

## مدل‌سازی نگرش شهروندان استان تهران به محصولات غذایی تراریخته با معادلات ساختاری

محبوبه نوری‌زاده<sup>۱</sup>، اسماعیل کلانتری<sup>۱\*</sup>، سعید حبیبی<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی دکتری سیاست‌گذاری علم و فناوری، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

۲- دانشیار گروه حقوق خصوصی و اسلامی، دانشکده حقوق و علوم سیاسی، دانشگاه تهران

### چکیده

ظهور محصولات غذایی تراریخته مانند بسیاری نوآوری‌های دیگر با موافقت‌ها و مخالفت‌های گسترده‌ای هم در جوامع علمی و هم در جوامع عمومی روبرو شده است. گسترش این فناوری مستلزم درک درست عموم مردم از منافع و کاستن هراس ناشی از مخاطرات آن است. هدف این پژوهش طراحی مدلی برای اندازه‌گیری نگرش عامه به محصولات غذایی تراریخته است. برای این کار از مدل‌سازی معادلات ساختاری به روش PLS استفاده شده است. جامعه هدف پژوهش شامل شهروندان استان تهران و نمونه منتخب متشکل از ۸۳۰ شهروند بوده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که نگرش به محصولات غذایی تراریخته متأثر از دو عامل منافع و مخاطرات درک‌شده از آن است. این دو عامل خود متأثر از سه عامل نگرش کلی به علم و فناوری، آگاهی نسبت به محصولات تراریخته و اعتماد به این محصولات است. نتایج این پژوهش همچنین نشان می‌دهد که نگرش کلی به محصولات غذایی تراریخته مثبت بوده که البته نگرش مردان نسبت به زنان و مجردها نسبت به افراد متأهل مثبت‌تر است. از آنجا که فضای مجازی و شبکه‌های اجتماعی، تلویزیون و سایت‌های اینترنتی به ترتیب سه رسانه اصلی در کسب اطلاعات توسط عموم مردم شناسایی شده‌اند بنابراین توصیه می‌شود که سیاست‌گذاران برای شکل‌دهی به نگرش عامه مردم درباره محصولات غذایی تراریخته و به ویژه کاستن از نگرانی‌های غیرعلمی در خصوص مخاطرات این محصولات، از سه رسانه فوق‌الذکر به صورتی تأثیرگذارتر و گسترده‌تر استفاده کنند.

**کلیدواژه‌ها:** محصولات تراریخته، نگرش عامه، مدل‌سازی معادلات ساختاری، منافع درک‌شده، مخاطرات درک‌شده

برای استنادات بعدی به این مقاله، قالب زیر به نویسندگان محترم مقالات پیشنهاد می‌شود:

Nourizadeh, M., Kalantari, E., & Habiba, S. (2018). **Modeling of Tehran Residents Attitude to GMFs Using Structural Equations**. *Journal of Science & Technology Policy*, 9(4), 71-82. {In Persian}.  
DOI: 10.22034/jstp.2018.9.4.538377

### ۱- مقدمه

۱۹۸۰ فناوری زیستی و کاربرد آن در تولید گیاهان از طریق مهندسی ژنتیک کشاورزی موضوع بحث جوامع علمی و عمومی بوده است [۱]. محصولات غذایی تراریخته از اندام‌واره‌هایی با ماده ژنتیکی (DNA) اصلاح‌شده (غیرموجود در طبیعت) تشکیل شده‌اند. استفاده از فنون مهندسی ژنتیک برای ارتقاء کیفیت مواد غذایی قابل انکار و کتمان نیست و می‌توان منافع و مزایای بالقوه و بالفعل آن را

در سال‌های اخیر پیشرفت‌ها و تحولات گسترده علم و فناوری و آمیخته شدن آن با زندگی روزمره، سبک زندگی را دگرگون کرده و علم و فناوری به موضوعی اجتماعی بدل شده که همه گروه‌های اجتماعی در آن سهم هستند. از دهه

تجارت سازواره‌های تراریخته است. طبق ماده ۱ آن «هدف از تدوین این پروتکل، کمک و همیاری در جهت تضمین سطح مناسب حفاظت در زمینه انتقال، جابجایی و استفاده ایمن از موجودات (سازواره‌های) تراریخته به منظور محافظت از سلامت انسان است». همچنین طبق بند دوم ماده ۲ «اعضاء باید تضمین کنند که توسعه، جابجایی، حمل‌ونقل، کاربرد و رهاسازی سازواره‌های تراریخته به گونه‌ای انجام می‌شود که با در نظر گرفتن مخاطرات آن برای سلامت انسان، از بروز خطرهای آن جلوگیری می‌کند یا آن را کاهش می‌دهد». همان‌گونه که مشاهده می‌شود در پروتکل کارتاها، حفظ سلامت انسان در برابر خطرهای ناشی از سازواره‌های تراریخته به عنوان تعهد به دولت‌های عضو آن تحمیل شده است. به منظور موفقیت بیشتر در رسیدن به اهداف مطرح‌شده در ماده ۱، پروتکل، رویکرد احتیاطی در این زمینه را پذیرفته است. [۶]. بر اساس ماده ۲ قانون ملی ایمنی زیستی جمهوری اسلامی ایران کلیه امور مربوط به تولید، رهاسازی، نقل‌وانتقال داخلی و فرامرزی، صادرات، واردات، عرضه، خرید، فروش، مصرف و استفاده از موجودات زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی با رعایت مفاد این قانون مجاز بوده و دولت مکلف است تمهیدات لازم برای انجام این امور را از طریق بخش‌های غیردولتی فراهم آورد [۷].

موافقان استفاده از محصولات غذایی تراریخته درباره دلایل فضا سازی علیه این محصولات به ویژه در شبکه‌های اجتماعی - که در سال ۱۳۹۴ به اوج خود رسید - استدلال می‌کنند که شرکت‌های تولیدکننده محصولات تراریخته در خارج از کشور به روش‌های مختلف سعی دارند انحصار خود را حفظ کنند. از سویی بنا به ادعای مخالفان با وجود اینکه در بسیاری کشورها قانون ایمنی زیستی منطبق با پروتکل کارتاها است و رویکردهای احتیاط‌آمیز در این قانون هم که نتیجه این پروتکل است رعایت می‌شود ولی در قانون ایمنی زیستی کشور ما نسبت به محصولات دستکاری‌شده ژنتیکی این رویکرد احتیاط‌آمیز لحاظ نشده و تنها به تکلیف دولت نسبت به تولید، مصرف و صادرات و واردات محصولات دستکاری‌شده ژنتیکی اشاره شده است [۸].

برخی پژوهشگران راه برون‌رفت از این دوگانگی و سردرگمی را توجه به بُعد حقوق مصرف‌کننده و رعایت

موجب خلق ثروت و سرمایه بیشتر برای جامعه بشری با روش‌هایی کارآمدتر و کم‌ضررتر و همچنین متناسب با تعادل زیستی کره زمین دانست [۲]. گرچه استفاده از این فنون گام بلندی در جهت تحقق انقلاب ژنتیک است اما همراه خود نگرانی‌ها و ملاحظاتی را نیز ایجاد کرده که موجب مخالفت گروه‌های متعددی از سازمان‌های غیردولتی و حتی برخی دولت‌ها و دانشمندان رشته‌های مختلف با این محصولات شده است [۳].

در مجامع علمی دنیا دو گروه از محققان موافق و مخالف این فناوری شکل گرفته است. در ایران نیز موافقان استفاده از محصولات غذایی تراریخته معتقدند که دولت جمهوری اسلامی ایران تعهد خود را به مسائل ایمنی زیستی با پیوستن به پروتکل کارتاها<sup>۱</sup> و تصویب آن در مجلس شورای اسلامی و تدوین قانون ایمنی زیستی نشان داده و بر اساس آن نسبت به فراهم آوردن کلیه زیرساخت‌ها و قوانین و مقررات لازم در زمینه اجرای آن متعهد شده است [۴]. پروتکل کارتاها یک پروتکل الحاقی به کنوانسیون تنوع زیستی است که در سال ۱۹۹۲ و در سایه نگرانی‌های گسترده درباره آینده سرنوشت زمین تصویب شد. با افزایش مباحث پیرامون مخاطرات محصولات دستکاری‌شده (به لحاظ ژنتیکی)، پروتکل کارتاها در سال ۲۰۰۰ به کنوانسیون تنوع زیستی اضافه شد [۵].

این پروتکل اولین توافق‌نامه بین‌المللی لازم‌الاجرا درباره

#### 1- Cartagena protocol

۲- آزمایش‌های مرتبط با DNA نوترکیب در گیاهان و اعمال ایمنی زیستی طبق معیارها و خطرها در چهار سطح ایمنی زیستی گیاهی انجام می‌گیرد:

الف- سطح یک ایمنی زیستی برای گیاهان (P-BL1): پائین‌ترین سطح محدودیت برای آزمایش‌های درگیر در گیاهان و موجودات زنده تراریخته است که زنده ماندن و آزادسازی آنها برای محیط خطری ندارد. از این قبیل آزمایش‌ها می‌توان به آگروباکتریوم و ریزوبیوم اشاره نمود.

ب- سطح دو ایمنی زیستی برای گیاهان (P-BL2): در این سطح، محدودیت شامل عوامل خارجی به نسبت خطرناک برای افراد و محیط است. به عنوان مثال این سطح از ایمنی زیستی برای آزمایش‌های مرتبط با مقاومت گیاهان به پاتوژن استفاده می‌شود.

ج- سطح سه ایمنی زیستی برای گیاهان (P-BL3): این سطح شامل توصیف و جلوگیری از پخش اتفاقی گیاه تراریخته و پاتوژن گیاهی یا دیگر ارگانیسم‌های پتانسیل شناسایی شده دارای تأثیر زیان‌آور (معنی‌دار) بر روی محیط است.

د- سطح چهار ایمنی زیستی برای گیاهان (P-BL4): این سطح شامل آزمایش‌هایی است که عوامل بیگانه به سادگی پخش شده و خطر جدی برای محصولات دارند. پاتوژن‌های انسانی و واکنش‌هایی که در گیاهان ساخته شده‌اند و خطر جدی بر سلامت انسان دارند در این سطح جای می‌گیرند.

نامطلوب گیاهان طبیعی به وجود آمده‌اند [۱۲]. فناوری دستکاری ژنتیکی گیاهان این امکان را می‌دهد که ماده زیستی از یک منبع خارجی به گیاهان منتقل شود. در این فناوری امکان اصلاح گیاهان با انتقال ژن‌های مقاوم به آفات و بیماری‌ها، علف‌کش‌ها، تنش‌های غیرزیستی (خشکی، شوری و سرما) و همچنین بهبود کیفیت غذایی، انبارداری، محتوای غذایی و موارد مشابه فراهم شده است. محصولات تراریخته همچنین می‌توانند در تولید ترکیبات صنعتی و دارویی نظیر پروتئین‌های درمانی، واکسن‌ها و آنتی‌بادی‌ها، افزایش تولید متابولیت‌های دارویی و همچنین پاکسازی محیط زیست از انواع آلاینده‌ها و موارد مشابه استفاده شوند [۱۳].

در حالت کلی می‌توان محصولات تراریخته را با توجه به ژن قرار داده‌شده در آنها به سه دسته تقسیم کرد: محصولات با ژن‌های مقاوم در برابر آفات، محصولات با ژن‌های مقاوم در برابر حشرات و محصولات با ژن‌های انباشته که ترکیبی از هر دو مورد قبلی است [۱۴]. نتایج فراتحلیل کلومپر<sup>۱</sup> و کایم<sup>۲</sup> نشان می‌دهد که فناوری گیاهان تراریخته توانسته مصرف آفت‌کش‌های شیمیایی را تا ۳۷ درصد کاهش و عملکرد زراعی را تا ۲۲ درصد افزایش داده و در مجموع منجر به افزایش ۶۸ درصدی سود کشاورزان شود که این افزایش عملکرد و سود در کشورهای در حال توسعه بیش از کشورهای توسعه‌یافته بوده است. یافته‌های آنها نشان می‌دهد که مدارک و شواهد محکمی مبنی بر مزایای محصولات تراریخته وجود دارد [۱۵].

## ۲-۲ پیشینه مطالعه نگرش عامه به علم و فناوری

در دهه‌های اخیر و با پیشرفت روزافزون علم و فناوری تردیدهای همگانی درباره سودمندی علم و فناوری نیز افزایش یافته است [۱۶]. بسیاری از کشورها هم‌زمان با توسعه علم و فناوری، مطالعه و سنجش نگرش و درک عمومی از علم و فناوری را نیز در دستور کار خود قرار داده‌اند. اولین مطالعه در این زمینه پیمایشی است که در دهه ۱۹۷۰ و توسط بنیاد ملی علوم آمریکا<sup>۳</sup> انجام گرفته است. پس از آن بسیاری از کشورهای دیگر نیز چنین پیمایش‌هایی را انجام دادند. بنیاد ملی علوم آمریکا از سال ۱۹۷۲ به طور منظم هر دو سال یک

اخلاق علم و فناوری در مسئله تراریخته دانسته‌اند. کاظمی و عباسی حقوق مصرف‌کننده را شامل حق دانستن، سلامت، اطلاعات، انتخاب، عرضه، دریافت خسارت، آموزش و تعلیم در خصوص مواد و وسایل جدید عرضه‌شده به بازار، برآوردن نیازهای اصلی و محیط زندگی خود، حق تمیز و تشخیص مصلحت خود و افراد و محیط تحت تکفل خود معرفی کرده و معتقدند حق آزادی در انتخاب مواد غذایی و نوع آنها از حقوق اساسی ابناء بشر محسوب می‌شود. همچنین دسترسی آسان به اطلاعات حقیقی، بی‌طرفانه و آموزش مناسب مصرف‌کننده درباره تراریخته‌ها ابزار ارزشمندی برای کاهش بی‌اعتمادی مصرف‌کننده و توجه به نگرانی‌های عموم و پرداختن به آنها است [۹]. برخی دیگر نیز از بُعد اخلاق زیستی به مسئله تراریخته نگریسته و استدلال کرده‌اند هر فناوری در کنار مزایای فراوان خود مواردی از خطر را نیز به همراه دارد. این موضوع ذات هر فناوری بوده و هیچ‌یک از فناوری‌ها صد در صد ایمن نیستند [۱۰].

در این وضعیت میزان شناخت، فهم و نگرش درست عامه مردم و گروه‌های مختلف اجتماعی به عنوان ذینفعان و مصرف‌کنندگان اصلی این فناوری به شدت حائز اهمیت است. از آنجا که فضای مجازی و رسانه‌ای کشور در ۲-۳ سال اخیر شاهد انتشار انبوه مطالبی که گاه ضد و نقیض و بیشتر علیه این فناوری و محصولات غذایی تراریخته بوده است [۱۱] سنجش نگرش و درک عامه به این فناوری و سیاست‌گذاری برای ارتقاء آن در کشور ضروری به نظر می‌رسد چرا که در غیر این صورت پذیرش این فناوری در جامعه با شکست مواجه خواهد شد. در این مقاله تلاش شده مدلی برای اندازه‌گیری نگرش عامه به محصولات غذایی تراریخته طراحی شود.

## ۲- مبانی نظری و پیشینه

### ۲-۱ محصولات غذایی تراریخته

گیاهان دستکاری‌شده ژنتیکی یا همان تراریخته گیاهانی مشابه هم‌تایان طبیعی خود هستند با این تفاوت که در مقایسه با گیاهان طبیعی از مزیت‌های نسبی مانند مقاوم بودن در برابر آفات و حشرات، بالا بودن عملکرد، ارزش تغذیه‌ای بهتر و ویژگی‌های مطلوب دیگری برخوردارند و با تغییر در ژن‌های

1- Klumper

2- Qaim

3- National Science Foundation (NSF)

فناوری به طور معمول محورها و متغیرهای گوناگونی اندازه‌گیری می‌شود. در جدول ۱ برخی از این موارد ارائه شده است.

بار نگرش و دانش عامه مردم درباره علم و فناوری را در سطح ملی مورد سنجش قرار داده که آخرین گزارش آن نیز در سال ۲۰۱۶ منتشر شده است [۱۶]. در پیمایش‌های علم و

جدول ۱) محورها و متغیرهای معمول مورد مطالعه در پیمایش‌های علم و فناوری [۱۷]

متغیرها	محورها
منابع اطلاعات علم و فناوری؛ اینترنت به عنوان منبع عامیانه اطلاعات علم و فناوری؛ احساس عمومی از خوب مطلع بودن درباره موضوعات علم و فناوری؛ علم در تلویزیون؛ علم در روزنامه‌ها و موزه‌ها؛ علاقه عمومی به علم و فناوری؛ عموم علاقه‌مند به موضوعات علم و فناوری؛ درگیری و مشارکت	منابع اطلاعات، علاقه و درگیری
شناخت واژه‌ها و مفاهیم علمی؛ شناخت فرآیند علمی؛ شبه‌علم؛ اهمیت سواد علمی؛ سواد فناورانه؛ درک عمومی علم و فناوری؛ علاقه به داستان‌های علمی	دانش عمومی درباره علم و فناوری
امید و احتیاط؛ اعتبارات پژوهش علمی دولت فدرال؛ اعتماد به رهبری اجتماع علمی؛ تأثیرگذاری بر موضوعات علمی؛ ویژگی‌های فعالیت علمی؛ دیدگاه‌ها درباره مشاغل علم و مهندسی؛ علم و فناوری به طور کلی؛ نقش علم و فناوری در امنیت ملی؛ نگرش‌های عمومی درباره پژوهش علمی؛ ادراکات عمومی از دانشمندان	نگرش‌های عمومی درباره علم و فناوری به طور کلی
محیط زیست و تغییر آب و هوا؛ فناوری زیستی و کاربردهای پزشکی آن؛ محصولات غذایی اصلاح‌شده ژنتیکی؛ فناوری نانو؛ پژوهش سلول‌های بنیادی و شبیه‌سازی انسانی؛ آموزش علم، ریاضیات و فناوری؛ نگرش‌ها درباره فناوری؛ پیشرفت‌های فناورانه؛ آموزش عالی	نگرش‌های عمومی درباره موضوعات خاص مرتبط با علم و فناوری

اصلاح‌شده ژنتیکی»<sup>۱</sup> به ویژه در فضای مجازی آگاهی از ضرورت گفتگو با عامه مردم و بحث‌های آگاهانه در این خصوص را تقویت کرده است. در این میان نگرش مردم به عنوان مصرف‌کننده این محصولات باید توجه قرار گیرد چرا که اگر مصرف‌کنندگان از کالایی حمایت نکرده و آن را مورد پذیرش و استفاده قرار ندهند توسعه و بازار آن محصول با بحران مواجه خواهد شد [۲۱].

پیمایشی که در سال ۲۰۱۵ در آمریکا برای آگاهی از درک عامه نسبت به محصولات غذایی تراریخته انجام شد آگاهی مصرف‌کنندگان از برجسب‌گذاری تراریخته را اندک گزارش کرده است. نکته‌ای که در این پژوهش برجسته است لزوم تمایز میان آشنایی مصرف‌کنندگان با تراریخته و فهم علمی از آن است. افرادی که با تراریخته بیشتر آشنا بودند نگرش منفی‌تری نسبت به آن داشته و در برابر مهندسی زیستی<sup>۲</sup> مقاومت بیشتری داشته‌اند و در مقابل، کسانی که از لحاظ دانش علمی در مرتبه بالاتری بوده‌اند نگرش منفی کمتری به استفاده از تراریخته داشته‌اند [۲۲]. یافته‌های پیمایش

در انگلستان نیز پیمایش‌های علم و فناوری از سال ۲۰۰۰ تا سال ۲۰۱۴ در پنج نوبت در سال‌های ۲۰۰۰، ۲۰۰۵، ۲۰۰۸، ۲۰۱۱ و ۲۰۱۴ انجام شده است [۱۸]. در پیمایش‌های گوناگون معمولاً نگرش به علم و فناوری به طور کلی و نگرش به موضوعات خاص مرتبط با علم و فناوری از هم تفکیک شده است. برای سنجش نگرش به موضوعات خاص مرتبط با علم و فناوری، نظر پاسخگویان درباره برخی موضوعات از جمله محیط زیست و تغییر آب و هوا، محصولات غذایی اصلاح‌شده ژنتیکی، فناوری نانو، پژوهش سلول‌های بنیادی و شبیه‌سازی انسانی، انرژی هسته‌ای، سرطان و سایر موارد مورد پرسش قرار گرفته است [۱۹].

### ۳-۲ پیشینه بررسی نگرش عامه به محصولات غذایی تراریخته

نگرانی‌های عمومی در مورد به رسمیت شناختن فناوری‌های جدید مانند فناوری دستکاری محصولات غذایی (تراریخته) موجب بروز بحران در برخی جوامع مدرن شده و ناآگاهی عمومی و جوسازی رسانه‌ها هم به آن دامن زده است [۲۰]. مباحث اخیر در رسانه‌های عمومی درباره «غذاهای

1- Genetically Modified Foods (GMFs)  
2- Bioengineering

تراریخته براساس متغیرهای جنسیت، وضعیت تأهل، وضعیت اشتغال و محل زندگی، اختلاف معنی داری وجود داشته و عمدتاً متغیرهای خرید مواد غذایی ارگانیک، اعتماد به مؤسسه‌های بیوفناوری، دانش مربوط به محصولات تراریخته، بررسی اطلاعات مواد غذایی، درآمد سالیانه و سن پاسخگویان، نگرش افراد به محصولات غذایی تراریخته را تبیین می‌کنند [۱۲]. مهم‌ترین یافته‌های مطالعاتی که به تازگی درباره نگرش عامه به محصولات غذایی تراریخته انجام شده‌اند در جدول ۲ آورده شده است.

### ۳- چارچوب نظری

بر اساس مدل بردال<sup>۱</sup>، نگرش به محصولات غذایی تراریخته متأثر از دو عامل «منافع درک شده»<sup>۲</sup> و «مخاطرات درک شده»<sup>۳</sup> است [۲۸]. منظور از منافع درک شده باور مردم نسبت به مزایای بکارگیری فناوری اصلاح ژنتیکی در محصولات غذایی است. محققان برخی مزایای محصولات تراریخته را شامل کاهش هزینه‌های تولید، استفاده کمتر از آفت‌کش‌ها و علف‌کش‌ها، افزایش بهره‌وری مزارع، کاهش قیمت نهایی محصولات و بهبود ویژگی‌های محصولات غذایی می‌دانند [۲۹ و ۱۷]. منظور از مخاطرات درک شده نیز باور مردم نسبت به مخاطرات بکارگیری فناوری اصلاح ژنتیکی در محصولات غذایی است. مخاطرات درک شده بر نگرش مردم نسبت به محصولات تراریخته تأثیرگذار هستند [۳۰ و ۳۱].

بر اساس مبانی نظری و مطالعات پیشین دو عامل منافع درک شده و مخاطرات درک شده، خود متأثر از سه عامل دیگر می‌باشند [۲۸ و ۳۲-۳۴]:

الف) نگرش کلی به علم و فناوری: آجزن<sup>۴</sup> در نظریه «رفتار برنامه‌ریزی شده»<sup>۵</sup> نگرش را یکی از مهم‌ترین تبیین‌کننده‌های رفتار انسان می‌داند به این معنی که تا نگرشی مثبت درباره موضوعی در انسان به وجود نیاید آن موضوع به رفتار تبدیل نخواهد شد [۳۵]. به این ترتیب نگرش کلی مردم نسبت به علم و فناوری می‌تواند بر نگرش آنها نسبت به محصولات تراریخته نیز تأثیرگذار باشد [۱۲].

انجام شده در سنگاپور هم نشان داده که به محصولات اصلاح شده ژنتیکی (غذاها و سایر محصولات) نگرشی مثبت وجود دارد. اما نکته‌ای که در این پیمایش وجود دارد وجود نگرش عمومی منفی به تلاش‌های دولت در تبلیغات و اطلاع‌رسانی است [۲۳]. نتایج پژوهشی که در مالزی انجام شده و سعی در تعیین علل منافع و مخاطرات درک شده از سوی مصرف‌کنندگان مسلمان داشته نشان می‌دهد که دانش مربوط به غذاهای تراریخته و ویژگی‌های این غذاها پیشگویی‌کننده منافع و مخاطرات درک شده است و منافع درک شده تأثیر مثبتی بر نگرش افراد داشته و تمایل به خرید غذاهای تراریخته را افزایش می‌دهد [۲۴]. پیمایش مشابهی در ترکیه نشان می‌دهد که مصرف‌کنندگان معمولاً اطلاعاتی کلی در مورد اندام‌واره‌های اصلاح شده ژنتیکی دارند اما اطلاعات کافی در مورد فرآیند اصلاح ژنتیکی ندارند. نگرانی اصلی مصرف‌کنندگان بیشتر در مورد اثرات سرطان‌زایی غذاهای تراریخته به ویژه ذرت بر روی انسان بوده است. استفاده از تراریخته‌ها در بخش سلامت و نقش آنها در جلوگیری از آلودگی‌های زیست‌محیطی، بیشترین تأیید مصرف‌کنندگان را داشته در حالی که بیشتر مصرف‌کنندگان روی خوشی به کاربردهای اصلاح ژنتیکی در غذاها نشان نداده‌اند [۲۵]. پژوهشی که در سال ۲۰۱۲ در اسپانیا انجام شده نشان می‌دهد سازوکارهای خاص رفتاری در تشریح نگرش مصرف‌کنندگان تراریخته وجود دارد که مهم‌ترین آنها نگرش کلی مصرف‌کنندگان به علم است و اهمیت کاربردهای پزشکی و غذایی این محصولات تأثیر کمی در شکل‌دهی نگرش به غذاهای تراریخته دارد [۲۶]. نتایج پیمایش در میان شهروندان مکزیک نیز نشان می‌دهد که به دلیل فقدان اطلاعات کافی و پائین بودن سطح دانش درباره تراریخته، بدگمانی زیادی نسبت به آن وجود دارد و مخاطرات زیادی در این خصوص احساس می‌شود [۲۷].

در بُعد مطالعات داخلی، نتایج پژوهشی که با هدف بررسی عوامل مؤثر بر نگرش مصرف‌کنندگان شهرستان قزوین به محصولات غذایی تراریخته انجام شده نشان می‌دهد که بیشتر پاسخگویان (۵۷ درصد) به محصولات غذایی تراریخته نگرش ویژه‌ای ندارند و مانند سایر محصولات با آن رفتار می‌کنند اما بین نگرش پاسخگویان به محصولات غذایی

1- Bredahl  
2- Perceived benefits  
3- Perceived risks  
4- Ajzen  
5- The theory of planned behavior

جدول ۲) مهم‌ترین یافته‌های پیمایش‌های اخیر درباره نگرش به محصولات غذایی تراریخته

مکان مطالعه	یافته‌های مهم	مرجع
سنگاپور	- نگرش مثبت به محصولات اصلاح‌شده ژنتیکی (غذاها و سایر محصولات) - نگرش عمومی منفی به تلاش‌های دولت در تبلیغات و اطلاع‌رسانی	[۲۳]
مالزی	- دانش مربوط به غذاهای تراریخته و ویژگی‌های این غذاها پیشگویی‌کننده منافع و مخاطرات درک‌شده آنها است - تأثیر مثبت منافع درک‌شده بر نگرش - افزایش تمایل به خرید غذاهای تراریخته به واسطه وجود نگرش مثبت به آنها	[۲۴]
آمریکا	- ناهمخوانی سرعت ارتقاء دانش مصرف‌کنندگان و افزایش مصرف محصولات تراریخته - وجود درک محدود، سوء تفاهم و عدم آشنایی کافی نسبت به محصولات تراریخته - رسانه‌های جمعی و اینترنت عمده‌ترین منابع اطلاعاتی در خصوص محصولات تراریخته - اندک بودن آگاهی مصرف‌کنندگان از برچسب‌گذاری تراریخته - لزوم تمایز میان آشنایی مصرف‌کنندگان با تراریخته و فهم علمی از آن - وجود ارتباط میان سواد علمی، منبع اطلاع‌رسانی و دانش مصرف‌کنندگان با ادراک عمومی آنها نسبت به غذاهای تراریخته	[۲۲]
ترکیه	- مصرف‌کنندگان معمولاً اطلاعاتی کلی در مورد اندام‌واره‌های اصلاح‌شده ژنتیکی دارند اما اطلاعات کافی در مورد فرآیند اصلاح ژنتیکی ندارند - نگرانی اصلی مصرف‌کنندگان بیشتر در مورد اثرات سرطان‌زایی غذاهای تراریخته بر روی انسان است - بیشترین نگرانی در مورد ذرت وجود دارد - مصرف‌کنندگان استفاده از تراریخته‌ها در بخش سلامت و نقش آن در جلوگیری از آلودگی‌های زیست‌محیطی را تأیید می‌کنند ولی اقبالی به کاربردهای اصلاح ژنتیکی در غذا نداشته‌اند	[۲۵]
اسپانیا	- فرا نگرش‌ها نظیر نگرش کلی به علم بر روی نگرش به محصولات تراریخته تأثیرگذار است - سن و نگرش‌های قبلی افراد نیز تأثیر مهمی بر نگرش به تراریخته دارند	[۲۶]
مکزیک	- فقدان اطلاعات کافی درباره تراریخته‌ها - سطح پائین دانش درباره تراریخته‌ها - بدگمانی زیاد نسبت به تراریخته - ادراک مخاطرات زیاد نسبت به تراریخته - درخواست برای برچسب‌گذاری محصولات تراریخته - پذیرش کمتر این فناوری توسط افراد با تحصیلات بالاتر	[۲۷]
قروین	- فقدان نگرش ویژه در بیشتر پاسخگویان (۵۷ درصد) به محصولات غذایی تراریخته - وجود اختلاف معنی‌دار در نگرش پاسخگویان به محصولات غذایی تراریخته بین گروه‌های مختلف تعریف‌شده بر اساس جنسیت، وضعیت تأهل، وضعیت اشتغال و محل زندگی - عمدتاً متغیرهای خرید مواد غذایی ارگانیک، اعتماد به مؤسسه‌های بیوفناوری، دانش مربوط به محصولات تراریخته، بررسی اطلاعات مواد غذایی، درآمد سالیانه و سن پاسخگویان، نگرش افراد به محصولات غذایی تراریخته را تبیین می‌کنند	[۱۲]

برای اعتماد به متخصصان و نهادها درباره مخاطرات فناوری است. اعتماد اجتماعی معمولاً برای پُرکردن شکاف و کمبود دانش درباره فناوری‌های نوظهور به کار می‌رود [۳۷]. در جمع‌بندی مطالب ارائه‌شده می‌توان سازه‌های تشکیل‌دهنده چارچوب نظری پژوهش را در قالب جدول ۳ ارائه نمود. شکل ۱ نیز چارچوب نظری پژوهش را بر اساس مبانی نظری و مطالعات پیشین نشان می‌دهد.

ب) دانش نسبت به فناوری: دانش و آگاهی درباره محصولات تراریخته بر نگرش مردم نسبت به استفاده از فناوری اصلاح ژنتیکی در محصولات غذایی تأثیرگذار است [۲۱]. به رغم عدم نیاز به مطرح کردن جزئیات علمی در مباحث عمومی علمی و فناورانه، اما دسترسی به دانش و اطلاعات بیشتر برای مردم اهمیت دارد [۳۶].  
ج) اعتماد به فناوری: منظور از اعتماد به فناوری تمایل افراد

### 3 Smart PLS برای مدل سازی داده ها شده است.

جامعه هدف شامل ساکنین شهرها و روستاهای استان تهران بوده که بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵ حدود ۱۳ میلیون و ۲۶۰ هزار نفر است. اندازه نمونه بر اساس رابطه کوکران در یک جامعه آماری نامحدود با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۹ درصد و خطای معیار ۵ درصد برابر ۶۶۵ نفر محاسبه شد که به دلیل افزایش دقت و کاهش خطا تعداد بیشتری پرسشنامه توزیع و در نهایت ۸۳۰ پرسشنامه معتبر جمع آوری شده است. نمونه گیری نیز به صورت انتخاب نمونه های در دسترس انجام شده است. فرضیه های مدنظر این پژوهش در جدول ۴ بیان شده اند.

### ۵- یافته ها

#### ۱-۵ توصیف داده ها

۴۳۱ نفر (۵۲ درصد) از پاسخگویان زن و ۳۹۹ نفر (۴۸ درصد) مرد، ۲۶۴ نفر (۳۲ درصد) مجرد و ۵۶۶ نفر (۶۸ درصد) متأهل، ۲۵ نفر (۳ درصد) ساکن روستا و ۸۰۵ نفر (۹۷ درصد) ساکن شهر بوده اند. سایر اطلاعات جمعیت شناختی در خصوص سن، تحصیلات، درآمد و رسانه اصلی مورد استفاده پاسخگویان برای کسب اطلاعات از جدول ۵ قابل مشاهده است.

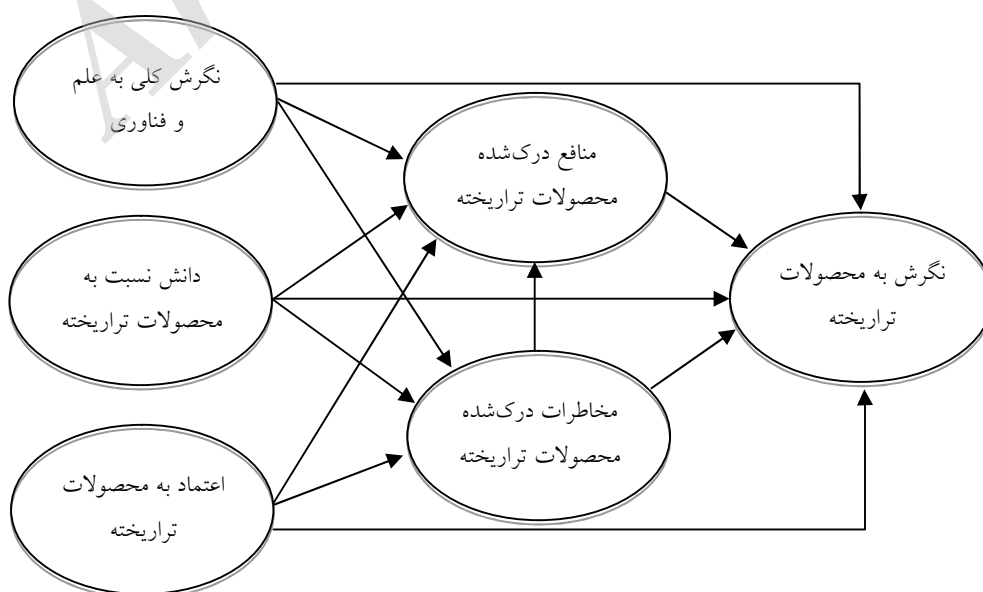
میانگین، انحراف معیار، چولگی و کشیدگی هر شش بُعد این پژوهش در جدول ۶ ارائه و با در نظر گرفتن نقطه برش ۳

جدول ۳) سازه های تشکیل دهنده چارچوب نظری پژوهش

سازه	مرجع
منافع درک شده محصولات تراریخته	[۱۷ و ۲۸ و ۲۹ و ۳۱ و ۳۲]
مخاطرات درک شده محصولات تراریخته	[۲۸ و ۳۰ و ۳۲]
نگرش کلی به علم و فناوری	[۲۲ و ۳۵ و ۳۸]
دانش نسبت به محصولات تراریخته	[۲۸ و ۳۱ و ۳۲ و ۳۸]
اعتماد به محصولات تراریخته	[۳۰ و ۳۳ و ۳۸ و ۳۹]

### ۴- روش شناسی

این پژوهش یک پژوهش توصیفی-پیمایشی کاربردی با پارادایم تفسیری است. در پارادایم تفسیری، نظام معانی مبتنی بر شعور عامیانه است که کنش متقابل اجتماعی مردم را هدایت می کند و بر این اساس، شعور عامه مردم می تواند مبنای شناخت جامعه و زندگی اجتماعی قرار گیرد. گردآوری داده ها به روش کمی و با استفاده از پرسشنامه انجام شده است. روایی پرسشنامه بر اساس نظر خبرگان و استفاده از آن در پژوهش های مشابه تأیید شده است. همچنین مقدار آلفای کرونباخ پرسشنامه برابر ۰/۸۰۷ محاسبه شد که بیانگر پایایی قابل قبول پرسشنامه است. پرسشنامه تدوین شده شامل شش بُعد (هر بُعد به اندازه گیری یکی از سازه های پژوهش می پردازد) و ۳۲ سنجه است که سنجه ها بر اساس طیف لیکرت پنج گزینه ای گویه بندی شده اند [۲۲]. از روش های آمار توصیفی و استنباطی به ویژه آزمون T با نرم افزار SPSS برای تحلیل داده ها و از معادلات ساختاری با نرم افزار



شکل ۱) چارچوب نظری پژوهش

جدول ۴) فرضیه‌های مدنظر در پژوهش

ردیف	فرضیه	ردیف	فرضیه
۱	«نگرش کلی به علم و فناوری» بر «منافع درک‌شده محصولات تراریخته» تأثیر دارد.	۷	«اعتماد به محصولات تراریخته» بر «منافع درک‌شده محصولات تراریخته» تأثیر دارد.
۲	«نگرش کلی به علم و فناوری» بر «مخاطرات درک‌شده محصولات تراریخته» تأثیر دارد.	۸	«اعتماد به محصولات تراریخته» بر «مخاطرات درک‌شده محصولات تراریخته» تأثیر دارد.
۳	«نگرش کلی به علم و فناوری» بر «نگرش به محصولات تراریخته» تأثیر دارد.	۹	«اعتماد به محصولات تراریخته» بر «نگرش به محصولات تراریخته» تأثیر دارد.
۴	«دانش نسبت به محصولات تراریخته» بر «منافع درک‌شده محصولات تراریخته» تأثیر دارد.	۱۰	«مخاطرات درک‌شده محصولات تراریخته» بر «منافع درک‌شده محصولات تراریخته» تأثیر دارد.
۵	«دانش نسبت به محصولات تراریخته» بر «مخاطرات درک‌شده محصولات تراریخته» تأثیر دارد.	۱۱	«منافع درک‌شده محصولات تراریخته» بر «نگرش به محصولات تراریخته» تأثیر دارد.
۶	«دانش نسبت به محصولات تراریخته» بر «نگرش به محصولات تراریخته» تأثیر دارد.	۱۲	«مخاطرات درک‌شده محصولات تراریخته» بر «نگرش به محصولات تراریخته» تأثیر دارد.

دارند ( $P=0/037$ ). نگرش به محصولات تراریخته در بین رسته‌های حاصل از سایر متغیرهای جمعیت‌شناختی شامل سن، تحصیلات، درآمد، نوع منطقه محل سکونت و اصلی‌ترین رسانه برای کسب اطلاعات، اختلاف قابل اعتنائی نشان نداده است.

برای تحلیل مسیر و بررسی روابط علی، هر فرضیه پژوهش به صورت یک مسیر در نرم‌افزار Smart PLS تعریف شده‌اند که جدول ۷ برای هر مسیر مقادیر ضریب آن و P آزمون را نشان می‌دهد. بجز سه مسیر ردیف‌های ۲، ۵ و ۸ که هر سه به سازه مخاطرات درک‌شده محصولات تراریخته منتهی می‌شوند سایر مسیرها بر اساس تحلیل معادلات ساختاری مورد تأیید می‌باشند. شکل ۲ تصویر مدل محاسبه‌شده در جدول اخیر را ارائه می‌کند.

درک عمومی درباره هر یک از این ابعاد استخراج شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود نگرش به محصولات تراریخته به صورت عمومی مثبت است اگر چه درک عمومی نسبت به پیامدهای مخاطره‌آمیز محصولات تراریخته منفی است و عموم مردم نسبت به مخاطرات این محصولات تا حدی نگران هستند.

#### ۵-۲ آزمون فرضیات

امتیاز نگرش به محصولات تراریخته در مردان و زنان به ترتیب  $3/22$  و  $3/05$  بوده و بنابراین مردان نسبت به زنان نگرش مثبت‌تری به محصولات تراریخته دارند ( $P=0/013$ ). همچنین امتیاز نگرش به محصولات تراریخته در افراد مجرد و متأهلین به ترتیب  $3/45$  و  $3/09$  بوده و افراد مجرد نسبت به متأهل‌ها در قبال محصولات تراریخته نگرش مثبت‌تری

جدول ۵) توزیع پاسخگویان در برخی ابعاد جمعیت‌شناختی

متغیر	رسته (سطح)	میزان (%)	متغیر	رسته (سطح)	میزان (%)
تحصیلات	دیپلم و پائین‌تر	۲۲	سن	۱۸ تا ۳۰ سال	۴۴
	کاردانی و کارشناسی	۴۹		۳۱ تا ۴۰ سال	۲۶
	کارشناسی‌ارشد	۲۰		۴۱ تا ۵۰ سال	۲۰
	دکتری	۹		۵۱ تا ۶۰ سال	۸
اصلی‌ترین رسانه برای کسب اطلاعات)	رادیو	۳	درآمد سالیانه (تومان)	بالای ۶۰ سال	۲
	تلویزیون	۳۱		۱۰ میلیون و کمتر	۵۳
	سایت‌های اینترنتی	۲۱		۱۰ تا ۲۰ میلیون	۲۲
	شبکه‌های مجازی	۴۰		۲۰ تا ۳۰ میلیون	۱۰
	ماهواره	۳		۳۰ تا ۴۰ میلیون	۶
	نشریات و روزنامه‌ها	۲	بالای ۴۰ میلیون	۹	



جدول ۶) شاخص‌های توصیفی ابعاد اصلی پژوهش

ردیف	ابعاد اصلی پژوهش	میانگین	انحراف معیار	چولگی	کشدگی	درک عمومی (مثبت/منفی)
۱	نگرش کلی به علم و فناوری	۲/۷۶	۰/۴۰	-۰/۴۳	۱/۴۶	منفی
۲	دانش نسبت به محصولات تراریخته	۳/۳۱	۰/۳۶	۰/۱۷	-۰/۲۷	مثبت
۳	اعتماد به محصولات تراریخته	۳/۲۱	۱/۰۲	-۰/۴۰	-۰/۷۱	مثبت
۴	منافع درک‌شده محصولات تراریخته	۳/۶۵	۱/۰۵	-۰/۷۷	-۰/۲۴	مثبت
۵	مخاطرات درک‌شده محصولات تراریخته	۲/۶۱	۱/۱۱	۰/۴۱	-۰/۹۴	منفی
۶	نگرش به محصولات تراریخته	۳/۱۴	۰/۹۸	-۰/۳۸	-۰/۶۶	مثبت

جدول ۷) مقادیر محاسبه‌شده برای مسیرهای متناظر فرضیات پژوهش

ردیف	مسیر	ضریب مسیر	P آزمون	تأیید/رد فرضیه
۱	نگرش کلی به علم و فناوری ← منافع درک‌شده محصولات تراریخته	۰/۱۱۶	<۰/۰۰۱	تأیید
۲	نگرش کلی به علم و فناوری ← مخاطرات درک‌شده محصولات تراریخته	۰/۰۷۸	۰/۱۴۶	رد
۳	نگرش کلی به علم و فناوری ← نگرش به محصولات تراریخته	۰/۰۹۲	۰/۰۱۰	تأیید
۴	دانش نسبت به محصولات تراریخته ← منافع درک‌شده محصولات تراریخته	۰/۴۴۰	<۰/۰۰۱	تأیید
۵	دانش نسبت به محصولات تراریخته ← مخاطرات درک‌شده محصولات تراریخته	-۰/۱۱۱	۰/۱۸۷	رد
۶	دانش نسبت به محصولات تراریخته ← نگرش به محصولات تراریخته	۰/۲۱۶	<۰/۰۰۱	تأیید
۷	اعتماد به محصولات تراریخته ← منافع درک‌شده محصولات تراریخته	۰/۱۵۸	<۰/۰۰۱	تأیید
۸	اعتماد به محصولات تراریخته ← مخاطرات درک‌شده محصولات تراریخته	۰/۰۱۸	۰/۶۷۲	رد
۹	اعتماد به محصولات تراریخته ← نگرش به محصولات تراریخته	۰/۱۷۸	<۰/۰۰۱	تأیید
۱۰	مخاطرات درک‌شده محصولات تراریخته ← منافع درک‌شده محصولات تراریخته	۰/۳۰۰	<۰/۰۰۱	تأیید
۱۱	منافع درک‌شده محصولات تراریخته ← نگرش به محصولات تراریخته	۰/۳۲۰	<۰/۰۰۱	تأیید
۱۲	مخاطرات درک‌شده محصولات تراریخته ← نگرش به محصولات تراریخته	۰/۱۳۸	<۰/۰۰۱	تأیید

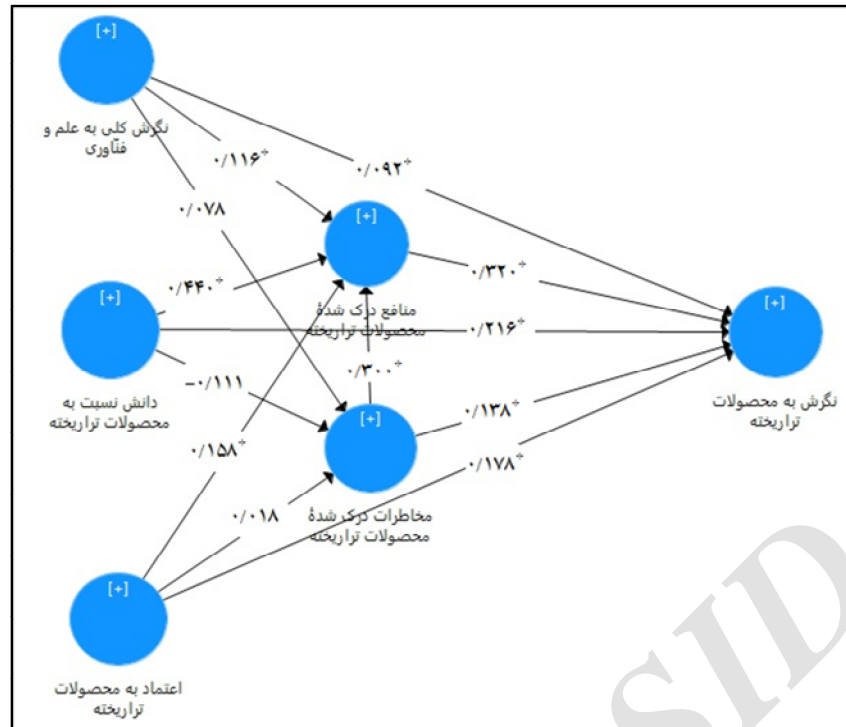
## ۶- بحث

نگرش به محصولات غذایی تراریخته همچنین به سه عامل نگرش کلی به علم و فناوری، دانش نسبت به محصولات تراریخته و اعتماد به این محصولات بستگی دارد. پژوهش‌های انجام‌شده توسط سایر پژوهشگران هم این موضوع را تأیید می‌کند [۱۷ و ۲۸-۳۳].

مطابق این پژوهش، نگرش به محصولات غذایی تراریخته در ایران به صورت کلی مثبت بوده که مردان نسبت به زنان و افراد مجرد نسبت به متأهلین نگرش مثبت‌تری به محصولات غذایی تراریخته داشته‌اند. وجود نگرش مثبت به محصولات غذایی تراریخته و همچنین تفاوت نگرش بین مردان و زنان در پژوهش‌هایی که در کشورهای مختلف انجام گرفته نیز گزارش شده است [۱۲ و ۲۳ و ۳۲].

موضوع قابل تأمل دیگر در این پژوهش فقدان تأثیر قابل اعتناء سه عامل نگرش کلی به علم و فناوری، دانش نسبت به

پیش‌بینی ظهور چالش‌ها و بحران‌های جهانی غذا در آینده، ضرورت سیاست‌گذاری‌های درست در این حوزه توسط هر کشور را نشان می‌دهد. یکی از مهم‌ترین مبانی سیاست‌گذاری، توجه به نگرش عامه مردم درباره موضوع سیاست‌گذاری است. این موضوع به ویژه درباره محصولات غذایی که به صورت مستقیم توسط مردم استفاده می‌شود ضرورتی انکارناپذیر است. در این پژوهش نگرش عامه مردم نسبت به محصولات غذایی تراریخته مدل‌سازی و اندازه‌گیری شده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که نگرش به محصولات غذایی تراریخته در وهله نخست متأثر از دو عامل منافع درک‌شده و مخاطرات درک‌شده محصولات غذایی تراریخته است. این موضوع با پژوهش‌های پیشین این حوزه در سایر کشورها سازگار است [۱۷ و ۲۸-۳۲].



شکل ۲) مدل معادلات ساختاری نگرش عامه به محصولات غذایی تراریخته

تراریخته است. دولت و سازمان‌های دولتی از یک سو و بخش خصوصی و شرکت‌های ذینفع از سوی دیگر باید بیش از پیش نسبت به کاستن از هراس مردم در این زمینه تلاش کنند. نظر به اینکه بر اساس یافته‌های این پژوهش سه رسانه اصلی کسب اطلاعات توسط مردم به ترتیب فضای مجازی (با سهم ۴۰ درصد)، تلویزیون (با سهم ۳۱ درصد) و سایت‌های اینترنتی (با سهم ۲۱ درصد) بوده‌اند بنابراین اطلاع‌رسانی نهادهای اصلی سیاست‌گذار در این حوزه نظیر وزارتخانه‌های بهداشت و جهاد کشاورزی، ستاد زیست‌فناوری و سایر نهادهای سیاست‌گذاری در حوزه‌های سلامت و غذا از طریق رسانه‌های یادشده امری ضروری به نظر می‌رسد.

یکی از محدودیت‌های این پژوهش، وجود پیش‌فرض ذهنی منفی نسبت به واژه "تراریخته" در ذهن بسیاری از پاسخ‌دهندگان بود به گونه‌ای که بسیاری از آنها با شنیدن عنوان پژوهش، از پاسخ‌دهی به پرسشنامه امتناع می‌ورزیدند و لذا وقت زیادی از پژوهشگران، مصروف اقناع پاسخگویان برای تکمیل پرسشنامه شد. راه‌اندازی گروه‌ها و کانال‌های علمی و ترویجی و تولید محتواهای علمی و اشاعه‌ای در فضای مجازی، تولید برنامه‌های تلویزیونی دانشی و ترویجی برای گروه‌های گوناگون هدف، راه‌اندازی سایت‌های و

محصولات تراریخته و اعتماد به محصولات تراریخته بر مخاطرات درک‌شده محصولات تراریخته است و سه عامل یادشده، تعیین‌کننده مخاطرات درک‌شده محصولات تراریخته نیستند. به نظر می‌رسد نگرانی از برخی پیامدهای پیش‌بینی‌نشده موجب ایجاد ترس و نگرانی در بین مردم می‌شود که نقش رسانه‌ها در کاستن از این هراس می‌تواند بسیار جدی باشد. این موضوع در پژوهش چن و لی<sup>۱</sup> [۳۲] نیز ملاحظه می‌شود. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که عامه مردم ایران نسبت به مخاطرات درک‌شده محصولات تراریخته، نگرشی منفی دارند. پژوهش‌هایی که در کشورهای گوناگون انجام گرفته نیز نگرانی و هراس عامه مردم از مخاطرات محصولات غذایی تراریخته را تأیید می‌کند. به عنوان مثال در ترکیه نگرانی اصلی مردم از پیامدهای سرطان‌زا بودن این محصولات قابل ملاحظه است [۲۵] و در مکزیک مردم به دلیل فقدان آگاهی و دانش کافی از این محصولات، به شدت نسبت به مخاطرات آن نگران هستند [۲۷].

## ۷- نتیجه‌گیری

یکی از اهداف سیاستی این پژوهش، تلاش در جهت کاستن از هراس مردم نسبت به مخاطرات محصولات غذایی

**Food.** *Journal of Public law*, 16(45), 53-75. {In Persian}.

[7] **Islamic Public Republic of Iran's Biosafety Law.** (2009). *Iran's Parliament Research Center*. <http://rc.majlis.ir/fa/law/show/136265>. {In Persian}.

[8] Iranian Student NEWS Agency (ISNA). (2015). **Iran's Biosafety Law doesn't have precautionary approach.** <http://www.isna.ir/news/94113019367>, {In Persian}.

[9] Kazemi, A., & Abbasi, M. (2008). **Genetically Modified Foods and Consumers Rights.** *Iranian Journal of Ethics in Science and Technology*, Vol. 3(3-4), 47-55.

[10] Rahnama, H. (2008). **Bio ethics and GMO production.** *Journal of Ethics in Science and Technology*, 3(1-2), 1-14. {In Persian}.

[11] Habiab, S., & Moalla, M. (2015). **Legal support of biotechnology innovations.** Tehran: *Samt Publication*. {In Persian}.

[12] Ghiyasvand, F., MirakZadeh, A., Shiri, N. (2015). **Effective factors on customer attitude toward GMO food products.** *Journal of Iranian Agricultural Economics and Development Research*, 46(3), 427-438. {In Persian}.

[13] Falk, M. C., Chassy, B. M., Harlander, S. K., Hoban, T. J., McGloughlin, M. N., & Akhlaghi, A. R. (2002). **Food biotechnology: benefits and concerns.** *The Journal of nutrition*, 132(6), 1384-1390.

[14] James, C. (2003). **Global status of commercialized transgenic crops ISAAA Briefs**, No. 30. ISAAA, Ithaca, NY.

[15] Klümper, W., & Qaim, M. (2014). **A meta-analysis of the impacts of genetically modified crops.** *PLoS one*, 9(11), e111629.

[16] NSF. (2016). **Science and Technology: Public Attitudes and Understanding.** *National Science Foundation*.

<https://www.nsf.gov/statistics/2016/nsb20161>

[17] Klerck, D., & Sweeney, J. C. (2007). **The effect of knowledge types on consumer perceived risk and adoption of genetically modified foods.** *Psychology & Marketing*, 24(2), 171-193.

[18] Brookes, G., & Barfoot, P. (2017). **Environmental impacts of genetically modified (GM) crop use 1996–2015: impacts on pesticide use and carbon emissions.** *GM crops & food*, 8(2), 117-147.

[19] GaneeiRad, M. A. (2009). **Science and Community Survey: Global Experience and Iranian Execution National.** *Research Institute for Science Policy*. {In Persian}.

[20] Wynne, B. (2001). **Creating public alienation: expert cultures of risk and ethics on GMOs.** *Science as culture*, 10(4), 445-481.

[21] Siegrist, M. (2008). **Factors influencing public**

تالارهای گفتگو در فضای اینترنت، تبلیغات آگاهی‌دهنده درباره منافع و مخاطرات احتمالی محصولات غذایی تراریخته و انجام پژوهش‌های مرتبط در این حوزه و انتشار نتایج آنها، می‌تواند تا حدودی از هراس مردم نسبت به مخاطرات احتمالی این محصولات بکاهد. برجسب‌گذاری محصولات تراریخته نیز در افزایش اعتماد عمومی و کاستن از هراس مردم نسبت به محصولات غذایی تراریخته تأثیرگذار است [۲۰ و ۲۱]. همچنین دولت به عنوان تأمین‌کننده اصلی زیرساخت کسب‌وکار و بخش خصوصی به عنوان بازیگر اصلی این فضا باید با همکاری یکدیگر در زمینه کاستن از نگرانی و هراس مردم نسبت به مخاطرات محصولات غذایی تراریخته اقدامات تأثیرگذارتر و گسترده‌تری را تمهید نمایند.

پژوهشگران باید در پژوهش‌های آتی به منبع مخاطرات درک‌شده نسبت به محصولات غذایی تراریخته در نگرش عامه مردم بپردازند و راه‌های کاستن از این مخاطرات و افزایش اعتماد به این محصولات را بررسی کنند. همچنین با توجه به وجود خلاء پژوهشی جدی درباره تأثیر رسانه بر شکل‌گیری گفتمان‌ها و نگرش‌های عموم مردم درباره محصولات غذایی تراریخته، بررسی این حوزه در پژوهش‌های آتی توصیه می‌شود.

## References

## منابع

- [1] Yang, Y. T., & Chen, B. (2016). **Governing GMOs in the USA: science, law and public health.** *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96(6), 1851-1855.
- [2] Kazemi, A., Ghareyazi, B., & Kazemi, M. (2010). **Recreating of Nature.** *Journal of Biosafety*, 2(4), 67-80.
- [3] ShahNejat Booshehri, A. (2006). **Molecular biotechnology and plant food production.** Tehran: *Naghshe Mehr*. First Edition. {In Persian}.
- [4] Traynor, P. L., Adair, D. & Irwin, R. (2008). **A practical guide to containment: greenhouse research with transgenic plants and microbes.** Blacksburg, Virginia: *Information Systems for Biotechnology*. Second Edition.
- [5] Souzanchi, E., & Omidinia, E. (2010). **The effect of conflicting assumptions on science and technology policy: the process of approval of the bio-safety law in Iran.** *Journal of Science and Technology Policy*, 3(1), 45-62. {In Persian}.
- [6] Abbasi, M., & Razmkhah, N. (2015). **Transgenic Food and Challenges Ahead on the Base of Right to**

e64879.

- [30] Rodríguez-Entrena, M., Salazar-Ordóñez, M., & Sayadi, S. (2013). **Applying partial least squares to model genetically modified food purchase intentions in southern Spain consumers.** *Food Policy*, 40, 44-53.
- [31] Zhu, X., & Xie, X. (2015). **Effects of knowledge on attitude formation and change toward genetically modified foods.** *Risk Analysis*, 35(5), 790-810.
- [32] Chen, M. F., & Li, H. L. (2007). **The consumer's attitude toward genetically modified foods in Taiwan.** *Food Quality and preference*, 18(4), 662-674.
- [33] Siegrist, M. (2000). **The influence of trust and perceptions of risks and benefits on the acceptance of gene technology.** *Risk Analysis*, 20(2), 195-204.
- [34] Gaskell, G., Bauer, M. W., Durant, J., & Allum, N. C. (1999). **Worlds apart? The reception of genetically modified foods in Europe and the US.** *Science*, 285(5426), 384-387.
- [35] Ajzen, I. (1991). **The theory of planned behavior.** *Organizational behavior and human decision processes*, 50(2), 179-211.
- [36] Ghaneirad, M. A., & Morshedi A. (2011). **Public Understanding of Science and Technology survey: Citizens of Tehran Case study.** *Journal of Science and Technology Policy*, 3(3), 93-110. {In Persian}.
- [37] Earle, T. C., & Cvetkovich, G. (1995). **Social trust: Toward a cosmopolitan society.** *Greenwood Publishing Group*.
- [38] Verdurme, A., & Viaene, J. (2003). **Consumer beliefs and attitude towards genetically modified food: basis for segmentation and implications for communication.** *Agribusiness*, 19(1), 91-113.
- [39] Frewer, L., Lassen, J., Kettlitz, B., Scholderer, J., Beekman, V., & Berdal, K. G. (2004). **Societal aspects of genetically modified foods.** *Food and Chemical Toxicology*, 42(7), 1181-1193.
- acceptance of innovative food technologies and products.** *Trends in Food Science & Technology*, 19(11), 603-608.
- [22] Wunderlich, S., & Gatto, K. A. (2015). **Consumer perception of genetically modified organisms and sources of information.** *Advances in Nutrition: An International Review Journal*, 6(6), 842-851.
- [23] Ming, Y. (2015). **Public Perception towards Genetically Modified Organisms (GMO) in Singapore, NTU iGEM team.** Available at: [http://2015.igem.org/wiki/images/8/8c/Public\\_Perception\\_towards\\_Genetically\\_Modified\\_Organisms\\_%28GMO%29\\_in\\_Singapore.pdf](http://2015.igem.org/wiki/images/8/8c/Public_Perception_towards_Genetically_Modified_Organisms_%28GMO%29_in_Singapore.pdf)
- [24] Hassan, S. H., John Kua, S. B., & Harun. H. (2016). **Muslim consumers' perception and purchase intention toward GM food.** *International Food Research Journal*, 23(2), 806-815.
- [25] Tas, M., Balci, M., Yüksel, A., & Sahin Yesilçubuk, N. (2015). **Consumer awareness, perception and attitudes towards genetically modified foods in Turkey.** *British Food Journal*, 117(5), 1426-1439.
- [26] Costa-Font, M., & Gil, J. M. (2012). **Meta-attitudes and the local formation of consumer judgments towards genetically modified food.** *British Food Journal*, 114(10), 1463-1485.
- [27] López Montesinos, O. A., López Montesinos, O. A., Pérez, E. F., Pérez, E. F., Fuentes, E. E. S., Fuentes, E. E. S., ... & Cuevas, F. A. (2016). **Perceptions and attitudes of the Mexican urban population towards genetically modified organisms.** *British Food Journal*, 118(12), 2873-2892.
- [28] Bredahl, L. (2001). **Determinants of consumer attitudes and purchase intentions with regard to genetically modified food—results of a cross-national survey.** *Journal of consumer policy*, 24(1), 23-61.
- [29] Qaim, M., & Kouser, S. (2013). **Genetically modified crops and food security.** *PloS one*, 8(6),

## **Modeling of Tehran Residents Attitude to GMFs Using Structural Equations**

**Mahboubeh Nourizadeh<sup>1</sup>,  
Esmail Kalantari<sup>1\*</sup>, Saeed Habiba<sup>2</sup>**

1- Ph.D candidate of Science & Technology Policy Making, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

2- Associate Professor, Faculty of Law & Political Science, University of Tehran, Iran

### **Abstract**

Like many other innovations, genetically modified food products have received widespread pros and cons both within public community and scientific community. The technology expansions entails right public understanding of its benefits as well as reduction of phobia of its risks. This research aims to develop a model for evaluating public attitude towards GM food products. To this end structural equation modeling with PLS technique is used. The population include Tehran citizens and the sample consists of 830 citizens. Findings indicate that aptitude towards GMFP are affected by factors of perceived risks and benefits. These two factors are subsequently affected by three other major factors of general attitudes towards science and technology, awareness of GMP and trust. The general attitude towards GMF is positive, where men and single people have higher positive attitude towards GMF in comparison with women and married ones. The media includes three major channels of TV, internet websites and social networks; thus, it is recommended that policy makers take advantage of these media more efficiently and extensively in order to

shape the public opinion and attitude towards GMFs.

**Keywords:** Genetically Modified Foods (GMFs), Public Attitude, Structural Equation Modeling, Perceived Benefits, Perceived Risks

---

\* Corresponding author: [esmaelkalantari@yahoo.com](mailto:esmaelkalantari@yahoo.com)