

عامل‌های مؤثر بر الزام‌های آموزشی توسعه فناوری زیستی کشاورزی از دیدگاه محققان مرکزهای تحقیقات و آموزش کشاورزی شمال و شمال غرب کشور

یحیی صافی سیس^۱، سید حمید موحد محمدی^۲ و احمد رضوانفر^۲

۱- دانشجوی دکتری ترویج کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشگاه تهران.
۲- استاد گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشگاه تهران

چکیده

برای توفیق در زمینه فناوری زیستی نیاز به نیروی انسانی آموزش‌دیده در همه بخش‌ها وجود دارد. آموزش جامع، پیش‌نیاز تربیت نیروی انسانی است. هدف این پژوهش، شناسایی عامل‌های مؤثر بر الزام‌های آموزشی توسعه فناوری زیستی کشاورزی از دیدگاه محققان کشاورزی بود. جامعه آماری تحقیق شامل ۴۲۱ تن از محققان ۱۴ مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی بودند که بر مبنای فرمول کوکران، حجم نمونه ۲۰۱ نفر برآورد شد و برای کاهش خطا و پوشش افراد بی‌پاسخ، به ۲۱۶ افزایش یافت. ابزار گردآوری داده‌های تحقیق، پرسش‌نامه بود که روایی آن با استفاده از نظر استادان دانشگاه تهران و پایایی متغیرها با استفاده از پیش‌آزمون و ضریب تتای ترتیبی ($\theta = 0/87$) با استفاده از نرم‌افزار R تایید شد. نتایج تحلیل عاملی نشان داد که عامل‌های مؤثر بر الزام‌های آموزشی توسعه فناوری زیستی را می‌توان در ۶ عامل سیاست‌گذاری، مدیریتی، تحقیقاتی، ترویجی، زراعی و مصرفی خلاصه کرد. این عامل‌ها در مجموع ۴۹ درصد از واریانس متغیرهای مؤثر بر الزام‌های آموزشی فناوری زیستی کشاورزی را تبیین کردند.

نمایه واژگان: فناوری زیستی کشاورزی، تحلیل عاملی، محققان، الزام‌های آموزشی.

نویسنده مسئول: یحیی صافی سیس

رایانامه: yahyasafi@ut.ac.ir

پذیرش: ۱۳۹۸/۰۳/۲۷

دریافت: ۱۳۹۸/۰۲/۲۱

مقدمه

(۲۰۱۶) و در زمینه خطرهای درک شده احتمالی کشت و مصرف محصولات به دست آمده از فناوری زیستی، در زمینه سلامتی انسان، می‌توان به مسئله‌هایی مانند سمی و سرطان‌زا بودن مواد غذایی و ایجاد حساسیت و در مورد محیط‌زیست نیز می‌توان به مسئله‌هایی مانند گونه‌های مهاجم، علف‌های هرز، جریان ژنی (انتقال افقی ژن) و تأثیر بر موجودهای زنده غیرهدف، ترکیب‌های ویروسی، آفات و بیماری‌های جدید و تغییرات غیرمنتظره اشاره داشت (رزیمسکی و کرولژیک، ۲۰۱۶؛ موهاپاترا و همکاران، ۲۰۱۰؛ راسلی و همکاران، ۲۰۱۱؛ مارتینز و پوودا، ۲۰۰۹؛ آئرنی، ۲۰۰۱). گرچه اثرات محصولات تراریخته به دست آمده از فناوری زیستی به طور مستقیم قابل مشاهده نبوده و کنترل آن نیز دشوار است و خطر درک شده در زمینه این فناوری به عامل‌های سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و همچنین موارد دیگری مانند شناخت تهدیدهای آن، عدم قطعیت علمی، اختلاف نظرها و بحث‌ها، تأخیر در ظهور عواقب نامطلوب و سودمندی یا تهدیدهای آن برای افرادی که به عنوان مدیر، محقق، مصرف‌کننده و یا کشاورز در معرض آن هستند بستگی دارد (بوننی، ۲۰۰۳).

البته باید گفت در هنگام معرفی فناوری جدید، همیشه بحث و جدال وجود خواهد داشت و هر فناوری دارای خوبی‌ها و کاستی‌هایی است (فاگراستورم، ۲۰۱۴؛ توواردووسکی، ۲۰۰۸) و مهندسی ژنتیکی نیز از این قاعده مستثنی نیست و در زمینه محصولات تراریخته به دست آمده از فناوری زیستی، خطر درک شده قوی‌تر از سودمندی درک شده است (توواردووسکی، ۲۰۰۸؛ ویژوریک، ۲۰۰۳). البته نگرش افراد، تنها پس از انتقال اطلاعات مرتبط در زمینه فناوری شکل می‌گیرد (کیلی، ۱۹۹۵) و اگر سودمندی‌های محصولات تراریخته فناوری زیستی به وضوح نشان داده شود و ترس ناشی از خطرهای این محصولات در نتیجه آموزش از بین برود، همه مردم اشتیاق بیشتری برای پذیرش این محصولات خواهند داشت (راسلی و همکاران، ۲۰۱۱). پس بهبود آگاهی همگانی و

فناوری زیستی به عنوان یکی از فناوری‌های نوین سده ۲۱ می‌باشد (راسلی و همکاران، ۲۰۱۱). این فناوری، شامل مجموعه‌ای از علوم بیوشیمی، ژنتیک، زیست‌شناسی و میکروبی‌شناسی می‌باشد (احمدیان و همکاران، ۱۳۹۱). کاربرد فناوری زیستی در تولید مواد غذایی، جدید نبوده و بیش از ۸۰۰۰ سال پیش کشف شده است و این فناوری به‌ذاته خطرناک نیست (دیلانی، ۲۰۱۵) دوره نوین فناوری زیستی با کمک علم ژنتیک، در حال ایجاد دگرگونی در زندگی بشر است. فناوری زیستی نوین، مدتی است که رو به توسعه گذاشته و روز به روز گسترش بیشتری پیدا می‌کند (پورامینی، ۱۳۹۵). از سال ۱۹۷۶ تاکنون روش‌های فناوری زیستی و مهندسی ژنتیک با انتقال DNA از یک موجود زنده به دیگری آغاز شد و فناوری زیستی به سرعت توسعه پیدا کرد و نخستین محصول تراریخته به دست آمده از فناوری زیستی، که تنباکوی مقاوم به آنتی‌بیوتیک بود در آمریکا تولید شد (ما، ۲۰۱۵) و موجودهای زنده تغییر یافته ژنتیکی^۱ با قرار دادن یک ژن خارجی در ژنگان یا سلول یک موجود زنده با استفاده از ویروس، تفنگ ژنی یا تزریق مستقیم به هسته ایجاد شدند (وونگ و چان، ۲۰۱۶) و فناوری زیستی مدرن منجر به تولید گیاهان تراریخته به وسیله مهندسی ژنتیک شد، گیاهانی که برای غنی‌سازی مواد مغذی، مقابله با آفات کشاورزی، بیماری‌ها و تنش‌های محیطی توسعه یافته بودند (راسلی و همکاران، ۲۰۱۱؛ جیمز، ۲۰۰۸؛ استیل و آئوبیوسون، ۲۰۰۴).

در زمینه سودمندی درک شده کشت و مصرف محصولات به دست آمده از فناوری زیستی پیشرفته، می‌توان گفت این فناوری، افزایش بازده (غنیان و همکاران، ۲۰۱۶؛ کلومپر و قاییم، ۲۰۱۴؛ قاسمی و همکاران، ۲۰۱۳؛ دیوار و همکاران، ۲۰۰۳)، کاهش هزینه‌ها و افزایش سود کشاورزان (قوچانی و همکاران، ۲۰۱۸؛ قوچانی و همکاران، ۲۰۱۷؛ کلومپر و قاییم، ۲۰۱۴) را در پی دارد و حرکت به سمت کشت محصولات تراریخته در شرایط کنونی پرهیزناپذیر به نظر می‌رسد (غنیان و همکاران،

بی‌اعتمادی، شک و تردید ناشی از اختلاف نظر میان کارشناسان، ناهماهنگی در بین سازمانهای مدیریت مخاطره پذیری، مهارت‌های ارتباطی نامطلوب مخاطره‌پذیری و پیشینه خودرایی، تحریف و اغراق گروه‌های موافق و مخالف، پیچیدگی و ناقص بودن اطلاعات ایمنی‌زیستی وجود دارد. به عنوان مثال، نمی‌توان همه موجودهای زنده غیرهدف را مورد بررسی قرار داد، آزمایش‌ها به طور نامحدود انجام نمی‌شود و استانداردهای آزمون جهانی، پذیرفته نشده است. بنابراین نتایج ارزیابی مخاطره پذیری، تخمینی بوده و نتیجه‌گیری‌ها منعکس‌کننده داورهای ارزشی هستند (راسلی و همکاران، ۲۰۱۱).

تمامی این مسئله‌ها، منجر به این امر شده که همه مردم اطلاع کافی از فناوری زیستی نداشته باشند و نتوانند معنی دقیقی از فناوری زیستی با جزئیات مرتبط ارائه دهند. برای کشف فناوری زیستی و مسئله‌ها مربوط به آن، بایستی به همه مردم به عنوان مصرف‌کنندگان و یا کشاورزان، اجازه درک محصولات به دست آمده از این فناوری را به وسیله آموزش داد. این آموزش، تنها در سطح دانشگاه و آموزشگاه‌ها صورت نمی‌گیرد و ممکن است راه‌های گوناگونی به کار گرفته شود (راسلی و همکاران، ۲۰۱۱) و برای همه مردم، از آنجا که زمینه تحصیلی‌شان متنوع است، بایستی روش‌های عملی‌تری به کار گرفته شود. روش‌هایی مانند کارگاه‌ها، سمینارها، انجمن‌ها و هم‌چنین گروه‌های کوچک بحث و انتشار اطلاعات بیش‌تر در مورد مسئله‌های زیست‌محیطی در رسانه‌های جمعی مانند روزنامه‌ها، رادیو و تلویزیون (راسلی و همکاران، ۲۰۱۱). هم‌چنین ایجاد فضای اقتصادی و رفاهی مناسب برای پژوهشگران و سرمایه‌گذاران در زمینه فناوری زیستی، به طوری که استعدادهای درخشان علمی و اقتصادی کشور به سمت این فناوری ترغیب شوند، برخورداری از نیروی انسانی ماهر برون‌مرزی (ایرانیان مقیم خارج از کشور) (نعیمی و همکاران، ۱۳۹۴)، ایجاد قوانین منسجم در زمینه حقوق مالکیت فکری، حمایت از

تبدیل این آگاهی به دانش، عامل بسیار مهمی در جهت توسعه فناوری زیستی و تعیین سهم محصولات فناوری زیستی در مواد غذایی جهان می‌باشد (راسلی و همکاران، ۲۰۱۱؛ نعیمی و همکاران، ۱۳۹۴)

آموزش فناوری زیستی بسیار مهم است، زیرا کشاورزی، صنعت و پزشکی با استفاده از این فناوری پیشرفت می‌کنند (استیل و آئوبیوسون، ۲۰۰۴). گسترش سریع دانش انسانی در علوم زیست‌شناسی و در زمینه تخصصی آن یعنی فناوری زیستی، شکاف دانشی بزرگی را بین همه مردم و دانشمندان ایجاد کرده است (استایلز، ۲۰۰۲). امروزه دانشمندان و همه مردم در مورد توسعه و کاربرد زیست‌شناسی مولکولی جدید تصمیم می‌گیرند (استیل و آئوبیوسون، ۲۰۰۴) و از آنجایی که پیشرفت سریع در هر زمینه، با حضور همه مردم، که دانش کافی ندارند، زمینه را برای رسانه‌ها و شکاکان فراهم خواهد کرد (استایلز، ۲۰۰۲). در این شرایط، هدف از آموزش فناوری زیستی بایستی تنها اطلاع‌رسانی و متقاعد کردن قانونگذاران و سیاست‌گذاران باشد، بلکه باید مصرف‌کنندگان، کشاورزان و مروجان و دیگر کنشگران را نیز دربرگیرد و محققان بایستی در آموزش همگانی این فناوری دخالت کنند. این آموزش گرچه به طور کامل مخالفت با فناوری زیستی و محصولات آن را حذف نخواهد کرد، اما با یک جامعه تحصیل‌کرده، فرصت بیش‌تری برای بحث و گفتگوی منصفانه و فرصت کمتری برای ایجاد فضای رعب و وحشت بدون پایه علمی وجود خواهد داشت (استایلز، ۲۰۰۲).

برای توفیق در زمینه فناوری زیستی نیاز به نیروی انسانی ماهر و پژوهشگر وجود دارد (کانتلی، ۲۰۰۴) و آموزش سالم و جامع پیش نیاز تربیت نیروی انسانی است (نعیمی، ۱۳۸۸) و ارتباطات می‌تواند به عنوان راهکاری برای انتقال اطلاعات، آموزش و در نتیجه تغییر نگرش و رفتار باشد (هرسی و بلانچارد، ۱۳۸۳). ولی در زمینه ارتباطات فناوری زیستی کشاورزی، محدودیت‌هایی مانند عدم اطمینان،

همکاران، ۲۰۱۷). با توجه به مباحث فوق، باید گفت محققان به عنوان دروازه‌بانان^۳ عمل می‌کنند که می‌توانند باعث آسانگری ورود و نشر یک نوآوری در جامعه یا مانع آن شوند (یزدان‌پناه و همکاران، ۲۰۱۱). از این رو محققان به عنوان نمونه آماری این پژوهش انتخاب شدند و از آنجایی که بررسی‌های اندکی به شناسایی الزام‌های آموزشی فناوری زیستی پرداخته‌اند، این بررسی با هدف پاسخگویی به این پرسش که «عوامل‌های تاثیرگذار بر الزام‌های آموزشی توسعه فناوری زیستی کدام‌اند؟» انجام گرفت.

در خصوص پیشینه پژوهش، غنیان و همکاران (۲۰۱۶) به این نتیجه دست یافتند که کارشناسان کشاورزی از برتری و سودمندی‌های زیست‌محیطی و خطرهای احتمالی مربوط به محصولات تراریخته آگاهی دارند و اکثریت افراد روی این امر که محصولات غذایی تراریخته می‌توانند امنیت غذایی را بهبود بخشند و توسعه روستایی را تسریع کنند، توافق دارند و از برجسب زدن روی این محصولات حمایت می‌کنند. وونگ و چان (۲۰۱۶) اشاره بر این امر دارند که قوانین و مقررات و مالکیت فکری دو عامل حیاتی هستند که بر توسعه محصولات غذایی تراریخته تأثیر می‌گذارند. آرایش در سال ۲۰۱۵ به این یافته رسید که رتبه علمی کارشناسان، برقراری ارتباط با کارشناسان ترویج و رسانه‌های ارتباط جمعی بر استفاده از گیاهان تراریخته تأثیر می‌گذارند.

ووندرلیچ و گاتو (۲۰۱۵) در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که بایستی بین آشنایی موجودهای زنده اصلاح شده ژنتیکی و درک علمی تمایز قائل شد. زیرا کسانی که بیش‌تر با آن آشنا هستند مقاومت بیش‌تری نسبت به مهندسی ژنتیک از خود نشان می‌دهند. در حالی که افراد با درجه‌های علمی بالاتر، نگرش منفی کمتری نسبت به موجودهای زنده اصلاح شده ژنتیکی دارند. این مسئله نشان می‌دهد بین دانش علمی، منبع‌های اطلاعاتی، نگرش و خطر درک شده نسبت به محصولات اصلاح شده ژنتیکی ارتباطی وجود دارد. در تحقیقی که به وسیله آلکسجوا (۲۰۱۴) انجام شد، این نتیجه به دست

اختراع‌های فناوری زیستی در سه قلمرو حمایت از فرآورده‌های زیستی در رابطه با انسان، حیوان و گیاه، سرمایه‌گذاری و سودآوری در بحث فناوری زیستی، برنامه‌ریزی پیوسته توسعه فناوری، وضع قوانین و سیاست‌های مناسب، تربیت و آموزش نیروی انسانی لازم برای پیاده‌سازی فناوری و ایجاد زیرساخت‌ها توسط دولت، ایجاد ارتباطات مناسب بین بخش صنعت و بخش پژوهشی (دانشگاه و مراکزهای تحقیقاتی)، هماهنگی بین سازمان‌های مسئول و ذینفع (نقی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۵)، جلوگیری از فرار مغزها و تربیت نیروی انسانی متخصص و پژوهشگر، ایجاد سازوکار لازم برای اطلاع‌رسانی در زمینه فناوری‌های نوین و بالا بردن سطح آگاهی همگانی از جایگاه و دستاوردهای فناوری‌های نوین، ایجاد تعامل بین پژوهشگران و صاحبان سرمایه (فرهنگی-اجتماعی)، ایجاد زمینه برای حضور بخش خصوصی در زمینه آموزشی و سرمایه‌گذاری، ارائه برنامه‌های مشاوره فنی، ایجاد انگیزه در بین محققان، دانشجویان، مجریان و دیگر کنشگران (توحیدلو و همکاران، ۱۳۹۰) همگی لازمه‌های توسعه این فناوری به شمار می‌روند.

در ایران به دلیل شک و تردیدی که دولتمردان نسبت به محصولات تراریخته دارند، این محصولات در مقیاس گسترده برای بازار کشت نمی‌شود؛ بنابراین اطلاعات جامعی نیز در زمینه این محصولات ارائه نمی‌شود و از آنجایی که مصرف‌کنندگان و کشاورزان اطلاعاتی درباره محصولات تراریخته ندارند (قاسمی و همکاران، ۲۰۱۳) و فرصت‌ها و تهدیدهای ناشی از این محصولات را نمی‌توانند ارزیابی کنند، به دنبال افرادی هستند که به عنوان منبع‌های اطلاعاتی به‌شان تکیه کنند (غنیان و همکاران، ۲۰۱۶)، به نظر می‌رسد محققان، تنها گروهی هستند که از یک سو سطح بالاتری از دانش در مورد این فناوری را دارند و نگرش آنان نسبت به محصولات تراریخته افراطی نیست (یزدان‌پناه و همکاران، ۱۳۹۵) و از سویی دیگر با توجه به دانش خود، توانایی تاثیرگذاری بر نگرش مروجان، مصرف‌کنندگان، کشاورزان پیشرو و سازمان‌های غیردولتی (NGO) را دارند (قوچانی و

سازمان‌های مربوطه و متخصصان در جهت انتشار اطلاعات به همه مردم و گروه‌های مذهبی در مورد مفاهیم و مسئله‌های فناوری زیستی مدرن در قالب رسانه‌های جمعی، جزوه‌ها و یا انجمن‌های همگانی طراحی شود و مردم را برای رویارویی با دستاوردهای فناوری زیستی نوین آماده کنند. راسلی و همکاران (۲۰۱۱) در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که برنامه‌های آموزشی در زمینه فناوری زیستی، باید شامل جنبه‌های ایمنی زیستی، سلامتی انسان، مواد غذایی، مسئله‌های کشاورزی و نگرانی‌های مربوط به محیط زیست باشد تا برنامه درسی، فراتر از برنامه‌های کاربردی فناوری زیستی گسترش یابد و برنامه‌های آموزشی (علمی-درسی) و غیر آن نیز بایستی برای آسانگری ارتقاء اجزای ایمنی، در همه ابعاد جامعه و محیط زیست طرح‌ریزی شوند.

ایزومی و همکاران در سال ۲۰۱۰ به این یافته رسیدند که بسیاری از مردم در مورد مهندسی ژنتیک نگران هستند و نیاز به اطلاعات بیش‌تری در مورد ایمنی مهندسی ژنتیک دارند و در این تحقیق پیشنهاد شد که دانشمندان برای آگاهی همگانی، به ارایه سخنرانی درباره مهندسی ژنتیک و ژنتیک بپردازند. نتایج بررسی‌های یوساک و همکاران (۲۰۰۸) نشان داد، دانشجویان و دانش‌آموزان ترکیه در درک فرآیندهای فناوری زیستی ضعیف‌اند و نگرش آنان نسبت به خرید محصولات اصلاح شده ژنتیکی منفی است. برنامه درسی و درس زیست‌شناسی کنونی و هم‌چنین اخبار فناوری زیستی ارائه شده در رسانه‌ها، بر دیدگاه آنان نسبت به فناوری زیستی تاثیرگذار است. بال و همکاران (۲۰۰۷) به این امر اشاره کردند که دانشجویان دانش کافی در مورد اصول پایه مهندسی ژنتیک ندارند. کوولو (۱۹۹۲) در نتایج تحقیق خود اشاره به این امر دارد که خطر درک شده از سوی کسانی که دانش عینی بالاتری دارند بیش‌تر احساس می‌شود.

نقی‌زاده و همکاران (۱۳۹۵) بازدارنده‌های توسعه فناوری زیستی را ضعف در بخش ثبت اختراع، وجود بازدارنده‌های حقوق مالکیت فکری، تحریم و ضعف قوانین می‌دانند. غیاثوندغیائی و همکاران (۱۳۹۴)

آمد که دانش کارشناسان در مورد فناوری مهندسی ژنتیک در سطح بالایی است و این امر موجب شده تا نگرش آنان نسبت به موجودهای زنده اصلاح شده ژنتیکی، در مقایسه با نگرش متوسط مصرف‌کنندگان اتحادیه اروپا افراطی نباشد. هم‌چنین فرایند تصمیم‌گیری در مؤسسه‌ها، در زمینه کشت و مصرف محصولات تراریخته تنها توسط متخصصان مسئول صورت نمی‌گیرد، بلکه تحت تأثیر عامل‌های دیگری مانند ملاحظه‌های سیاسی، اجتماعی، اقتصادی نیز قرار می‌گیرد. در تحقیقی که به وسیله آلکسجوا (۲۰۱۳) این نتیجه به دست آمد که در میان مصرف‌کنندگان، خطرهای سلامتی و محیط زیستی و در میان کارشناسان، فقدان منبع‌های اطلاعاتی که ضرورت آگاهی و آموزش به عامه مردم را فراهم نماید، مهم‌ترین بازدارنده‌های توسعه محصولات فناوری زیستی بودند. تحقیق قاسمی و همکاران (۲۰۱۳) این نتیجه را در پی داشت که سطح پایین دانش افراد، تأثیر منفی بر نیت رفتاری آنان در زمینه مواد غذایی تراریخته دارد و توسعه دانش و اعتماد در مورد محصولات تراریخته، هنگامی که نظام‌های تجزیه و تحلیل مخاطره‌پذیری شفاف و تمرکز ارتباطات مخاطره‌پذیری بر مصرف‌کنندگان باشد، می‌تواند بهتر صورت گیرد.

بنابر نتایج پژوهش اسماعیل و همکاران (۲۰۱۲) شش عامل مهم که بر توسعه محصولات تراریخته تأثیر می‌گذارد عبارت‌اند از: سرمایه انسانی و دیگر ملزوم‌های سرمایه، قوانین ایمنی زیستی، نقش‌های نهادی، حقوق مالکیت فکری، امور فنی و پذیرش همگانی. بنابر نتایج تحقیق امین و ابراهیم (۲۰۱۱) در مالزی، پنج گروه سیاست‌گذاران، متخصصان فناوری زیستی، دانش‌آموزان زیست‌شناسی و زیست‌شناسان و مروجان بودایی، بالاترین دانش را در زمینه فناوری زیستی داشتند، ولی دانش متوسط آنان پایین‌تر از اروپا بود و دلیل این امر به پوشش رسانه‌ای منفی در زمینه محصولات تراریخته زیستی در اروپا مربوط می‌شود. هم‌چنین در مالزی، پوشش رسانه‌ای در زمینه محصولات فناوری زیستی بیش‌تر از مقاله‌ها بود و بایستی تلاش‌های بیش‌تری توسط

در جهت پذیرش کشت گیاهان تراریخته و توسعه فناوری زیستی فراهم می‌کند.

علی‌کرمی و همکاران (۱۳۸۸) در نتایج بررسی‌های خود به این امر اشاره دارند، که ارتباط با مروجان، بازدید از کشتزارهای نمونه و تماس با کشاورزان پیشرو دارای بالاترین تأثیر در پذیرش این فناوری می‌باشند. ابراهیمی و همکاران (۱۳۸۴) بازدارنده‌های توسعه فناوری زیستی را ضعف ارتباطی بخش دانشگاهی و پژوهشی با بخش صنعت، ضعف کمی و کیفی نیروی انسانی متخصص در این بخش و ضعف آموزش‌های مربوط به فناوری زیستی و فقدان نظام اطلاع‌رسانی مناسب می‌دانند.

هدف کلی این پژوهش، شناسایی و تعیین عامل‌های مؤثر بر الزام‌های آموزشی توسعه فناوری زیستی کشاورزی از دیدگاه محققان مرکزهای تحقیقات کشاورزی بود. در راستای دستیابی به این هدف کلی، هدف‌های اختصاصی زیر تبیین شدند:

- بررسی ویژگی‌های فردی - حرفه‌ای پاسخنگویان؛

- شناسایی عامل‌های مؤثر بر الزام‌های آموزشی توسعه فناوری زیستی از دیدگاه محققان مرکزهای تحقیقات کشاورزی؛

- اولویت‌بندی متغیرهای عامل‌های مؤثر بر الزام‌های آموزشی توسعه فناوری زیستی؛

روش‌شناسی

این پژوهش از نوع توصیفی - هم‌بستگی است که با روش پیمایشی انجام گرفت. ابزار گردآوری داده‌ها پرسش‌نامه‌ای شامل ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای پاسخنگویان و الزام‌های آموزشی فناوری زیستی کشاورزی (شامل ۵۴ گویه) بود. جامعه آماری تحقیق متشکل از ۴۲۱ تن از محققان ۱۴ موسسه/ سازمان/ مرکز تحقیقات کشاورزی مستقر در مرکز، شمال و شمال غربی کشور بودند. برای تعیین حجم نمونه از فرمول کوکران (با ۹۵ درصد اطمینان) استفاده و حجم نمونه ۲۰۱ نفر برآورد شد که برای کاهش خطا و پوشش افراد بی‌پاسخ، این شمار به ۲۱۶ نفر افزایش یافت و به منظور دستیابی به نمونه‌ها، از روش

اشاره دارند که دانش دربارهٔ محصولات تراریخته، بررسی اطلاعات مواد غذایی، متغیرهای خرید مواد غذایی ارگانیک، اعتماد به مؤسسه‌های فناوری زیستی، درآمد سالیانه و سن پاسخنگویان بر نگرش نسبت به محصولات غذایی تراریخته تأثیر می‌گذارند. نتایج بررسی‌های احمدپور و همکاران (۱۳۹۳) نشان داد که عامل‌های اقتصادی، اطلاع‌رسانی، آموزشی - ترویجی و دولت و سیاست‌گذاری‌های آن مهم‌ترین عامل‌های پیش‌برنده توسعه فناوری زیستی هستند و عامل آموزشی - ترویجی بیش‌ترین تأثیر را دارد. قاسملونیا و گلزاری (۱۳۹۳) در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که عامل‌های آموزشی، عامل‌های اجتماعی، عامل‌های سیاسی، عامل‌های فرهنگی و عامل‌های اقتصادی در توسعه فناوری زیستی مؤثرند. نتایج پژوهش چیدری و همکاران (۱۳۹۱) نشان داد که که شمار مقاله‌های ISI و عامل‌های آموزشی، مدیریتی، اداری و سازمانی بر برنامه راهبردی فناوری زیستی کشاورزی تأثیر می‌گذارند.

پزشکی‌راد و نعیمی (۱۳۹۰) در تحقیق خود به این یافته رسیدند که استفاده از رسانه‌های ارتباط جمعی (رادیو و تلویزیون) از بیش‌ترین اهمیت در زمینه به‌کارگیری گیاهان تراریخته برخوردارند و هم‌بستگی معنی‌داری بین ارتباط با کارشناسان ترویج، استفاده از رسانه‌های ارتباط جمعی (رادیو و تلویزیون)، مرتبه علمی متخصصان و متغیر به‌کارگیری گیاهان تراریخته وجود دارد. در بررسی دیگری که به وسیله نعیمی و همکاران (۱۳۸۹) انجام گرفت این نتیجه به دست آمده شد که به ترتیب نارسایی‌های مدیریتی، ترویجی - اطلاع رسانی، علمی - آموزشی و قانونی اصلی‌ترین بازدارنده‌های توسعه فناوری زیستی کشاورزی بودند. در بررسی دیگری که به وسیله رزاقی بورخانی (۱۳۸۸) انجام شد، این نتیجه به دست آمد که ترویج کشاورزی با برگزاری آموزش‌های ضروری و کلاس‌های توجیهی برای کشاورزان و برقراری ارتباط با کشاورزان، زمینه را برای افزایش سطح دانش، آگاهی مخاطبان و اصلاح نگرش‌ها یا رفتارهای آنان

جدول ۱- میانگین، انحراف معیار و همبستگی میان متغیرهای پژوهش

مؤسسه / سازمان / مرکز	شمار محققان فعال در هر مرکز	شمار نمونه اختصاص یافته
سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور	۳۳	۱۷
مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر	۳۱	۱۶
مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی	۴۳	۲۲
مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران	۴۳	۲۲
مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر	۲۷	۱۴
مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی	۳۵	۱۸
مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان	۴۱	۲۱
پژوهشکده بیوفناوری کشاورزی ایران	۳۷	۱۹
مؤسسه تحقیقات برنج کشور	۲۴	۱۲
مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی	۸	۴
مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان	۲۸	۱۴
مؤسسه تحقیقات پنبه کشور	۴۱	۲۲
سازمان تحقیقات ابریشم کشور	۲۴	۱۲
پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری	۶	۳
جمع	۴۲۱	۲۱۶

بین ۲۱۶ نفر پاسخگو، ۱۸۸ نفر مرد (۸۷ درصد) و ۲۸ نفر زن (۱۳ درصد) بودند. از این شمار نمونه، از نظر سنی حدود ۴۳ درصد نمونه را افراد بین ۳۶ تا ۵۰ سال تشکیل می‌دادند. از نظر سطح تحصیلات بیش‌ترین فراوانی مربوط به مقطع دکتری بود (۶۳ درصد). بیش‌ترین پاسخگویان بین ۲۰-۱۵ سال پیشینه کار داشتند (۴۴ درصد) و اصلی‌ترین رسانه کسب اطلاعات نیز سایت‌های اینترنتی بود (۵۱ درصد).

تحلیل عاملی اکتشافی

در این تحقیق، از تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شد و وضعیت قرارگیری متغیرها در عامل‌های، با فرض واقع شدن متغیرها با بار عاملی بزرگ‌تر از ۰/۵ پس از چرخش عاملی به روش واریماکس^۴ انجام شد. لازم به یادآوری است که با توجه به ملاک کیسر، عامل‌های دارای مقدار ویژه بالاتر از یک استخراج شدند. در ارتباط با عامل‌های مؤثر بر الزام‌های آموزشی فناوری زیستی کشاورزی در این تحقیق، معنی‌داری آزمون بارتلت^۵ با اطمینان ۹۹ درصد و

نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای با انتساب متناسب استفاده شد.

برای ارزیابی اعتبار یا روایی پرسش‌نامه از نظرهای استادان دانشگاه تهران استفاده شد و برای سنجش قابلیت اعتماد یا پایایی پرسش‌نامه در آغاز با استفاده از آزمون مقدماتی، پرسش‌نامه‌ها توسط ۳۰ نفر از محققان (بدون احتساب در نمونه اصلی) تکمیل شدند، که ضریب تتای ترتیبی محاسبه شده با نرم‌افزار R در بخش عامل‌های مؤثر بر الزام‌های آموزشی توسعه فناوری زیستی کشاورزی برابر با ۰/۸۷ بود و نشان از پایا بودن پرسش‌نامه داشت. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از فراوانی و درصد استفاده شد. هم‌چنین از تحلیل عاملی اکتشافی برای استخراج عامل‌ها به وسیله نرم‌افزار Win SPSS25 بهره گرفته شد.

یافته‌ها

آمار توصیفی

در زمینه توصیف ویژگی‌های فردی - حرفه‌ای جامعه آماری، با اشاره به جدول ۲، باید گفت که از

جدول ۲- توزیع پاسخگویان در زمینه ویژگی‌های فردی- حرفه‌ای

متغیر	رسته (سطح)	شمار درصد	متغیر	رسته (سطح)	شمار درصد
تحصیلات	کارشناسی‌ارشد	۲۷ ۷۹	سن	۱۸-۳۵	۳۰/۷ ۶۶
	دکتری	۶۳ ۱۳۷		۳۶-۵۰	۴۲/۵ ۹۲
جمع		۱۰۰ ۲۱۶	۵۱-۷۶	۲۶/۸ ۵۸	
					۱۰۰ ۲۱۶
پیشینه‌کار	۵ سال و پایین‌تر	۷ ۱۵	تلویزیون	۲۱ ۴۵	
	۵-۱۰ سال	۱۳ ۲۸	سایت‌های اینترنتی	۵۱ ۱۱۰	
	۱۰-۱۵ سال	۱۷ ۳۶	پیام‌رسانان	۱۱ ۲۴	
	۱۵-۲۰ سال	۴۴ ۹۶	نشریات و مجلات	۱۱ ۲۴	
	۲۰ سال و بیشتر	۱۹ ۴۱	رادیو	۶ ۱۳	
جمع		۱۰۰ ۲۱۶			۱۰۰ ۲۱۶

جدول ۳- مقدار آماره KMO و آزمون بارتلت

تحلیل عاملی	KMO	Bartlett Test	Sig
عوامل مؤثر بر الزام‌های آموزشی توسعه فناوری زیستی کشاورزی	۰/۷۳	۱۸۳۴/۹۳۹	۰/۰۰

جدول ۴- عامل‌های استخراج شده، مقدار ویژه، واریانس پس از چرخش عامل‌ها

عامل	مقدار ویژه	درصد واریانس	درصد تجمعی
۱	۳/۵۰	۱۱/۶۷	۱۱/۶۷
۲	۳/۳۲	۱۱/۰۶	۲۲/۷۴
۳	۲/۵۶	۸/۵۶	۳۱/۳۰
۴	۲/۰۱	۶/۷۱	۳۸/۰۱
۵	۱/۸۵	۶/۱۹	۴۴/۲۱
۶	۱/۵۰	۵/۰۰	۴۹/۲۱

همان‌طور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود، در عامل اول، «افزایش بودجه پژوهشی فناوری زیستی و حمایت مالی از پژوهشگران» با بار عاملی ۰/۸۳۰ مهم‌تر از دیگر عامل‌ها است. در زمینه عامل دوم، «افزایش دانش تخصصی در زمینه نگرانی‌های ایجاد وابستگی به شرکت‌های خارجی در زمینه تهیه نهاده در صورت کشت محصولات تراریخته فناوری زیستی» بیش‌ترین بار عاملی را دارد (۰/۸۱۷). در عامل سوم بیش‌ترین بار عاملی مربوط به «حمایت از حقوق مالکیت فکری در زمینه فناوری زیستی» است (۰/۸۳۲). در زمینه عامل چهارم (عامل ترویجی) نیز «افزایش دانش تخصصی در زمینه نگرانی‌های انتقال

مقدار مناسب شاخص KMO^۶ برابر با ۰/۷۳ گویای مناسب بودن گویه‌ها برای استخراج عامل‌ها بود (جدول ۳). پس از چرخش عاملی به روش واریماکس، متغیرهای تحقیق در شش عامل دسته‌بندی شدند و تنها بارهای عاملی بزرگتر از ۰/۵ در نتایج ظاهر شدند. برابر جدول ۴، عامل اول و دوم، بیش‌ترین سهم (۱۱ درصد) و عامل پنجم کمترین سهم (۵ درصد) را در تبیین واریانس کل متغیرها داشتند و در مجموع، این عامل‌های پنج‌گانه ۴۹ درصد از کل واریانس الزام‌های آموزشی فناوری زیستی کشاورزی را تبیین کردند.

افقی ژن، ایجاد ویروس و سم‌های جدید و ایجاد علف‌های هرز مقاوم با کشت محصولات تراریخته فناوری زیستی» با بار عاملی ۰/۸۵۳ اهمیت بیش‌تری نسبت به دیگر موارد این عامل دارد و در عامل پنجم، «شفاف‌سازی برتری‌ها و سودمندی‌های به‌کارگیری محصولات فناوری زیستی و بهره‌وری ناشی از کشت محصولات زیستی» با بار عاملی ۰/۸۷۶

از دیگر موارد این عامل مهم‌تر است. در نهایت در عامل ششم «برگزاری مناظره‌های هدفمند با حضور گروه‌های موافق و مخالف در زمینه محصولات تراریخته فناوری زیستی» با بار عاملی ۰/۸۲۳ بیش‌ترین اهمیت را در بین دیگر موارد این عامل دارد.

جدول ۵- متغیرهای بارشده بر روی هر عامل به عنوان الزام‌های آموزشی توسعه فناوری زیستی

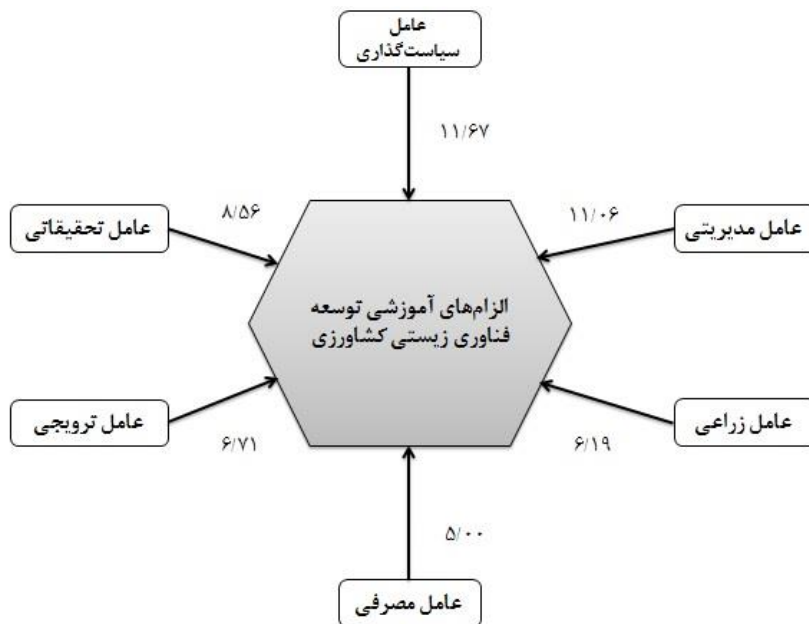
عامل	گویه	بار عاملی
سیاست‌گذاری	افزایش بودجه پژوهشی فناوری زیستی و حمایت مالی از پژوهش‌گران	۰/۸۳۰
	افزایش آموزش‌های عالی در زمینه فناوری زیستی	۰/۸۲۴
	بهبود شرایط تحصیل و اشتغال در داخل کشور برای جلوگیری از مهاجرت نیروهای متخصص در زمینه فناوری زیستی	۰/۸۲۲
	افزایش تعامل‌های برون مرزی در زمینه آموزش نیروی انسانی و دستاوردهای پژوهشی فناوری زیستی	۰/۸۱۷
	آسانگری سرمایه‌گذاری و دخالت بخش خصوصی در زمینه آموزش و پژوهش فناوری زیستی کشاورزی	۰/۸۰۳
	تدوین برنامه‌های جامع در زمینه به‌کارگیری فناوری زیستی توسط وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	۰/۷۷۰
	ایجاد راهبرد ارتباطی قوی بین دانشگاه، صنعت و بخش تحقیقات	۰/۶۷۸
	گنجاندن آموزش فناوری زیستی در هدف‌های کلان مرکزهای دانشگاهی و مرکزهای تحقیقات کشاورزی	۰/۶۱۳
	افزایش تعامل‌های بخش صنعت و تحقیقات با دانشگاه در زمینه تدوین موضوع‌های پژوهشی و سرفصل‌های درس‌های دانشگاهی	۰/۵۷۸
	افزایش دانش تخصصی در زمینه نگرانی‌های ایجاد وابستگی به شرکت‌های خارجی در زمینه تهیه نهاده در صورت کشت محصولات تراریخته	۰/۸۱۷
فرهنگ‌سازی	برگزاری دوره‌های آموزشی برای مدیران مرکزهای تحقیقات کشاورزی و مرکزهای جهاد کشاورزی پیرامون دستاوردهای جدید فناوری زیستی	۰/۸۱۳
	همکاری مدیران بخش دولتی و بخش خصوصی در تأمین اعتبارات برنامه‌های آموزشی فناوری زیستی	۰/۸۱۱
	تقویت قدرت اطلاع‌رسانی مرکزهای جهاد کشاورزی و مرکزهای ترویج کشاورزی در زمینه فناوری زیستی	۰/۸۰۲
	افزایش میزان خلاقیت مدیران مرکزهای تحقیقاتی و مدیران مرکزهای جهاد کشاورزی با برگزاری نشست‌های طوفان اندیشه در بین آنان	۰/۷۷۹
	حمایت از حقوق مالکیت فکری در زمینه فناوری زیستی	۰/۸۳۲
	افزایش دانش تخصصی در زمینه نگرانی‌های اخلاقی و مذهبی و نگرانی در زمینه سرطان‌زایی و حساسیت‌زایی محصولات تراریخته فناوری زیستی	۰/۸۲۳
	افزایش دانش تخصصی در زمینه ارزیابی ایمنی محصولات تراریخته فناوری زیستی	۰/۸۱۰
	افزایش تحقیقات در زمینه آموزش فناوری زیستی	۰/۷۷۶
	گنجاندن واحدهای درسی علوم تربیتی و آموزشی در درس‌های عمومی دانشجویان رشته فناوری زیستی	۰/۷۱۱
	برگزاری همایش‌های تخصصی در زمینه مهندسی ژنتیک و فناوری زیستی برای دانشجویان	۰/۶۸۷
توسعه و تجاری‌سازی	افزایش امکانات و تجهیزات آزمایشگاهی در زمینه فناوری زیستی	۰/۶۶۹
	آموزش خلاقیت و نوآوری به دانشجویان و محققان فناوری زیستی	۰/۶۲۴
	آسانگری اعطای فرصت‌های مطالعاتی به استادان، دانشجویان و محققان	۰/۵۶۸
	ایجاد سازمان یادگیرنده در مرکزهای تحقیقات کشاورزی	۰/۵۶۰
	آموزش هنر سخنوری به محققان مرکزهای تحقیقات کشاورزی برای رویارویی و پاسخگویی به ادعاهای مخالفان با فناوری زیستی	۰/۵۵۷
	آموزش توسعه و تجاری‌سازی فناوری زیستی به محققان	۰/۵۳۵

عامل	گویه	بار عاملی
	استفاده از آموزش‌های از راه دور برای آموزش در زمینه فناوری زیستی	۰/۵۳۱
	استفاده از دانشمندان خارجی برای تدریس در کارگاه‌های آموزشی	۰/۵۱۴
عامل	گویه	بار عاملی
تربیت	افزایش دانش تخصصی در زمینه نگرانی‌های انتقال افقی ژن، ایجاد ویروس و سم‌های جدید و ایجاد علف‌های هرز مقاوم با کشت محصولات تراریخته	۰/۸۵۳
	توجه به آموزش‌های مبتنی بر توسعه و انتقال فناوری توسط مراکزهای جهاد کشاورزی	۰/۸۴۲
	افزایش دانش تخصصی در زمینه نگرانی‌های ایجاد وابستگی کشاورزان به بذر و نهاده‌های شرکت‌های اروپایی و آمریکایی با کشت محصولات تراریخته	۰/۷۸۱
	استفاده هدفمند از دوره‌های آموزشی خارج از کشور برای مروجان	۰/۷۶۷
	تربیت آموزش‌گران و مروجان با نگرش مثبت به قابلیت‌های فناوری زیستی در کشاورزی	۰/۶۸۹
	افزایش کیفیت و تقاضا محور کردن دوره‌های آموزشی در زمینه فناوری زیستی برای مروجان	۰/۶۷۱
	شفاف‌سازی برتری‌ها و سودمندی‌های به‌کارگیری محصولات فناوری زیستی و بهره‌وری ناشی از کشت محصولات زیستی	۰/۸۷۶
	ایجاد دوره‌های آموزشی و ارتقاء دانش کشاورزان در زمینه فناوری زیستی	۰/۸۵۶
	آموزش روش کاشت، داشت و برداشت محصولات به دست آمده از فناوری زیستی	۰/۸۰۹
	آموزش چگونگی کاربرد نهاده‌های فناوری زیستی	۰/۷۸۱
	افزایش اطلاعات کشاورزان به وسیله رادیو و تلویزیون و پیامک‌های تلفن همراه	۰/۷۶۵
	قابل درک کردن اصول اولیه علمی فناوری زیستی و شرح ویژگی‌های محصولات به دست آمده از فناوری زیستی	۰/۷۳۳
	آموزش بازاریابی و فروش محصولات کشاورزی به دست آمده از فناوری زیستی	۰/۶۹۰
	چاپ بروشور و کتابچه‌های راهنما در زمینه محصولات زیستی برای کشاورزان	۰/۶۵۹
	آموزش مدیریت زراعت در زمینه کشت محصولات فناوری زیستی به کشاورزان توسط مروجان	۰/۵۷۳
	برگزاری کشتزارهای نمایشی و نمایشگاه‌ها در زمینه دستاوردهای فناوری زیستی	۰/۵۵۴
	برگزاری مناظرات هدفمند با حضور گروه‌های موافق و مخالف در زمینه محصولات تراریخته فناوری زیستی	۰/۸۲۳
	آموزش افراد در زمینه روش‌های فناوری زیستی و محصولات به دست آمده از آن	۰/۷۹۱
	ارائه اطلاعات علمی و شفاف‌سازی در مورد نگرانی‌های سلامتی در زمینه مصرف محصولات تراریخته فناوری زیستی	۰/۷۱۷
انتشار مطالب علمی و معتبر در نشریه‌ها و مجله‌ها برای افزایش آگاهی همه مردم در زمینه فناوری زیستی	۰/۷۰۱	
ارتقاء دانش همگانی در زمینه برتری‌ها و سودمندی‌های فناوری زیستی در کشاورزی	۰/۶۵۴	
استفاده از سایت‌های اینترنتی و پیام‌رسان‌ها در زمینه اطلاع‌رسانی در مورد فناوری زیستی	۰/۶۴۳	
استفاده هدفمند از رادیو و تلویزیون در جهت شفاف‌سازی در زمینه محصولات تراریخته فناوری زیستی	۰/۶۳۳	
اطلاع‌رسانی در زمینه پیشرفت‌ها و یافته‌های فناوری زیستی در داخل کشور	۰/۶۰۷	
ارائه اطلاعات در زمینه ارزش تغذیه‌ای، طعم و کیفیت محصولات فناوری زیستی	۰/۵۳۳	
آموزش در زمینه نوع برچسب محصولات غذایی تراریخته فناوری زیستی	۰/۵۲۱	

بنابر نتایج تحلیل عاملی اکتشافی، مدل عامل‌های مؤثر بر الزام‌های آموزشی فناوری زیستی کشاورزی به همراه درصد واریانس هر یک، در نگاره ۱ مشاهده می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف شناسایی عامل‌های تاثیرگذار بر الزام‌های آموزشی فناوری زیستی کشاورزی در ایران از دیدگاه محققان مرکزهای تحقیقاتی کشاورزی انجام شد و شش عامل و متغیرهای آنان شناسایی شدند. در مجموع این



نگاره ۱- مدل عامل‌های مؤثر بر الزام‌های آموزشی توسعه فناوری زیستی کشاورزی و درصد واریانس هر عامل

مرکزهای تحقیقات کشاورزی و مرکزهای جهاد کشاورزی بایستی دانش لازم را در این زمینه کسب کنند تا در شرایط تحریم کنونی پاسخگوی دولت، سیاست‌گذاران و ادعاهای مخالفان محصولات تراریخته فناوری زیستی باشند. در چند سال اخیر با ایجاد بحث در زمینه کشت تجاری محصولات تراریخته، این ادعا مطرح شده که با کشت تجاری این محصولات، ایران به شرکت‌های مالک این فناوری مانند مونسانتو^۷ (آمریکا)، سینگنتا^۸ (سوئیس)، بایر^۹ (آلمان)، باسف^{۱۰} (آلمان) و دوپون^{۱۱} (آمریکا) وابسته خواهد شد که این امر با وابستگی کشاورزان به بذره‌های تراریخته و دیگر نهاده‌های آن همراه خواهد بود و این امر در پژوهش‌های قوچانی و همکاران (۲۰۱۷) و غنیان و همکاران (۲۰۱۶) نیز مطرح شده است. در زمینه عامل چهارم نیز (عامل ترویجی)، «افزایش دانش تخصصی در زمینه نگرانی‌های انتقال افقی ژن، ایجاد ویروس سم‌های جدید و ایجاد علف‌های هرز مقاوم با کشت محصولات تراریخته فناوری زیستی» با بار عاملی ۰/۸۵۳ اهمیت بیش‌تری نسبت به دیگر موارد این

عامل‌های ۴۹ درصد از کل واریانس عامل‌های مؤثر بر الزام‌های فناوری زیستی کشاورزی را تبیین کردند.

نتایج نشان داد که در زمینه عامل نخست (عامل سیاست‌گذاری)، «افزایش بودجه پژوهشی فناوری زیستی و حمایت مالی از پژوهشگران» مهم‌ترین متغیر می‌باشد. به نظر می‌رسد مشوق‌های مالی برای پژوهشگران این حوزه، می‌تواند موجبات پیشرفت در زمینه تحقیقات را فراهم آورد. درباره این نتیجه‌گیری، تاکید می‌شود سیاست‌گذاران و دولت، اعتبارات پژوهشی بیش‌تری برای طرح‌های پژوهشی در زمینه فناوری زیستی کشاورزی در نظر بگیرند و حمایت‌های مالی از مرکزهای تحقیقات کشاورزی و مرکزهای دانشگاهی در جهت ایجاد انگیزه در محققان و دانشجویان صورت گیرد.

در مورد عامل دوم (عامل مدیریتی)، «افزایش دانش تخصصی در زمینه نگرانی‌های ایجاد وابستگی به شرکت‌های خارجی در زمینه تامین نهاده‌ها در صورت کشت محصولات تراریخته فناوری زیستی» مهم‌تر از دیگر موارد می‌باشد. به نظر می‌رسد مدیران

همسو می‌باشد. به نظر می‌رسد ایران نیز باید توجه ویژه‌ای به حقوق مالکیت فکری در زمینه تحقیقات فناوری زیستی داشته باشد و در راستای این نتیجه‌گیری ضرورت دارد در زمینه فناوری زیستی در راستای پیروی از موافقت‌نامه جنبه‌های تجاری حقوق مالکیت فکری، بایستی زیرساخت‌های قانونی حقوق مالکیت فکری در سیاست‌های کلان به دقت مورد توجه قرار گیرد.

در عامل پنجم (عامل زراعی)، «شفاف‌سازی برتری‌ها و سودمندی‌های به‌کارگیری محصولات فناوری زیستی و بهره‌وری حاصل از کشت محصولات زیستی» از دیگر موارد این عامل مهم‌تر است. در ایران به دلیل نبود کشت تجاری محصولات تراریخته و ارائه نشدن اطلاعات جامع در زمینه این محصولات (قاسمی و همکاران، ۲۰۱۳) نیاز هست تا برتری‌ها و سودمندی‌های متعدد کشت این محصولات به وسیله مروجان، محققان و رسانه‌های ارتباط جمعی برای کشاورزان توضیح داده شود. در نهایت در عامل ششم (عامل مصرفی)، «برگزاری مناظره‌های هدفمند با حضور گروه‌های موافق و مخالف در زمینه محصولات تراریخته فناوری زیستی» با بارعاملی ۰/۸۲۳ بیش‌ترین اهمیت را در بین دیگر موارد این عامل دارد. اخیراً با ظهور گروه‌های موافق و مخالف در حیطه‌های ایدئولوژیک، اقتصادی، سیاسی و زیست‌محیطی و عدم نیل به توافقی جامع در زمینه تولید محصولات تراریخته، بحث و گمانه‌زنی درباره عیب‌ها و سودمندی‌های توسعه زیرساخت‌های تولید و مصرف این محصولات افزایش یافته و این علم به «جنگ جهانی سخنوری» تبدیل شده (لوکوشیوت و پتراسکاییت-سنکوویچ، ۲۰۱۷، یانگ و همکاران، ۲۰۱۵؛ هردت، ۲۰۰۵؛ استون و همکاران، ۲۰۰۲) و هدف‌مند نبودن این مناظرات باعث سردرگمی افراد به ویژه مصرف‌کنندگان محصولات فناوری زیستی شده است. در این راستا تاکید می‌شود، دوره‌های آموزشی تخصصی برای مدیران، محققان و مروجان کشاورزی در راستای ترغیب سیاست‌مداران، مصرف‌کنندگان و کشاورزان در زمینه سودمندی‌های کشت و مصرف تجاری محصولات تراریخته (افزایش

عامل دارد. انتقال افقی ژن (قوچانی و همکاران، ۲۰۱۷؛ غنیان و همکاران، ۲۰۱۶؛ قاسمی و همکاران، ۲۰۱۳؛ موهاپاترا و همکاران، ۲۰۱۰؛ مارتینز پودا و همکاران، ۲۰۱۰؛ آثرنی، ۲۰۰۱)، امکان ایجاد ویروس و سم‌های جدید (قوچانی و همکاران، ۲۰۱۷؛ غنیان و همکاران، ۲۰۱۶؛ قاسمی و همکاران، ۲۰۱۳) و امکان ایجاد علف‌های هرز مقاوم (قوچانی و همکاران، ۲۰۱۸؛ قوچانی و همکاران، ۲۰۱۷؛ غنیان و همکاران، ۲۰۱۶؛ موهاپاترا و همکاران، ۲۰۱۰) در پژوهش‌های چندی به عنوان عامل‌های اصلی نگرانی در زمینه کشت و مصرف محصولات تراریخته مطرح شده‌اند، که به نظر می‌رسد دانش تخصصی بالای مروجان در این زمینه، می‌تواند در مسیر آموزشی و انتقال اطلاعات علمی بین آنان و کشاورزان راهگشا باشد و در مورد این دو نتیجه‌گیری، پیشنهاد می‌شود افزایش دانش تخصصی مدیران، محققان و مروجان کشاورزی در راستای پاسخگویی به سیاست‌مداران، مصرف‌کنندگان و کشاورزان در زمینه نگرانی‌های اصلی در زمینه کشت و مصرف این محصولات در مقیاس گسترده صورت گیرد، که در این راستا، ایجاد دوره‌های آموزشی در زمینه رفع ابهام‌های اصلی محصولات تراریخته مانند انتقال افقی ژن، سرطان‌زایی، حساسیت‌زایی، ایجاد ویروس و سم‌های جدید، ایجاد علف‌های هرز مقاوم، نگرانی‌های اخلاقی و مذهبی و وابستگی کشور و کشاورزان به شرکت‌های اروپایی و آمریکایی بایستی مورد تاکید قرار گیرد.

در مورد عامل سوم (عامل تحقیقاتی)، «حمایت از حقوق مالکیت فکری در زمینه فناوری زیستی» مهم‌ترین مورد می‌باشد. حقوق مالکیت فکری به عنوان حقوقی است که شخص بر نتایج، یافته‌ها و آثار فکری خود دارد و همه کشورهای جهان در حوزه زیست‌فناوری از سه سند بین‌المللی کنوانسیون تنوع زیستی، پروتوکل الحاقی کارتاژنا^{۱۲} و موافقت‌نامه جنبه‌های تجاری حقوق مالکیت فکری^{۱۳} پیروی می‌کنند (نقی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۵)، این یافته با نتایج تحقیقات وونگ و چان (۲۰۱۶)، اسماعیل و همکاران (۲۰۱۲)، و نقی‌زاده و همکاران (۱۳۹۵)

- 6- Kaiser-Meyer-Olkin
 7- Monsanto
 8- Syngenta
 9- Bayer
 10- BASF
 11- DuPont
 12- Cartagena Protocol
 13- Agrrement on Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights
- بازده، کاهش هزینه‌ها و افزایش سود کشاورزان
 برگزار شود.
- پی‌نوشت‌ها
- 1- Genetically modified organism
 2- Intellectual Property Rights
 3- Gatekeepers
 4- Varimax
 5- Bartlett Test

منبع‌ها

سمیعی، فاطمه؛ باغبان، ایران؛ عابدی، محمدرضا و حسینیان، سیمین (۱۳۹۰). نظریه‌های مشاوره مسیرشغلی "مسیر تکامل انتخاب شغل". اصفهان: انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه اصفهان.

صالحی، رضوان؛ عابدی، محمدرضا؛ باغبان، ایران و نیلفروشان، پریسا (۱۳۹۳). بررسی ساختار عاملی، اعتبار و روایی مقیاس انطباق‌پذیری مسیر شغلی (CAAS). فصل‌نامه اندازه‌گیری تربیتی، ۴ (۱۶)، ۴۹-۶۶.

علم بیگی، امیر؛ امیری، رومینا و صاحب‌دل، سینا (۱۳۹۵). نقش مهارت‌های اشتغال در انگیزه تحصیلی دانشجویان کشاورزی مرکز آموزش عالی امام خمینی (ره). فصل‌نامه پژوهش مدیریت آموزش کشاورزی، ۸ (۳۷)، ۴۹-۶۲.

یوسفی، علی؛ باقریان، عاطفه و شجاعی، منطق مینا (۱۳۹۳). کاربرد تحلیل هم‌بستگی کانونی در پژوهش‌های اجتماعی. مجله علوم اجتماعی دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۱، ۲۳۳-۲۰۷.

- Aleksejeva, I. (2014). EU experts' attitude towards use of GMO in food and feed and other industries. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 110 (4), 494 – 501 .
- Aleksejeva, I. (2013). Comparative analysis of gmo risk perception gap between eu consumers and Latvian experts involved in gmo decision making process. *New Challenges of Economic and Business Development – 2013*.
- Aerni, P. (2001). Assessing stakeholder attitudes to agricultural biotechnology in developing countries. *Biotechnology and Development Monitor*, 47, 2-7.
- Amina, L. and Ibrahim, R. (2011). How aware and knowledgeable are Malaysians of modern Biotechnology? *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15 (2011) 3384-3388.
- BAL, S. Samancı, N. K. and Bozkurt, O. (2007). University Students' Knowledge and Attitude about Genetic Engineering. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 2007, 3 (2), 119-126.
- Bonny, S. (2003). Why are most Europeans opposed to GMOs? Factors explaining rejection in France and Europe. *Electronic Journal of Biotechnology*, 6 (2), 50-71.
- Covello, V. T. (1992). Risk communication: an emerging area of health communication research. In Deetz. S (Ed) *Communication Yearbook* 15.
- Countly, M. (2004). How should public policy respond to the challenges of modern biotechnology? *Current opinion in biotechnology*, 15 (4), 258-263.
- Delaney, B. (2015). Safety assessment of foods from genetically modified crops in countries with developing economies. *Food and Chemical Toxicology*, 86 (23), 132-143.
- Dewar, A. M., M. May, I. Woiwod, L. Haylock, G. Champion, B. H. Garner, R. J. N. Sands, A. Qi, and J. Pidgeon. (2003). "A Novel Approach to the Use of Genetically Modified

- Herbicide Tolerant Crops for Environmental Benefit.” Proceedings of the Royal Society. Biological Sciences, 270 (1513), 335-340.
- Fagerström, T. (2014). Response to Lotz et al.: Genetically modified crops and sustainable agriculture: a proposed way forward in the societal debate. *Wageningen Journal of Life Sciences*, 70-71 (2014), 99-100.
- Ghanian, M., Ghoochani, O. M., Kitterlin, M., Jahangiry, S., Zarafshani, K., Van Passel, S., & Azadi, H. (2016). Attitudes of agricultural experts toward genetically modified crops: A case study in Southwest Iran. *Science and Engineering Ethics*, 22 (2), 509-524.
- Ghasemi, S., Karami, E., & Azadi, H. (2013). Knowledge, attitudes and behavioral intentions of agricultural professionals toward genetically modified (GM) foods: A case study in Southwest Iran. *Science and Engineering Ethics*, 19 (3), 1201-1227.
- Ghoochani, O. M., Ghanian, M., Baradaran, M., & Azadi, H. (2017). Multi stakeholders' attitudes toward BT rice in Southwest, Iran: Application of TPB and multi attribute models. *Integrative Psychological and Behavioral Science*, 51 (1), 141-163.
- Ghoochani, O. M., Ghanian, M., Baradaran, M., Alimirzaei, E., & Azadi, H. (2018). Behavioral intentions toward genetically modified crops in Southwest Iran: a multi-stakeholder analysis, *Environment Development Sustainable*, 20 (4), 233–253.
- Herd, R. (2005). The State of Food and Agriculture, 2003–2004: Agricultural Biotechnology: Meeting the Needs of the Poor? *Agricultural Economics*, 32 (1), 109-110.
- Ismail, K., Tengku Azhar, T. N., Yong, C. Y., Aslan, A. S., Omar, Majid, W. Z., I. and Ajagbe, A. M. (2012). Problems on Commercialization of Genetically Modified Crops in Malaysia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 40 (2012) 353 – 357.
- Izumi, S. Mori, H. Kusaba, S. Okada, T. Murayama, T. and Yamamoto, T. (2010). Japanese Attitudes toward Genetic Engineering.: the Osaka, KITKyoto, Tokyo Metropolitan, and UT-Tokyo teams.
- James C. (2008). Global status of commercialized biotech/GM crops. International service for the acquisition of agri-biotech application. Available at the: <http://www.isaaa.org>.
- Kelley, J. (1995). Public perceptions of genetic engineering: Australia, 1994. Final report to the Department of Industry, Science and Technology, Available at <http://www.dist.gov.au/pubs/reports/genengin/content.html>.
- Klümper W, Qaim M (2014) A Meta-Analysis of the Impacts of Genetically Modified Crops. *PLoS ONE* 9 (11): e111629. Available at <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111629>
- Lukošiušė, I., & Petrauskaitė-Senkevič, L. (2017). Evaluation of Lithuanian consumers' attitudes to genetically modified food. *Journal of Agribusiness and Rural Development*, 1 (43), 103-111.
- Ma, Y. (2015). Consumers' Different Attitudes towards Genetically Modified Food in the United States and China. *Studies in Asian Social Science*, 2 (2), 1-17.
- Martinez-Poveda, A., Molla-Bauza, M. B., Campo Gomis, F. J. D., & Martinez-Carrasco, M. L. (2009). Consumer-perceived risk model for the introduction of genetically modified food in Spain. *Food Policy*, 34 (6), 519–528.
- Mohapatra, A. K., Priyadarshini, D., & Biswas, A. (2010). Genetically Modified Food: Knowledge and Attitude of Teachers and Students. *Journal of Science Education Technology*, 19 (7), 489–497.
- Rusly, N. S., Amina, L. & Zainol, Z. A. (2011). The need for Biosafety education in Malaysia. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 15 (2011) 3379–3383.

- Rzymiski, P., & Królczyk, A. (2016). Attitudes toward genetically modified organisms in Poland: to GMO or not to GMO? *Food Security*, 8 (2), 689–697.
- Stone, G. D., Altieri, M. A., Pental, D., Richards, P., Suryanarayana, M., & Tripp, R. (2002). Both sides now: Fallacies in the genetic-modification wars, implications for developing countries, and anthropological perspectives. *Current Anthropology*, 43 (4), 611-630.
- Styles, M. L. B. (2002). Using education as a public relations tool for biotechnology. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 70 (3), 23–26.
- Steele, F. & Aubusson, P. (2004). The Challenge in Teaching Biotechnology. *Research in Science Education*, 34 (6), 365–387.
- Twardowski, T. (2008). Societal attitudes regarding GM food: the case of Poland within the European Union, *Environ. Biosafety Research*, 7 (2008), 181–184.
- Usak, M., Erdogan, M., Prokop, P., & Ozel, M. (2009). High school and university students' knowledge and attitudes regarding biotechnology. *Biochemistry and molecular biology education*, 37 (2), 123-130.
- Wieczorek, A.) 2003 (. Use of Biotechnology in Agriculture: Benefits and Risks. 2003. BIO-3, May 2003. College of Tropical Agriculture and Human Resources (CTAHR).
- Wong, A. Y. T., and Chan, A. W. K. (2016). Genetically modified foods in China and the United States: A primer of regulation and intellectual property protection. *Food Science and Human Wellness*, 5 (2016) 124–140.
- Wunderlich, S., & Gatto, K. A. (2015). Consumer Perception of Genetically Modified Organisms and Sources of Information—. *Advances in Nutrition*, 6 (6), 842-851.
- Yang, T., Ames, G., & Berning, J. (2015). Determinants of consumer attitudes and purchasing behaviors on genetically modified foods in Taiwan. *Journal of Food Distributions Research*, 46 (1), 30-36.
- Yazdanpanah, M., Hayati, D., & Zamani, G. H. (2011). Investigating agricultural professionals' intentions and behaviours towards water conservation: using a modified theory of planned behaviour. *International journal of environmental physiology and toxicology*, 9 (1), 1-22.
- Yamane, T. (1973). *Statistics: An introductory analysis*. New York: Harper & Row.

Factors Affecting Educational Requirements of Agricultural Biotechnology Development from the Viewpoint of the North and Northwest Research and Educational Centers, Iran Researchers

Y. Safi Sis¹, S. H. M. Mohammadi², and A. Rezvanfar²

1- Ph.D. Student of Agricultural Extension, Faculty of Economics and Agricultural Development, University of Tehran.

2- Professor of Agricultural Extension and Education, Faculty of Economics and Agricultural Development, University of Tehran.

Abstract

To succeed in the field of biotechnology, there is a need for trained human resources in all sectors. Comprehensive training is a prerequisite for the training of human resources. The purpose of this study was to identify the factors affecting on the educational requirements of the agricultural biotechnology development from the viewpoint of agricultural researchers. The statistical population consisted of 421 researchers which worked in 14 agricultural research centers. The Cochran formula was used to determine the sample size. The sample size was 201, which increased to 216 researchers to reduce the error and also to cover the unanswered questionnaires. The data collection instrument was a questionnaire which its validity confirmed by Professors of Tehran University and the reliability of the variables was confirmed by a pre-test and ordinal coefficient theta ($\theta = 0.87$) through R software. The results of the factor analysis showed that the factors affecting on educational requirements of agricultural biotechnology development can be classified in 6 groups. These were: the Policy making, Managerial, Researches, Extension, agricultural, and Consumable. These factors explained 49 percent of the total variance changes.

Index Terms: agricultural biotechnology, factor analysis, researchers, educational requirements.

Corresponding Author: Y. Safi Sis

Email: yahyasafi@ut.ac.ir

Received: 11/05/2019;

Accepted: 17/06/2019