو قابل دسترس در فروشگاه‌ها بسیار اندک است [۱]. ضمن آن که ارزش نان بسته بندی شده به ظاهر مناسب، طعم خوب و مدت ماندگاری بالای آن مرتبط می‌باشد [۸].

یکی از راهکارهای مهم در به حداقل رساندن فساد مواد غذایی، بکارگیری بسته بندی صحیح و متناسب با محصول در تمامی مراحل تولید ماده غذایی است. در حقیقت بسته بندی نظام بهم پیوسته ای از آماده سازی کالا برای حمل و نقل، توزیع، نگهداری، فروش و مصرف نهایی آن می‌باشد. در جایی که روش‌های بسته بندی ضعیف باشد یا وجود نداشته باشد، مقادیر زیادی از غذا و کالاهای دیگر از بین خواهد رفت [۲۱]. اگر سطح بسته بندی (کمی و کیفی) افزایش یابد، تلفات غذایی کمتر خواهد بود. علاوه بر آن، هر بسته بندی اصولی، جذاب و قابل رقابت در بازار، ارزش افزوده قابل توجهی در پی خواهد داشت. چرا که بسته بندی قابل رقابت با دیگر کشورهای، باعث حضور موفق در بازار جهانی خواهد بود و به تامین منافع ملی کشور کمک خواهد کرد. حضور نداشتن در بازارهای جهانی و انزوای طلبی تهدیدی برای امنیت کشور و نوسازی اقتصادی خواهد بود [۹].

بعضی از محصولات وجود دارد که به مشتری قول می‌دهد در رسیدن به هدف عملکرد بالای فیزیولوژیکی، بهتر عمل کند [۱۰ و ۲۶]. مصرف‌کنندگان نمی‌توانند به طور مستقیم عملکرد محصولات غذایی را بررسی کنند. بلکه تولیدکنندگان می‌بایست صریحاً آنرا اعلام نمایند که این باعث افزایش اعتماد در مصرف‌کننده و سپس استقبال آن‌ها می‌شود [۱۱]. زیرا مصرف‌کنندگان به سلامتی خود که توسط تولیدکننده تامین می‌شود، اهمیت می‌دهند.

1. Structural equation modeling

نشانگر چند گانه دارد اما هیچ ارتباط مستقیمی برای ساختارها وجود ندارد یک نوع از تحلیل عاملی می‌باشد [۱۷]. یافته‌های علمی و تجربی، توضیحاتی را درباره مدل فرض شده (شکل ۱) بیان می‌کند [۱۲]. هدف از این روش، تعیین فاکتورهایی است که به صورت سببی بر استقبال مردم از محصولات نانو تاثیر دارند. طبق مطالعات اخیر [۱۲]، سود و زیان‌هایی که بر رضایت‌مندی از مصرف بسته بندی‌های نانو اثر می‌گذارد، به طور فرضی مورد استفاده قرار گرفت.



شکل ۱ مدل پیشنهادی نشان دهنده رضایت‌مندی برای مصرف بسته‌های نانویی نان [۱۲].

دوم آنکه مفاهیم غیرقابل مشاهده یا داده‌های فرضی (متغیرهای پنهان) را در چنین روابطی به نمایش درآورده و خطای اندازه-گیری را در فرآیند برآورد، لحاظ می‌کند. همانطور که بحث بالا نشان می‌دهد این رویه یک روش تاییدی می‌باشد. به عبارت دیگر تمامی متغیرهای پنهان عنوان شده، هر یک باید یک ساختار را نشان دهد. برای بررسی صحت این مطلب از ضریب کرومباخ (α) برای اندازه‌گیری سازگاری داخلی هر ساختار استفاده می‌گردد [۲۴].

۲-۲- روش آزمایش

در این پژوهش میزان پذیرش عمومی نان حجیم قالبی بسته بندی شده در انواع فیلم‌های نانو با استفاده از مدل سازی متغیرهای تمایل و اعتماد، بررسی شده و با استفاده از نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

۲-۳- نوع فیلم‌های بکار رفته برای بسته‌بندی نان

سه نوع فیلم نانویی ترکیبی ساخته شده بر پایه پلی اتیلن به روش برهمکنش مذاب، با ضخامتی کمتر از ۱۰۰ میکرون و با درصد‌های متفاوت نانو ذرات رس و نانو ذرات نقره برای بسته بندی نان حجیم قالبی بکار رفت. روش نامگذاری و درصد این فیلم‌ها در جدول ۱ آمده است.

پیرل [۱۶] با استفاده از حساب دیفرانسیل غیر حقیقی معرفی شد.

مدل سازی معادلات ساختاری خانواده‌ای از تکنیک‌های آماری می‌باشد که تلفیقی از تحلیل عاملی و تحلیل مسیر می‌باشد. در واقع، استفاده از SEM برای یک مدل که در آن هر ساختار تنها فقط یک متغیر نشانگر دارد نوعی از تحلیل مسیر بوده و استفاده از SEM برای یک مدل که هر ساختار، چندین متغیر

علاوه بر آن، فرض شد که سودهای مشاهده شده بر روی زیان‌های مشاهده شده، اثر می‌گذارد [۱۲]. براساس مطالعات، نتایج حاصل از بسته بندی‌های نانو بر روی سود و زیان‌ها اثر می‌گذارد [۱۴].

با توجه به اینکه مقادیر تعدادی از متغیرهای اندازه گیری در بعضی از کشورها در دسترس نمی‌باشد (داده‌های گمشده)، می‌توان مدل یا رویه‌های گوناگونی را مورد توجه قرار داد. در واقع در چنین مدل‌هایی با کنار گذاشتن آزمودنی‌های دارای داده‌های گمشده، تحلیل انجام می‌گیرد [۲۳].

در این تحقیق، میزان تمایل مردم به پذیرش نان بسته بندی شده به وسیله فیلم‌های نانو تعیین می‌شود. مردم از کاربردهای مختلف فناوری نانو آگاه می‌شوند. سپس تمایل، مزایا، زیان‌ها و رضایت‌مندی مردم برای مصرف محصولات نانویی تشخیص داده می‌شود. در انتها مدل پیشنهادی رضایت‌مندی برای مصرف محصولات نانویی و افرادی که بسته بندی نانو را به طور مستقل از دیگر صنایع نانو مشاهده کرده اند، ارزیابی می‌شود.

۲-۱- ارائه مدل پیشنهادی

برای ارزیابی مدل پیشنهادی از رویه SEM استفاده شد. SEM دارای دو ویژگی مهم است. نخست آنکه تخمین یا برآورد روابط وابستگی درونی و چندگانه را مقدور می‌سازد.

جدول ۱ روش نامگذاری فیلم‌های بکار رفته در پژوهش

شماره تیمار	نماد تیمار	نام تیمار
۱	W	شاهد
۲	C 1	فیلم ترکیبی ۱ درصد (۵۰۰ ppm نقره - ۱۵۰ ppm رس)
۳	C 2	فیلم ترکیبی ۲ درصد (۵۰۰ ppm نقره - ۳۰۰ ppm رس)
۴	C 3	فیلم ترکیبی ۳ درصد (۵۰۰ ppm نقره - ۴۵۰ ppm رس)

۴-۲- شرکت کنندگان

مسلم‌ها هر چه تعداد شرکت کنندگان بیشتر باشد، نتایج از دقت و اعتبار بیشتری برخوردار است. معیار خاصی در تعیین تعداد شرکت کنندگان وجود ندارد. در این تحقیق، از ۶۳ نفر از دانشجویان دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری استفاده شد. همه اشخاص شرکت کننده در این آزمون، دارای سن کمتر از ۵۵ سال بودند که ۲۵ درصد دارای مدرک کارشناسی ارشد، ۴۵ درصد دارای مدرک کارشناسی و ۳۰ درصد دارای مدرک تحصیلی دیپلم و کمتر از دیپلم بودند.

۵-۲- پرسش نامه

در ابتدا شرکت کنندگان اطلاعات عمومی راجع به فناوری نانو را دریافت کردند. بعضی از مزایا و معایب این صنعت برای آن‌ها شرح داده شد و سپس جزئیات هر یک از کاربردها به طور فهرست وار در اختیار آن‌ها قرار گرفت. سپس ترتیبی که می‌توانست روی پاسخ افراد تاثیر داشته باشد، عرضه شد. بدین صورت که شرکت کنندگان به صورت تصادفی به دو گروه تقسیم شدند که اختلاف این دو گروه در چگونگی بکار بردن بسته‌ها و برای از بین بردن اثر ترتیب و ارائه تیمار بود. برای گروه الف، ترتیب انجام کار عبارت بود از بررسی نان بسته بندی شده در بسته های معمولی (W)، C₁، C₂ و C₃. برای گروه ب، این ترتیب عبارت بود از نان بسته بندی شده در بسته های نانو ترکیبی C₁، C₂، C₃ و W (بسته های معمولی). تمام شرکت کنندگان اطلاعات یکسان دریافت کردند. در ادامه از شرکت کنندگان خواسته شد تا در یک فرصت ۶۰ ثانیه ای [۱۲]، تمایلات خود را در مورد هر یک از بسته‌ها با مقیاسی از ۱ تا ۵ درجه بندی کنند. میانگین این درجه بندی به عنوان یک پالایه برای تمایلات به همراه کاربردهای فناوری نانو به کار رفت. به شرکت کنندگان از نظر میزان آمادگی و مناسب بودن محصول، کدهایی بین ۱ (نامناسب برای همیشه) تا ۵ (بسیار مناسب) تخصیص داده شد. به طور مشابه معایب (زیان‌ها) آن‌ها نیز بین ۱ (بدون خطر) تا ۵ (بسیار خطرناک) درجه بندی شد. پنج مقیاس درجه بندی نیز از ۱ (نه همیشه) تا ۵ (همیشه) برای انواع بسته‌ها در نظر گرفته شد. تمایل عمومی بر میزان

پذیرش استفاده از فیلم‌های نانو برای بسته بندی نان، با به کار بردن سوال زیر تعیین شد.
 "چه قدر شما تمایل دارید که در آینده، از کاربرد وسیع فناوری نانو در بسته بندی نان استفاده شود؟"
 شرکت کنندگان تمایل به این سوال را در مقیاسی از ۱ (تمایل ندارم) تا ۵ (تمایل دارم) درجه بندی کردند. سازگاری داخلی (internal consistency) این مقیاس‌ها با ضریب $\alpha = 0.74$ تایید شد که این ضریب به طور معمول باید مقداری بیشتر از ۰/۶ داشته باشد [۲۵].

۳- نتایج و بحث

میانگین و انحراف معیار تمایل، سود، زیان و رضایتمندی برای مصرف نان با چهار نوع بسته بندی مورد استفاده در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج تجزیه واریانس، اثر معنی دار سود را در سطح ۰/۹۹ و رضایتمندی برای مصرف را نیز در سطح ۰/۹۹ معنی دار نشان داد ولی برای تمایل و زیان معنی دار نبود. نتایج نشان دهنده مناسب‌تر بودن بسته بندی با فیلم‌های نانو ترکیبی ۱ درصد (C₁) از نظر میزان رضایتمندی نسبت به سایر فیلم‌ها بود. مسیر آنالیز بکار رفته برای آزمون در شکل ۱ آمده است. نرم‌افزار AMOS برای بررسی SEM پارامترها بکار رفت. ارزیابی مدل براساس χ^2 ، شاخص مناسب تطبیقی (CFI^۲) و مقیاس اطلاعات بیز^۳ (BIC) انجام شد [۱۸]. CFI در محدوده ۰ تا ۱ می باشد که مقدار بیشتر این ضریب نشان دهنده تناسب بالای برازش مدل با داده‌ها می باشد. مدل با مقدار BIC کمتر، مدلی است با بیشترین احتمال خطا. BIC بین ۰ تا ۲ ضعیف، بین ۲ تا ۶ نشان دهنده مثبت بودن و بیشتر از ۶، مدرکی قوی بر خلاف مدل با کمترین BIC است. میانگین و انحراف معیار تمایل، سود، زیان و رضایت مندی برای مصرف در جدول ۲ آمده است.

2. Comparative fit index
 3. Bayes Information criterion

جدول ۲ میانگین و انحراف معیار تمایل، سود، زیان و رضایتمندی برای چهار نوع فیلم

انواع بسته بندی								
C3		C2		C1		W		
میانگین	δ	میانگین	δ	میانگین	δ	میانگین	δ	
۳/۳۶	۱/۰۲	۳/۶۵	۰/۹۸	۳/۹۳	۱/۰۲	۳/۳۶	۱/۰۲	تمایل
۲/۱۴	۱/۱۱	۲/۵۴	۱/۳۶	۳/۳۶	۱/۱۱	۲/۱۴	۱/۱۱	سود
۳/۳۷	۱/۲۵	۳/۰۲	۱/۲۵	۲/۵۳	۱/۲۵	۳/۳۷	۱/۲۵	زیان
۲/۱۲	۱/۰۱	۲/۳۲	۱/۱۱	۲/۹۴	۱/۰۱	۲/۱۲	۱/۰۱	رضایت مندی برای مصرف

δ = انحراف معیار. اعداد در دامنه ۱ تا ۵ می باشند که بیشترین مقدار نشان دهنده ارزیابی مثبت کاربردها می باشد.

مدل معناداری را برای انطباق بیشتر و مقدار بیشتر CFI (۰/۹۷) نتیجه داد. شکل ۲، ضرایب مسیر استاندارد شده در مدل نهایی را نشان می دهد. همی ضرایب همان گونه که انتظار می رفت معنادار شدند. با توجه به شکل، متغیرهای اعتماد اجتماعی، تمایل، مزایا و زیانها، ۵۹ درصد از تغییرات مربوط به متغیر رضایتمندی مصرف را توجیه می کند. قابل ذکر است مقدار ضریب R^2 ، بین ۰ تا ۱ تغییر می کند که مدل های بهتر، مقادیر بالای R^2 و نزدیک به ۱ را به خود اختصاص می دهند. در واقع R^2 بیان کننده درصد میزان تغییراتی در متغیر وابسته است که در حضور متغیرهای مستقل توجیه می شوند.

مدل اولیه برای نمونه شاهد در شکل ۲ نشان داده شده است. با توجه به جدول ۳، مشاهده می شود که χ^2 معنادار بوده و کمترین مقدار CFI برای نمونه شاهد ۰/۸۷ بود. بررسی بیشتر مقدار باقیمانده و بررسی تئوری، یک مسیر مستقیم در مدل پیشنهادی از تمایل به رضایتمندی مصرف را ترسیم کرد. با توجه به اینکه دو مدل مورد بررسی قرار گرفت، بنابراین اختلاف بین χ^2 در دو مدل می تواند به تطابق بهتر مدل با مدل جدید کمک کند. برآورد مدل اصلاح شده، یک مدل معنی دار بهتر را نتیجه داد که در جدول ۳ آمده است. بنابراین بررسی مقدار باقیمانده نشان داد که مسیر تمایل به رضایتمندی مصرف می تواند درون مدل، مستقیم ترسیم شود. پیش بینی مدل جدید،

جدول ۳ آزمون های آماری برای مدل های فرضی

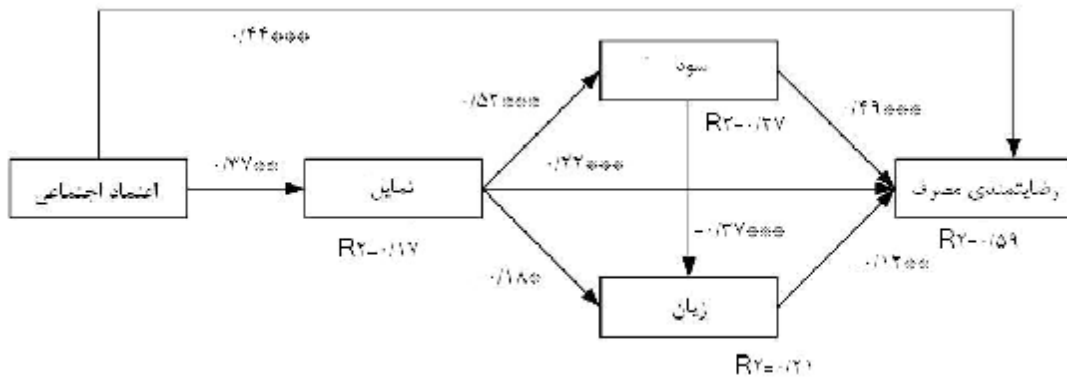
Δdf	$\Delta \chi^2$	BIC	CFI	df	χ^2	
		۲۳/۸۲	۰/۸۷	۴	۳۸	αW
۱	۲۰/۰۰***	۸/۶۹	۰/۹۶	۳	۱۸	βW
۱	۱۷/۹۶*	۰/۰۰	۰/۹۷	۲	۰/۰۴	δW
		۱۷/۹۸	۰/۹۳	۴	۳۲	$\alpha C1$
۱	۲۱/۰۰**	۸/۵۰	۰/۹۵	۳	۱۱	$\beta C1$
۱	۲/۰۰***	۰/۰۰	۰/۹۹	۲	۹	$\delta C1$
		۱/۶۳	۰/۸۸	۴	۱۴	$\alpha C2$
۱	۱/۰۰**	۵/۷۷	۰/۹۴	۳	۱۳	$\beta C2$
۱	۶/۰۰	۰/۰۰	۰/۹۸	۲	۷	$\delta C2$
		۱۰/۳۴	۰/۸۵	۴	۲۴	$\alpha C3$
۱	۱۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۹۴	۳	۱۴	$\beta C3$
۱	۴/۰۰**	۵/۸۸	۰/۹۸	۲	۱۰	$\delta C3$

***، **، * به ترتیب نشان دهنده مقدار خطا در سطوح ۵، ۱ و ۰/۱ درصد می باشند.

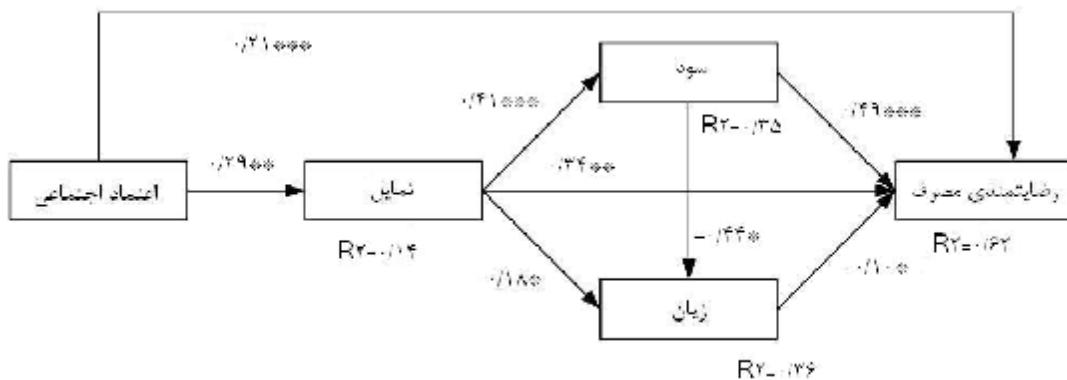
α - مدل داخلی. β - مدل داخلی و الگوی تمایل مصرف δ - مدل داخلی و الگوی تمایل مصرف و اعتماد عمومی برای مصرف

برای نمونه فیلم نانو ترکیبی ۳ درصد، χ^2 معنادار بود و طبق جدول ۳، کمترین مقدار CFI معادل ۰/۸۵ بدست آمد. مدل متغیر که شامل یک مسیر از تمایل به میزان رضایتمندی مصرف بود، دارای اثر معناداری بود که تطابق بهتری را باعث شد. χ^2 این مدل معنادار بوده و برای CFI آن، مقدار ۰/۹۸ به دست آمد. این مدل نیز با توجه به جدول ۳ قابل قبول بود. ضریب مسیر استاندارد شده از مدل نهایی در شکل ۵ نشان داده شده است. مدل نهایی ۵۶ درصد از تغییرات مربوط به متغیر رضایتمندی مصرف را توجیه می‌کند. منفی بودن ضریب همبستگی (R) نشان دهنده جهت معکوس علامت پیکان رسم شده از متغیرهای فرعی در مدل فرضی می‌باشد.

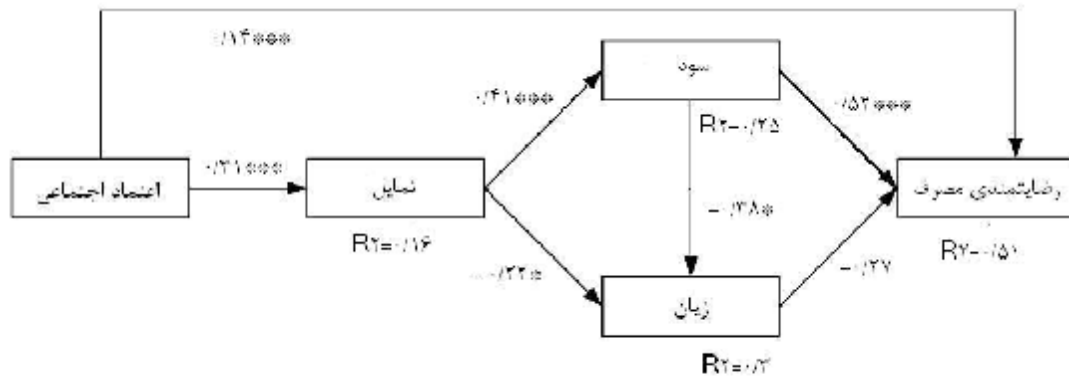
مدل مشابهی برای توضیح مدل متغیر برای نمونه فیلم ترکیبی ۱ درصد ترسیم شد. χ^2 این مدل معنی دار و کمترین مقدار CFI برابر ۰/۹۳ بود. مدل پیشنهادی برای این نمونه با توجه به جدول ۳، مورد قبول می‌باشد. ضریب استاندارد مسیر برای مدل نهایی در شکل ۳ نشان داده شده است که ۶۲ درصد از تغییرات مربوط به متغیر رضایتمندی مصرف را توجیه می‌کند. مدل اولیه قابل قبولی نیز برای نمونه فیلم نانو ترکیبی ۲ درصد بدست آمد. طبق مقدار BIC در جدول ۳، این مدل قابل قبول است. مدل متغیر یک مدل معنی دار برای تطابق بهتر را پیش بینی کرد که در جدول ۳ نشان داده شده است. χ^2 این مدل معنی دار نبود. کمترین مقدار CFI برابر ۰/۸۸ بود. مدل نهایی، ۵۱ درصد از تغییرات مربوط به متغیر رضایتمندی مصرف را توجیه می‌کند.



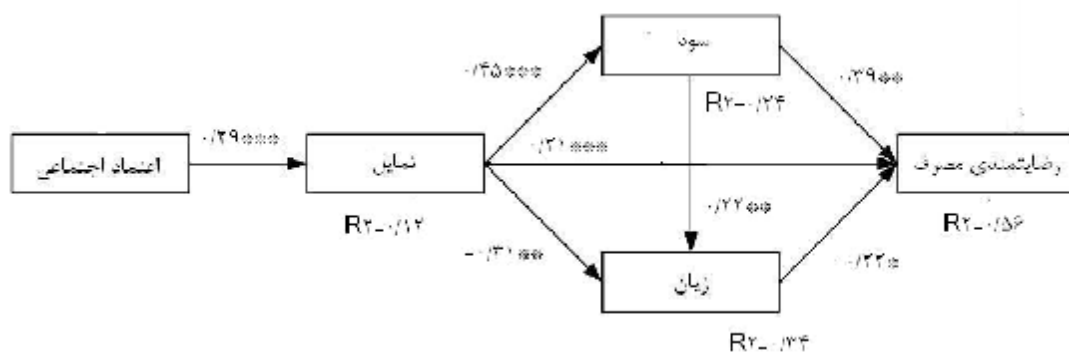
شکل ۲ مدل نهایی رضایتمندی مصرف نان بسته بندی شده در فیلم شاهد
* ، ** و *** به ترتیب نشان دهنده مقدار خطا در سطوح ۵ ، ۱ و ۰/۱ درصد می باشند.



شکل ۳ مدل نهایی رضایتمندی مصرف نان بسته بندی شده در فیلم نانو ۱ درصد
* ، ** و *** به ترتیب نشان دهنده مقدار خطا در سطوح ۵ ، ۱ و ۰/۱ درصد می باشند.



شکل ۴ مدل نهایی رضایتمندی مصرف نان بسته بندی شده در فیلم نانو ۲ درصد
*، ** و *** به ترتیب نشان دهنده مقدار خطا در سطوح ۵، ۱ و ۰/۱ درصد می باشند.



شکل ۵ مدل نهایی رضایتمندی مصرف نان بسته بندی شده در فیلم نانو ۳ درصد
*، ** و *** به ترتیب نشان دهنده مقدار خطا در سطوح ۵، ۱ و ۰/۱ درصد می باشند.

محصولات غذایی بیشتر بود. در این پژوهش مشاهده شد هر چند بیان مزایا، مهمترین عامل در تشویق مردم به مصرف این محصولات می باشد ولی بیان مزایا به تنهایی مقبولیت را تضمین نمی کند.

همچنین باید مشخص شود که مصرف کنندگان در یک گروه همگن نیستند زیرا در درک مزایا با یکدیگر متفاوتند. در مجموع، درک مزایا در ارزیابی بسته بندی های نانو موثر بود. با این حال مقبولیت محصولات غذایی نانو در درک مزایا کاهشی ایجاد نکرد. مدل فرضی برای توضیح میزان رضایت از مصرف محصولات غذایی پیشنهاد شد. نتایج نشان داد که مقایسه یک نمونه از مدل پیشنهادی با شکل ۱، رضایت مندی برای مصرف محصولات غذایی را به خوبی نشان می دهد. اساس بر آن بود که مدل پیشنهادی فرضی، بیشترین حالت اعتدال را دارد. با این وجود ممکن است مدل متغیری وجود داشته باشد که با داده ها تناسب خوبی داشته باشد. تمایل اجتماعی در ساخت محصولات مختلف نانو، فاکتور مهمی است که بر محصولات جدید و رضایت مندی برای مصرف

متخصصان معتقدند اهمیت محصولات غذایی نانو در آینده افزایش خواهد یافت [۲]. در این پژوهش، تمایل مصرف کننده برای محصولات نانو مورد آزمایش قرار گرفت و مدل سببی که رضایت مندی برای مصرف محصولات نانویی را مشابه محصولات تولیدی نشان می دهد امتحان شد. نتایج نشان داد که بسته بندی نانو نسبت به بسته بندی های معمولی از نظر رضایتمندی مصرف مناسب تر است. در بین فیلم های نانو نیز، فیلم نانو ۱ درصد (C1) نسبت به سایر فیلم ها، از نتایج آماری و مدل پیشنهادی بهتری برخوردار بود ($R^2 = 0.62$). نتایج فرضیه ای را که بسته بندی معمولی از مقبولیت کمتری نسبت به بسته بندی نانو برخوردار است تایید نکرد. شرکت کنندگان تمایل یکسانی در مصرف هر یک از بسته بندی ها داشتند. همچنین قابل ذکر است که شرکت کنندگان در مصرف نان با بسته بندی نانو، دچار شک و تردید بودند. نتایج نشان داد که بیان مزایا همراه با بیان کاربردهای آن نتایجی برای ایجاد تمایل بیشتر در مصرف کننده این محصولات ایجاد نمی کند. برای بسته بندی های نانو، پذیرش عمومی سود و مزایا برای مصرف

نتایج دیگر تحقیقات بیانگر آن بود که حتی اگر میزان سلامتی و بهداشتی بودن بسته بندی‌های نانو و غیرنانو برابر باشد، بیشتر مردم بسته بندی غیر نانو را ترجیح می‌دهند [۲۹]. طبیعی بودن یا فقدان این ویژگی در محصولات، عاملی است که بر دیدگاه های مردم در مورد محصولات نانو تاثیر می‌گذارد.

۴- سپاسگزاری

در پایان از خانم مهندس فرزانه ستاری نجف آبادی که در آماده سازی طرح، شکل دهی و تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها کمک شایانی نمودند، سپاس گزاری می‌شود.

۵- منابع

- [1] Kuzma, J., and VerHage, P. (2006). *Nanotechnology in agriculture and food production*. Washington, DC: Woodrow Wilson International Center for Scholars.
- [2] Allianz, and OECD. (2005). *Opportunities and risks of nanotechnology*. Munich:Allianz.
- [3] Macoubrie, J. (2006). *Nanotechnology: Public concerns, reasoning and trust in government*. *Public Understanding of Science*, 15, 221–241.
- [4] Renn, O., and Roco, M. C. (2006). *Nanotechnology and the need for risk governance*. *Journal of Nanoparticle Research*, 8, 153–191.
- [5] Cobb, M. D., and Macoubrie, J. (2004). *Public perceptions about nanotechnology: Risks, benefits and trust*. *Journal of Nanoparticle Research*, 6, 395–405.
- [6] European Commission. (2001). *Eurobarometer survey on Europeans, science and technology*. Brussels: European Commission.
- [7] Gaskell, G., Ten Eyck, T., Jackson, J., and Veltri, G. (2005). *Imaging nanotechnology: Cultural support for technological innovation in Europe and the United States*. *Public Understanding of Science*, 14, 81–90.
- [8] Taj AIDin, B. (1382). *prevent dissipation of food with proper packaging*. *Prevention of the bread and food waste congress*. P. 333. (in farsi)
- [9] Sattari Najaf Abadi, M., Minaee, S., Azizi, M. H and Afshari, H. (2009). *Effect of application of nano films maked in country on bread staling with shear test method*. Fifth

محصولات غذایی موثر است. اهمیت اعتماد به پذیرش محصولات غذایی نانو، این مسئله را بیان می‌کند که اعتماد چگونه به وجود می‌آید. اگر عملکرد یک موسسه بر اساس ارزش‌های جامعه باشد، آن موسسه به عنوان نهادی قابل اعتماد در نظر گرفته می‌شود. بنا بر اعتماد اجتماعی، حادثه‌ای با نتایج منفی شدید، می‌تواند تاثیر مخربی بر اعتماد به صنعت بگذارد و پذیرش محصولات نانو به اندازه چشم‌گیری در اجتماع کاهش یابد. بنابراین باید برای جلوگیری از چنین آثار جانبی در صنعت، نوآوری‌های داوطلبانه و آیین‌نامه‌های مناسب طراحی شود.

یافته‌ها نشان می‌دهد که تمایل مصرف‌کننده بر سودها و زیان‌ها تاثیر می‌گذارد. این نتایج با یافته‌های مطالعات پیشین هم‌خوانی دارد. مزایای ذکر شده، مهمترین عامل نشان‌دهنده رضایت مندی از مصرف محصولات غذایی هستند. تاثیر مستقیم احساسات و خطرات درک شده از اهمیت کمتری برخوردارند. این بدان معنا نیست که خطرات درک شده، بی اهمیت اند. اما سطح پایین خطرات، دلیل کافی برای عدم مصرف محصولات نانو به حساب نمی‌آیند. مدل پیشنهادی، رویه روان‌شناختی در مورد درک بهتر پذیرش یا عدم پذیرش محصولات نانو است. دیدگاه‌ها در مورد صنایع غذایی جدید، نه تنها تحت تاثیر ابتکار و نوآوری است بلکه تحت تاثیر محیط سیاسی و اجتماعی نیز می‌باشد [۱۹].

پروژه‌های مختلف در سطح جامعه، باعث افزایش نگرانی جامعه در خصوص خطرات مواد نانویی می‌شود. توجه جامعه به خطراتی که از نظر کارشناسان، سطح پایین تلقی می‌شود، آنان را از توجه به خطرات سطح بالا باز می‌دارد. اینکه آیا این پروژه‌ها و بزرگ‌نمایی‌ها، نظرات اجتماعی و دیدگاه‌های مردم را درباره محصولات غذایی نانویی تغییر می‌دهد، هنوز پاسخ داده نشده است.

این مطالعه، بیان تلاش‌های انجام شده درباره واکنش‌های مردم به محصولات و بسته بندی‌های نانو است. تحقیقات بیشتری برای درک بهتر محصولات غذایی جدید نیاز است. عامل دیگری که باید در تحقیقات آینده مورد توجه قرار گیرد، طبیعی بودن بسته بندی است. نتایج پژوهش‌های انجام شده گویای آن است که هر چه بسته بندی طبیعی‌تر باشد، نمونه تولید شده آن از پذیرش بیشتری در جامعه برخوردار است [۲۰].

- naturalness and acceptance of genetically modified food. *Appetite*, 45, 47–50.
- [21] Gaskell, G., Ten Eyck, T., Jackson, J., and Veltri, G. (2004). Public attitudes to nanotechnology in Europe and the United States. *Nature Materials*, 3, 496.
- [22] Frewer, L., Lassen, J., Kettlitz, B., Scholderer, J., Beekman, V., and Berdal, K. G. (2004). Societal aspects of genetically modified foods. *Food and Chemical Toxicology*, 42(7), 1181–1193.
- [23] Slovic, P., Finucane, M. L., Peters, E., and MacGregor, D. G. (2004). Psychological determinants of as analysis and risk as feelings: Some thoughts about affect, reason, willingness to taste and purchase genetically modified food. *Risk risk, and rationality. Risk Analysis*, 24(2), 311–322. *Analysis*, 24, 1385–1393.
- [24] Earle, T. C., and Siegrist, M. (2006). Morality information, performance information, and the distinction between trust and confidence. *Journal of Applied Social Psychology*, 36, 383–416.
- [25] Finucane, M. L., Slovic, P., and Mertz, C. K. (2000). Public perception of the risk of blood transfusion. *Transfusion*, 40, 1017–1022.
- [26] Magnusson, M. K., and Hursti, U. K. K. (2002). Consumer attitudes towards genetically modified foods. *Appetite*, 39(1), 9–24.
- [27] Scheufele, D. A., and Lewenstein, B. V. (2005). The public and nanotechnology: How citizens make sense of emerging technologies. *Journal of Nanoparticle Research*, 7, 659–667.
- [28] Aikman, S. N., Min, K. E., and Graham, D. (2006). Food attitudes, eating behavior, and the information underlying food attitudes. *Appetite*, 47, 111–114.
- [29] Rozin, P., Spranca, M., Krieger, Z., Neuhaus, R., Surillo, D., Swerdlin, A., et al. (2004). Preference for natural: Instrumental and ideational/ moral motivations, and the contrast between foods and medicines. *Appetite*, 43, 147–154.
- student congress of nano technology. Tehran. (in Farsi)
- [10] Diplock, A. T., Aggett, P. J., Ashwell, M., Bornet, F., Fern, E. B., and Roberfroid, M. B. (1999). Scientific concepts of functional foods in Europe: Consensus document. *British Journal of Nutrition*, 81(4), S1–S27.
- [11] Siegrist, M., Earle, T. C., and Gutscher, H. (2003). Test of a trust and confidence model in the applied context of electromagnetic field (EMF) risks. *Risk Analysis*, 23, 705–716.
- [12] Siegrist, M. (1999). A causal model explaining the perception and acceptance of gene technology. *Journal of Applied Social Psychology*, 29, 2093–2106.
- [13] Slovic, P., Finucane, M., Peters, E., and MacGregor, D. G. (2002). Major psychological factors affecting acceptance of affect heuristic. In T. Gilovich, D. Griffin, and D. Kahneman (Eds.), *gene-recombination technology. Risk Analysis*, 24, 1575–1583. *Heuristics and biases: The psychology of intuitive*
- [14] Alhakami, A., Finucane, M. L., Slovic, P., and Johnson, S. M. (2000). The affect heuristic in judgments of risks and benefits. *Journal of Behavioral Decision Making*, 13, 1–17.
- [15] Loewenstein, G. F., Weber, E. U., Hsee, C. K., and Welch, N. (2001). Risk as feelings. *Psychological Bulletin*, 127, 267–286.
- [16] Pearl, Judea. (2000). *Causality: Models, Reasoning, and inference*. Cambridge University press. ISBN 0 521 77362 8.
- [17] Anon, (2009). *Structure Equation Modeling*. <http://Faculty.chass.ncsu.edu/garson/pa707/structure.htm>
- [18] Arbuckle, J. L. (2003). *Amos 5.0 update to the Amos user's guide*. Chicago, IL: SmallWaters Corporation.
- [19] Henson, S. (1995). Demand-side constraints on the introduction of new food technologies—the case of food irradiation. *Food Policy*, 20(2), 111–127.
- [20] Tenbult, P., de Vries, N. K., Dreezens, E., and Martijn, C. (2005). Perceived

Public acceptance modeling of voluminous bread packaging with Nano Films

Sattari Najaf Abadi, M. ^{1*}, Taghijarah, H. ²

1- Islamic Azad University, Shahre Rey branch, Tehran, Iran

2- Sama technical and vocational college, Islamic Azad University, Islamshahr branch, Islamshahr, Iran

(Received: 88/11/23 Accepted: 89/3/1)

Nanotechnology is increasingly being employed in the areas of food packaging. Public perception will be crucial to the realization of these technological advances. According to the amount of some of measurement variable isn't available in some of the countries (scat dates), ingratiated different scheme. In fact in this schemes, analyzed with delete the test content scat dates. In this research investigated how to tendency creation to consume bread packaged in nano films for edit structural modeling of amount acceptance and ingredient fundamental in tendency creation for consume these products. Participants received some general information about nanotechnology, and specific information about three nano films packaging. Results show that in sum, participants were hesitant to buy bread with nanotechnology packaging. However, that nanotechnology packaging is perceived as being more beneficial than other packaging. Results suggest that social trust in the food industry is an important factor directly influencing the affect evoked by these new products. As suggested by the affect heuristic, affect had an impact on perceived benefits and perceived risks. Perceived benefit seems to be the most important predictor for willingness to buy.

Keywords: Nano packaging; volumetric bread; Affect heuristic; Trust

*Corresponding Author E-mail address: sattari.utm@gmail.com