

## تحلیل لایه‌ای علت‌ها به‌عنوان ابزار سیاستگذاری فناوری؛ موردکاوی ترس از تراریخته‌ها با تأکید بر منظر اجتماعی

علیرضا نصر اصفهانی<sup>۱</sup>، احمد برومند کاخکی<sup>۲</sup>، نیلوفر رادنژاد<sup>۳</sup> و علیرضا سلوکی<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۴/۰۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۹/۰۴

### چکیده

داستان مواجهه با فناوری و هراس از فناوری‌های نوین سابقه طولانی دارد. اولین بار ورود ماشین‌های بافندگی در کارخانه‌ها باعث نگرانی کارگران و شورش‌های آن شد و پس از آن، رادیو، تلفن‌های همراه، فناوری بلوتوث، شبکه‌های اجتماعی و ده‌ها مورد دیگر را می‌توان نام برد که در مقابل آن مقاومت‌های جدی از سوی سیاست‌گذاران یا عموم مردم دیده شده است. در این نوشتار محققین بر آنند تا هراس از زیست‌فناوری و به‌طور خاص فناوری تراریخته‌ها را با یک روش آینده‌پژوهی مورد تحلیل و بررسی قرار دهند. این مقاله پس از بررسی وضعیت گذشته تاکنون و تحلیل مواضع متصدیان و متولیان توسعه فناوری تراریخته، با بهره‌گیری از روش تحلیل لایه‌ای علت‌ها، راهکارهای سیاستی در مواجهه با محصولات تراریخته را از منظر اجتماعی مورد بازاندیشی قرار داده و به راهکارهای عمیق‌تر و گسترده‌تر و تحول‌زا با همراهی بازیگران مختلف در سطوح تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی آن اشاره کرده است.

**کلیدواژه‌ها:** تحلیل لایه‌ای علت‌ها، تراریخته، فناوری هراسی، آینده‌پژوهی

۱. گروه آینده‌پژوهی حکمرانی، پژوهشکده چشم انداز و آینده‌پژوهی

۲. گروه آینده‌پژوهی اجتماعی، پژوهشکده چشم انداز و آینده‌پژوهی [aborumandk70@yahoo.com](mailto:aborumandk70@yahoo.com)

۳. کارشناسی ارشد مهندسی آینده‌پژوهی، دانشکده مدیریت علم و فناوری، دانشگاه صنعتی امیر کبیر

۴. گروه آینده‌پژوهی سلامت، پژوهشکده چشم انداز و آینده‌پژوهی

## مقدمه

مواجهه با فناوری همیشه با هراسی از دنیای ناشناخته‌ها همراه بوده است. این نگرانی از فناوری‌های نو و تأثیرات آن‌ها و همین‌طور دنبال کردن روندها و اینکه در آینده چه توانایی‌هایی به ارمغان می‌آورند نگرانی به‌جا و مهمی است؛ در واقع این امر باعث می‌شود اسیر حباب‌های موقت ناشی از شیفتگی نسبت به فناوری‌های نو نشده و چشم‌اندازی واقع‌گرایانه از امروز و آینده فناوری‌ها در پیش روی ما باشد. اما از سوی دیگر تشدید کردن این نگرانی نه‌تنها ممکن است باعث عدم توسعه و کاربست صحیح این فناوری‌ها شود، بلکه راه را بر نقدها و نگرانی‌های واقعی نیز می‌بندد. در این نوشتار محققین بر آن هستند تا هراس از زیست‌فناوری و به‌طور خاص تراریخته‌ها را به کمک روش تحلیل لایه‌ای علت‌ها ۱ مورد تحلیل و بررسی قرار دهند و جنبه‌های آینده‌نگری آن را دریابند. این روش به‌عنوان یکی از فن‌های کلیدی در آینده‌پژوهی، امروزه در مقالات فراوانی و پژوهش‌های ملی و بین‌المللی مورداستفاده قرار می‌گیرد و چارچوب آن مبنای تحلیلی بسیار عمیقی برای پژوهشگران و صاحب‌نظران مهیا می‌سازد.

محصولات تراریخته در ایران، بعد از شروع هراس افکنی میان مردم مبنی بر تهدید از بودن روغن‌های وارداتی به‌عنوان یک محصول تراریخته و دراثنای صحبت در خصوص تولید محصولات تراریخته ایرانی در بین مردم نامی کاملاً آشنا شد. پس از آن بود که اخبار و مطالب زیادی پیرامون مزایا و تهدیدات تراریخته در فضای رسانه‌ای کشور منتشر شد. در همین اثنا انتشار یک خبر به حواشی این موضوع افزود. دولت صدور مجوز برای محصولات تراریخته در چهارچوب قانون ایمنی زیستی جمهوری اسلامی ایران با رعایت مقررات و موازین ملی و بین‌المللی را پیشنهاد کرد که در بند «چ» ماده ۳۱ برنامه ششم توسعه آورده شد.

البته موضوع محصولات تراریخته با توجه به سوابق آن از چندین سال قبل‌تر، بین پژوهشگران، منتقدین و حامیان ردوبدل شده و امروز جز مباحث داغ رسانه‌ای به‌حساب

می‌آید. در نتیجه این هراس از فناوری تراریخته فقط در رسانه‌ها یا در بین مردم عادی دیده نمی‌شود و در بین جامعه دانشگاهی هم قابل مشاهده است. لذا به نظر می‌رسد ترس از فناوری تراریخته سطحی و زودگذر نبوده و ریشه در لایه‌های عمیقی دارد و تا هنگامی که به صورت جدی این لایه‌ها مورد بحث و بررسی قرار نگیرد، فناوری هراسی در حوزه محصولات تراریخته قابل رفع نخواهد بود. همین دلیل کافی است که استفاده از روش تحلیل لایه‌ای علت‌ها برای موضوع مورد مطالعه موجه باشد.

در این پژوهش، به این سؤال پاسخ داده می‌شود که ترس از تراریخته‌ها به عنوان یک آزمون سیاست‌گذارانه، چگونه در افق آینده تحلیل می‌شود و با توجه به علت‌های زمینه‌ای آن، چه راهکارهایی برای آن قابل پیشنهاد است؟ در ادامه این نوشتار ابتدا برخی از مفاهیم ضروری مانند تاریخچه فناوری هراسی و محصولات تراریخته مورد اشاره قرار می‌گیرند، پس از آن به کمک روش تحلیل لایه‌ای علت‌ها به موضوع هراس از زیست‌فناوری به‌ویژه محصولات تراریخته پرداخته می‌شود و در قسمت انتهایی پیشنهادهای سیاستی و راهبردی ارائه خواهد شد.

## ۱. مبانی نظری

### ۱-۱. فناوری هراسی

فناوری هراسی<sup>۱</sup> «ترس یا نگرانی غیرعادی درباره آثار فناوری‌های پیشرفته یا دستگاه‌های پیچیده» فهمیده می‌شود و امروزه یک‌سوم مردم دنیا با این ترس مواجه‌اند. این ترس گروه سنی یا جنسی خاصی نمی‌شناسد و به طرز اعجاب‌آوری باعث پایین آمدن میزان کارایی مردم در فعالیت‌های خود می‌شود (Sirr, Ratcliffe, Finn, & 2007). اضطراب و ادراک فناوری می‌تواند دلیل فناوری هراسی باشد (Buchen, 2005).

اولین باری که فناوری هراسی نشانه‌های خود را بروز داد، در دوران انقلاب صنعتی بود. در این دوران ماشین‌های بخار وارد کارخانه‌ها شدند و همان اندازه که کارها را ساده‌تر

کردند، به جایگزینی برای نیروی انسانی نیز بدل شدند. در آغاز انقلاب صنعتی شورش‌های فراوانی در بین کارگرانی که اینک ماشین‌های جدید را رقیب خود می‌دیدند، درگرفت (abdi, 2015, & esteki, mirmiran.atarodi). دومین موج بزرگ فناوری‌های هراسی در قرن ۱۹ اتفاق افتاد، جایی که دستاوردهای مدرن از حوزه صنعتی خارج شد. اختراع برق، ساخت تلفن و آزمایش‌های شگفت‌انگیز تسلا توجه بسیاری را به خود جلب کرد. جامعه خود را در مواجهه با رشدی از فناوری می‌دید که سرعتش از سرعت تطابق اذهان با شرایط جدید بیشتر بود. این همان نکته‌ای است که بایستی نگرش لایه‌ای در تحلیل آن به کار بست چراکه بخش اعظمی از آن با سطوح ذهنی و ادراکی انسان مرتبط می‌شود (abdi et al., 2015).

البته فن‌های هراسی، آثار مثبت هم داشته و یکی از دست‌مایه‌های داستان‌های علمی - تخیلی آینده‌نگران بوده است. مترو پولیس، عصر جدید چاپلین، هالک، جنگ ستارگان و ... در دل خود، نوعی نگرانی از پیشرفت‌های مهارنشدهی فناوری دارند که با زمینه آینده‌نگرانه، هشدارهای راهبردی خود را به مخاطبین ارائه داشته است. این داستان‌ها نسبت به آینده هشدار می‌دهند و شرایط را به تصویر می‌کشند که در صورت کنترل نکردن روند توسعه فناوری‌ها ممکن است، نتایج فاجعه‌بار پدید آیند (Buchen, 2005).

### ۱-۱-۱. فناوری‌های هراسی در ایران

در تاریخ معاصر ایران، داستان مواجهه با فناوری، آثار و انکار یا هراس از آن سابقه طولانی دارد. تجربه‌های تاریخی نشان می‌دهد که فن‌های هراسی در ایران به بیگانه‌های هراسی گره خورده است. به طوری که این بیگانه‌های هراسی با تجربه‌های متعدد و تلخ اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی درآمیخته است (نوابخش و مثنی، ۱۳۹۰). در این میان نمونه‌های متعددی از فن‌های هراسی و مقاومت در برابر فناوری‌ها دیده می‌شود: ورود ماشین در زمانی که کالسکه‌ها حمل و نقل را بر عهده داشتند؛ ابزارهای پخش ویدئویی؛ دستگاه فکس؛ گوشی‌های موبایل؛ تلفن‌های تصویری؛ انتقال داده‌های دیجیتال به کمک فناوری بلوتوث و امروزه فناوری تراریخته؛ فناوری اطلاعات؛ شبکه‌های اجتماعی؛ نرم‌افزارهای موبایل و کسب‌وکارهای مبتنی بر پلتفرم (مانند اسنپ، تپسی و ...). همه این فناوری‌ها در زمان ظهور

و ورود خود به کشور، موافقان و مخالفانی داشته‌اند و آثار مثبت و منفی آن از منظرهای مختلف مطرح بوده است. عمده این نگرانی‌ها و هراس‌ها، از خود فناوری نبوده بلکه ناشی از آثار اجتماعی-اقتصادی-فرهنگی-سیاسی آن‌ها بوده است. این فناوری‌های جدید و مرز شکن، گاه به دلیل ناآشنا بودن افراد با نحوه استفاده از آن‌ها، زبان‌ها و آسیب‌های مالی-اقتصادی به دنبال داشته است؛ گاه به دلیل انتقال نیافتن فرهنگ استفاده درست از فناوری، زمینه سوءاستفاده و نگرانی و فناوری هراسی در بین مردم فراهم کرده است. در اخیرترین مصداق بارز مقاومت در برابر نفوذ غیرقابل کنترل برخی فناوری‌ها با اثرگذاری وسیع، می‌توان به سکه‌ها و ارزهای مجازی بر پایه فناوری زنجیره بلوکی<sup>۱</sup> اشاره نمود. مقاومت‌های داخلی و خارجی در خصوص میزان نفوذ این فناوری‌ها محمل بسیار قابل تأملی برای بررسی و تحقیق در این حوزه است.

## ۲-۱. محصولات تراریخته

موجود زنده تراریخته<sup>۲</sup> به موجودات زنده‌ای گفته می‌شود که دارای ترکیب مواد ژنتیکی جدید بوده و از طریق استفاده از فناوری زیستی جدید به دست می‌آید. محصولات تراریخته<sup>۳</sup> نیز به موجودات زنده تراریخته، گیاهان و ترکیبات غذایی، دارویی یا علوفه‌ای اطلاق می‌شود که دست‌کاری ژنتیکی شده و در تولید آن‌ها از موجودات زنده تراریخته استفاده شده است (پورااعتدال، سالک زمانی، وحیدکیا، و ابراهیمی ممقانی، ۱۳۸۷). در اسناد بین‌المللی نیز تعاریفی از موجودات تراریخته صورت گرفته است؛ به‌عنوان مثال، دستورالعمل شماره ۱۸/۲۰۰۱ کمیسیون اروپایی، این تعریف از موجودات تراریخته را ارائه داده است: «موجود تراریخته به معنی موجودی است (به‌استثنای انسان) که مواد ژنتیکی آن به شکلی تغییر یافته است که چنین تغییری در شرایط عادی در طبیعت و با روش‌های معمول جفت‌گیری ایجاد نمی‌شود» (دادپور و همکاران، ۱۳۹۳).

- 
1. BlockChain
  2. Genetically Modified Organisms (GMOs)
  3. Transgenic Products

زیست‌فناوری با ابزارهایی که در اختیار دارد، می‌تواند با کمک آن‌ها ژن‌هایی به ریخته ارثی جانداران اضافه یا از آن حذف کند و ارقامی با خواص کاملاً جدید که «تغییر یافته ژنتیکی» است، به دست آورد (Rydell et al., 2008).

افزایش درآمد کشاورزان، افزایش بهره‌وری و تولید محصول از جمله مهم‌ترین مزیت‌هایی اقتصادی است که برای کشت گیاهان تراریخته در این سطح می‌توان عنوان کرد. از سال ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۴ محصولات تراریخته به روش‌های مختلفی بر امنیت غذایی، کشاورزی/توسعه پایدار، تغییر اقلیم/محیط‌زیست مؤثر بوده‌اند. بر اساس آمارهای منتشره از سوی موسسه «سرویس بین‌المللی دستیابی و استفاده از کاربرد بیوتکنولوژی کشاورزی» (آیسا)<sup>۱</sup> فناوری تراریخته در این مدت باعث افزایش تولید محصولات غذایی به ارزش ۱۵۰ میلیارد دلار و کاهش مصرف آفت‌کش‌ها به مقدار ۵۸۴ میلیون کیلوگرم شده و از این طریق به حفظ محیط‌زیست کمک کرده‌اند (Babakhani, Kazemi, Nabavi, & 2016).

آخرین گزارش این نهاد در سال ۲۰۱۸ تصریح کرده که در حال حاضر ۱۰ درصد کل زمین‌های زراعی دنیا به زیر کشت این نوع محصولات رفته است و سطح زیر کشت محصولات تراریخته برای نخستین بار در سال ۲۰۱۸ به مرز حدودی ۱۹۰ میلیون هکتار رسیده است. لذا به نظر می‌رسد رکورد بی‌سابقه‌ای مبنی بر تبدیل این فناوری به سریع‌ترین فناوری پذیرفته‌شده توسط بشر در سال‌های اخیر وجود دارد و به‌نوعی نفوذ آن گوی رقابت را نسبت به محصولات ارگانیک و نهضت «بازگشت به طبیعت» در دنیا رباییده است.

به‌صورت اجمالی می‌توان گفت فناوری تراریخته، به دلیل منافع اقتصادی آن (از قبیل افزایش بهره‌وری و تولید محصول و بالطبع افزایش درآمد کشاورزان) (Nabavi et al., 2016)، اکبری، طاهرپور، و بوستان احمدی، ۲۰۱۹) و منافع زیست‌محیطی آن (مانند مقاومت به آفات و بیماری‌ها، مقاومت به علف‌کش‌ها، تحمل به تنش‌های غیر زیستی از قبیل شوری،

۱ بر اساس گزارش دولت‌ها؛ از همین روی استنباط می‌شود آمار واقعی بیش از آنچه در گزارش آیسا منتشر می‌شود، باشد.

خشک‌سالی، درجه حرارت زیاد، سیل) (Yazdani, Rezai, Abedi, Malekzadeh, 2017) و به‌طورکلی تأثیرات مثبت آن بر امنیت غذایی، کشاورزی/توسعه پایدار، تغییر اقلیم/محیط‌زیست (Harrison & Marske, 2005) موردتوجه تولیدکنندگان و حامیان این محصول قرار گرفته است.

هم‌اکنون برخی از محصولات غذایی موجود در بازار ایران نیز «تراریخته» است اما به دلیل عدم درج اطلاعات تراریختگی این محصولات، مصرف‌کنندگان امکان تشخیص این محصولات را به‌صورت مشخص ندارند. با تحقیق و بررسی و گردآوری اطلاعات پراکنده موجود می‌توان گفت که برخی از محصولات تراریخته نظیر ذرت، سویا و پنبه‌های وارداتی به‌صورت حداقل غیرمستقیم در سفره غذایی مردم ایران وجود دارد. همانند سایر کشورها توسعه این فناوری و تولید محصولات تراریخته افت‌وخیزهای زیادی را در کشور تجربه کرده است و معماهای زیاد و هزاران سؤال درباره خطرآفرین بودن این‌گونه محصولات برای جامعه ایرانی همچنان بی‌پاسخ مانده است. در بخش زیر به‌مرور مهم‌ترین تحولات در خصوص این موضوع پرداخته می‌شود:

- اولین محصول تراریخته ایران برنج تراریخته طارم مولایی بود که در سال ۱۳۸۳ و پس از اخذ مجوز رهاسازی از وزیر جهاد کشاورزی به سطح مزرعه راه‌یافته و توسط معاون اول رئیس‌جمهوری وقت به‌صورت نمادین برداشت شد. توسعه این فناوری و تولید این محصول در دولت نهم، با توجه به مخالفت‌های ایجادشده علیه آن، متوقف شد. گرچه این رویه هم ادامه پیدا نکرد و دولت یازدهم، توسعه‌ی این فناوری را در پیش گرفت به‌نحوی که در سال ۱۳۹۴ وزیر جهاد کشاورزی از پنبه تراریخته رونمایی کرد. بعدازآن بود که دوباره جریان فناوری هراسی فعالیت خود را به اوج رساند (مرکز تحقیقات استراتژیک، ۱۳۸۸).
- در سیاست‌های ابلاغی مقام معظم رهبری در حوزه محیط‌زیست مورخ ۲۴ آذر ۹۴ در بند ۸ به‌طور مشخص از عبارت «توسعه کشاورزی سالم و ارگانیک» استفاده‌شده و البته ایشان هیچ اشاره‌ای به توسعه محصولات تراریخته نکرده‌اند.

- بر اساس ماده ۲ قانون ملی ایمنی زیستی جمهوری اسلامی ایران کلیه امور مربوط به تولید، رهاسازی، نقل و انتقال 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.
- اقدامات فعلی هنوز در این بخش مبهم و دارای علامت سؤال است. هنوز لیست دقیقی از این محصولات یا فرآورده‌های واجد تراریخته‌ها منتشر نشده و همچنین هیچ طرح تحقیقاتی ملی (با استفاده از دانش‌های خبرگی مرتبط جهت بررسی و ارزیابی تأثیرات اجتماعی، بهداشت و ...) در خصوص نتیجه آثار مثبت و منفی این محصولات صورت نگرفته است.
- با توجه به ابلاغ قانون مصوب مجلس و دستور برچسب‌زنی اجباری توسط سازمان غذا و دارو اما از سوی برخی از دستگاه‌ها مانند وزارت بهداشت، اراده و نظارت جدی در خصوص اجرای این قانون دیده نشده است.
- ممنوعیت مطلق استفاده محصولات تراریخته در مجلس شورای اسلامی رأی نیاورده است و همچنین ممنوعیت واردات این محصولات در صورت عدم رعایت ایمنی زیستی و سایر قوانین بین‌المللی تصویب شده است. البته این نکته نیز مطرح شد که تنها آن دسته از قوانین بین‌المللی مطرح است که به تصویب مجلس شورای اسلامی رسیده باشد.
- در خردادماه ۱۳۹۸، یک مسئول ارشد اجرایی با ابلاغ دستوری به تعدادی از اعضای کابینه، از آن‌ها خواسته است با توجه به تأکیدات مندرج در ماده ۳۱ قانون برنامه ششم توسعه مبنی بر ضرورت اقدام لازم برای آزمایش مواد غذایی وارداتی و فرآورده‌های غذایی واردشده به کشور به‌منظور تشخیص مواد تراریخته و اطلاع‌رسانی به مردم، برای تنظیم و ابلاغ آیین‌نامه‌های مربوط به این موضوع مهم



توسط وزیران و معاونان رئیس‌جمهور که در این حوزه مسئولیت قانونی و اداری دارند، در اسرع وقت اقدام کنند.

در ایران افرادی هستند که با گسترش محصولات تراریخته موافق بوده اما معتقدند ابهاماتی در مورد ایمنی آن و سلامتی مردم و عرصه‌های محیط‌زیست مرتبط با آنان وجود دارد. به اعتقاد آن‌ها، دانش و فناوری این حوزه مسائلی را به بار خواهد آورد که اگر بررسی‌های محتاطانه و عمیق یا ارزیابی‌های گسترده و طولانی‌مدت در مقدمات توسعه آن دیده نشده باشد، بدترین نوع محصولات تراریخته کشاورزی و دامی به سفره غذایی مردم راه می‌یابد. همچنین با بررسی محققین، اسناد بالادستی و سیاست‌ها و قوانین مصوب کشور در ارتباط با محصولات تراریخته گردآوری شده و از منظر پتانسیل‌های راهبردی آن موردتحقیق قرار گرفته است (شکل صفحه بعد).

## ۲. روش‌شناسی: تحلیل لایه‌ای علت‌ها

برای شناسایی الگوهای نوظهور تغییر و پایش آنها در محیط‌های درهم‌تنیده یا بافتارهای پیچیده، ضروری است یک رویکرد چند سطحی و چندجانبه به کار گرفته شود تا ابعاد و اعماق مسئله برای پاسخ‌سیاستی درک شود. تحلیل لایه‌ای علت‌ها به‌عنوان یک روش با رویکرد چند سطحی، امکان ساخت‌شکنی (شالوده‌شکنی) یک مسئله در چند سطح را فراهم می‌نماید و کارکرد آن فراتر از تحلیل‌های تماتیک (محتوایی و مضمون) متداول است (Ramsden, 2003). تحلیل لایه‌ای علت‌ها روشی است که توسط یک آینده‌پژوه سرشناس بنام سهیل عنایت‌اله ابداع شده و مسئله را در چهار سطح بررسی می‌کند. سطح نخست «لیتانی» به روندهای کمی، مشکلات و مسائلی که اغلب بنا به دلایل سیاسی در مورد آن‌ها اغراق می‌شود و معمولاً توسط رسانه‌های خبری مشهود هستند می‌پردازد. در این سطح رویدادها، موضوع و روندها به یکدیگر مرتبط نیستند و غیرمستمر به نظر می‌رسند. نتیجه‌ی تحقیق و مطالعه صرف در این سطح اغلب حس ناتوانی (چه‌کاری می‌توانم انجام دهم؟) یا انفعال (هیچ کاری نمی‌توان انجام داد) یا انتظار از دیگران (چرا

آن‌ها کاری درباره آن انجام نمی‌دهند؟) است. این سطح متعارف اکثر تحقیقات است که می‌تواند به سرعت منجر به خلق سیاست بیم و ترس شود. سطح لیتانی آشکارترین و مری‌ترین سطح است و چون فرض‌های عمیق ذهنی را به‌ندرت مورد پرسش قرار می‌دهند، نیاز به توانایی تحلیلی ویژه‌ای ندارد (عنایت‌الله، سهیل، ۱۳۸۹). تحلیل لایه لایه‌ای علت‌ها نظریه و موردکاوی‌های یک روش شناسی یکپارچه و متحول‌ساز آینده‌پژوهی (مجموعه مقالات)، ترجمه: مسعود منزوی، تهران: موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، مرکز آینده‌پژوهی علوم و فن آوری دفاعی... سطح دوم به علل نظام‌مند از جمله عوامل اجتماعی، فناورانه، اقتصادی، سیاسی، زیست‌محیطی و تاریخی ارتباط دارد که در واقع رویدادهای سطح لیتانی را باعث هستند. این سطح از تحلیل معمولاً توسط مؤسسات سیاستی ارائه می‌شود و به‌صورت سرمقاله در روزنامه‌ها یا نشریاتی که کاملاً دانشگاهی نیستند، منتشر می‌شوند (عنایت‌الله، ۱۳۸۹).

سطح عمیق‌تر سوم به گفتمان و جهان‌بینی اشاره داشته و از آن به طریق مشروع سازی، پشتیبانی می‌کند. وظیفه‌ی این سطح یافتن فرآیندهای عمیق‌تر اجتماعی، زبانی و فرهنگی مستقل از بازیگر و تا حدی مستقل از نظام است. در این سطح تشخیص فرض‌های عمیق‌تر پیش‌زمینه‌ی یک موضوع بسیار مهم است و تلاش‌هایی جهت چشم‌انداز سازی مجدد مسئله و موضوع صورت می‌گیرد. در این مرحله می‌توان به اکتشاف این امر پرداخت که چگونه گفتمان‌های مختلف بیش از یک علت یا میانجی یک موضوع هستند و در واقع آن را می‌سازند. این سطح به تحقیق در این مورد می‌پردازد که چگونه گفتمان مورد استفاده در درک مسئله، بخشی از چارچوب‌بندی موضوع و مسئله است (عنایت‌الله، ۱۳۸۹). لایه‌ی چهارم تحلیل، سطح استعاره یا اسطوره‌ها است. در این سطح داستان‌های عمیق و الگوهای جمعی، یعنی ابعاد ناخودآگاه و اغلب احساسی مشکل، مسئله یا تناقض وجود دارند (عنایت‌الله، ۱۳۸۹). استعاره‌ها و اسطوره‌ها در واقع به‌عنوان ذهنیت‌های ریشه‌گرفته در باورها و ارزش‌های جوامع انسانی است که می‌توانند تا شکل‌گیری رفتار فردی و جمعی مستقر شده و سطح لیتانی را تحت تأثیر قرار دهند.



شکل ۱. پویایی مدل تحلیل علی لایه‌ها توسط سهیل عنایت اله

به‌طور کلی می‌توان گفت بیشتر حواشی/بحث‌های سیاسی و رسانه‌ای در سطح لیتانی

صورت می‌گیرد و بیش‌ازحد ساده‌انگارانه و سطحی دنبال می‌شوند.

تثبیت جایگاه کشور در فناوری زیستی به‌منظور کسب سه درصد از بازار جهانی مربوطه. قرار گرفتن فناوری زیستی در اولویت‌های الف) سطح اول) فناوری کشور.	نقشه جامع علمی کشور، مصوب شورای عالی انقلاب فرهنگی (۱۳۸۹)
ماده ۲ قانون ایمنی زیستی جمهوری اسلامی ایران دولت را مکلف کرده است که «تعمیرات لازم را برای انجام این امور (تولید، رهاسازی، صادرات، ... و استفاده از موجودات زنده تغییر شکل یافته ژنتیکی) از طریق بخش‌های غیردولتی فراهم آورد»	قانون ایمنی زیستی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۸۸)
بند الف(۷): دستیابی و به‌کارگیری دانش فناوری زیستی گیاهی موردنیاز برای افزایش و بهبود کیفیت تولید فراورده‌های راهبردی (گیاهان هدف: گندم، برنج، دانه‌های روغنی، چغندر، قند، گیاهان دارویی علوفه‌ای و باغی).	
بند ب(۶): دستیابی و به‌کارگیری فناوری زیستی در زمینه گیاهان هدف در برنامه کوتاه‌مدت و گیاهان دارویی و کشت و کار حداقل ۳ گیاه تراریخت در کشور به مساحت حداقل نیم درصد سطح زیر کشت این قبیل گیاهان در جهان.	
بند ب(۸): دستیابی به دانش فنی تولید حیوانات تراریخته.	
بند ج(۳): افزایش تولید فراورده‌های زیستی کشور به میزان دو برابر هدف کمی محقق در برنامه میان مدت.	سند ملی زیست‌فناوری (۱۳۸۴) و راهبردهای آن مصوب (۱۳۸۶)
بند ج(۵): ایجاد زمینه‌های لازم برای گسترش فعالیت شرکت‌های خصوصی و تعاونی زیست‌فناوری به تعداد حداقل ۳۰ واحد تا پایان برنامه.	شورای عالی انقلاب فرهنگی (در سال‌های اخیر در راستای رفع موانع پیشرفت آن، مورد بازنگری قرار گرفته شد)
بند ج(۶): توسعه فعالیت‌های پژوهشی، تولیدی و کاربردی زیست‌فناوری در ارائه خدمات و تولید فراورده‌های حوزه پزشکی و کشاورزی.	
بند ج(۷): دستیابی و به‌کارگیری دانش زیست‌فناوری برای تولید فراورده‌های صنعتی، غذایی، معدنی و انرژی مرتبط با زیست‌فناوری به میزان ۲ درصد تولید کل این فراورده‌ها.	
خوداتکایی در تأمین امنیت غذایی با کاشت محصولات تراریخته به میزان ۱۰ درصد سطح زیر کشت زمین‌های ایران تا سال ۱۴۰۴	
ماده ۱ راهبردها: دولت برای اجرای سند ملی زیست‌فناوری ضمن شفاف‌سازی و جوه تخصیصی به این حوزه، هرساله بودجه‌های لازم را ذیل یک ردیف اعتباری معین بر اساس پیشنهاد شورای عالی آموزش، پژوهش و فناوری پیش‌بینی می‌نماید.	
ماده ۷ راهبردها: آینده‌نگری برای استفاده سریع از فرصت‌ها در جهت کسب آمادگی، استانداردها و تأییدیه‌های لازم جهت ورود محصولات زیست‌فناوری تولید شده به بازارهای ملی، منطقه‌ای و بین-المللی توسط شورای عالی آموزش، پژوهش و فناوری و دستگاه‌های ذی‌ربط	
گسترش تحقیقات کاربردی و فناوری‌های زیست‌محیطی و ژنتیکی و اصلاح گونه‌های گیاهی و حیوانی متناسب با شرایط محیطی ایران و ایجاد پایگاه‌های اطلاعاتی و تقویت آموزش و نظام اطلاع‌رسانی.	سیاست‌های کلی و بلندمدت جمهوری اسلامی ایران مصوب (۱۳۷۹)

شکل ۲: بررسی اسناد بالادستی مرتبط با توسعه فناوری‌های منجر به تولید و انتشار محصولات تراریخته

بعضی از تحلیل‌ها عمیق‌تر می‌شود و علت‌های اجتماعی (همراه با نظام‌های فرهنگی آن) را بررسی می‌کند، حتی ممکن است یک راه‌حل عملی که به دنبال حل مشکل است پیشنهاد شود؛ اما تقریباً در اکثر گفتمان‌های عمومی، اسطوره‌ها یا استعاره بنیادی یک بحث را در نظر نمی‌گیرند: آنچه عنایت‌الله آن را «ابعاد ناخودآگاه مسئله» می‌نامد (عنایت‌الله، ۱۳۸۹). در ادامه، این مدل برای بررسی ترس از تراریخته‌ها مورد استفاده قرار گرفته و شیوه به‌کارگیری آن روشن می‌شود. هرچند که ابعاد کارشناسی بحث تراریخته‌ها به شدت وسیع و در حوزه دانشی پژوهشگران این مقاله جای نمی‌گیرد، اما تحلیل فناوری‌هراسی آن با یک روش آینده‌پژوهی (فارغ از تسلط بر ابعاد تخصصی و چند دانشی آن نظیر زیست‌فناوری، بهداشت و سلامت، کشاورزی، محیط‌زیست و ...) کاملاً موضوعیت داشته و هدف اصلی این تحقیق را به خود اختصاص داده است.

### ۳. تجزیه و تحلیل داده‌ها: ترس از تراریخته‌ها

در تحلیل لایه‌ای علت‌ها اولین قدم، ساخت‌شکنی یک موضوع به لایه‌های مشخص است، لذا در این قسمت لایه‌های سطحی، نظام‌یافته، گفتمان‌ها و روایت‌های عمیقی که به صورت عمومی درباره زیست‌فناوری به‌ویژه فناوری تراریخته وجود دارد، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

#### ۳-۱. سطح لیتانی

در لایه لیتانی نوعی مفهوم‌سازی سطحی از فناوری تراریخته می‌توان شاهد بود که بیشتر دربرگیرنده تفاسیر یک‌سونگرانه افراد غیرمتخصص پیرامون تراریخته و اخبار رسانه‌ای و سطحی است (که تحلیل‌های عمیق در آن ارائه نمی‌شود). در این سطح آتش‌هراس از فناوری تراریخته، بیشتر در رسانه‌ها و روزنامه‌ها شعله‌ور شده و به همین جهت تصویری اغراق‌شده، ترسناک و نادقیق ارائه می‌شود. به‌طور مثال در بعضی رسانه‌ها

کلیدواژه‌هایی نظیر «سرطان‌زا» و «توطئه صهیونیسم برای بیمار کردن ملت ایران»<sup>۱</sup> حول موضوع تراریخته منعکس می‌شود که بیشتر ناشی از موج نادانی یا برخورد سلبی با موضوعات فناورانه جدید است. البته در این میان همه منتقدان یا مخالفان فناوری تراریخته چنین هراس‌آورانه به این فناوری نگاه نمی‌کنند و تحلیل‌های دقیق‌تر و موردپسندی را ارائه می‌دهند. به‌طور کلی آن‌ها بر این باورند (۱) مطالعات کافی در زمینه تأثیرات سلامت و محیط‌زیست این محصولات انجام نشده و به همین دلیل نباید پیش از انجام این آزمایش‌ها کشت این محصولات در دستور کار قرار گیرد. (۲) زیرساخت‌های لازم برای آنالیز ریسک‌های احتمالی این محصولات، چنان‌که در دنیا انجام می‌شود در کشور وجود ندارد؛ لذا نباید در اقبال عجله نمود. (۳) کاشت بدون ارزیابی این محصولات، می‌توانست تأثیرات غیرقابل برگشتی بر زیست‌بوم کشور باقی بگذارد (۴) می‌توان «پرمحصولی» و «جلوگیری از سموم» را با روش‌های بی‌خطرتر نسبت به فناوری تراریخته را ممکن ساخت و لزومی بر همت در این خصوص وجود ندارد (Kehm, 2010).

## ۲-۳. سطح علت‌های اجتماعی

با عمیق‌تر شدن به لایه دوم، از وجود موضوعات ژرف اجتماعی و سیستمی در جهت مقابله و هراس افکنی با تولید محصولات تراریخته آگاه می‌توان شد. منتقدان تراریخته در این سطح به طرح خطرات زیست‌محیطی (مانند فرار ژنی و انتقال ژن گیاهان تراریخته به سایر گیاهان زراعی و غیر زراعی، ایجاد علف‌های هرز مقاوم به آفت‌کش، افزایش استفاده از سموم آفت‌کش، تبدیل آفات ثانویه به آفات اصلی) (اکبری و همکاران، ۲۰۱۹) و انسانی آن (حساسیت‌زایی، کاهش کیفیت تغذیه‌ای مواد غذایی، سمی بودن محصولات غذایی)

---

۱. درج خبر «شواهد بسیاری درباره سرطان‌زا بودن محصولات ترا ریخته وجود دارد» در خبرگزاری تسنیم (۱۷ اسفند ۱۳۹۵)

۲. درج خبر رواج «محصولات ترا ریخته» توطئه صهیونیسم برای بیمار کردن ملت ایران/ ترا ریخته یک نفوذ خطرناک است» در خبرگزاری تسنیم (۲۶ بهمن ۱۳۹۴)

تراریخته، مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها، ایجاد مشکل در فرآیند تولیدمثل در اثر مصرف این محصولات) (Henkel & Little, Braun, 1999; 1999) اشاره کرده‌اند. البته به نظر می‌رسد اولاً این انتقادات، پیرامون بعضی از محصولات تراریخته صدق می‌کند. ثانیاً در این رابطه برخی گزارش‌های متناقض و یا دارای ابهام علمی و آماری هستند و بعضاً مبنای محاسباتی این گزارش‌ها از اصول علمی و آماری صحیح و شفافیت تبعیت نمی‌کند. گرچه زیست‌فناوری‌ها را به تعمیم این انتقادات به کلیه محصولات می‌پردازند.

در این لایه می‌توان به حرکت‌های محیط زیست‌گرایان واقع در برخی کشورهای اروپایی به‌ویژه آلمان و نروژ به‌عنوان یکی از علت‌های هراس از فناوری‌های زیستی نیز اشاره کرد. به‌طورکلی معمولاً در نهضت‌های زیست‌محیطی بی‌اعتمادی عمیقی به مطلوبیت فناوری‌های پیشرفته وجود دارد که در برخی موارد به ایدئولوژی‌های ضد فناوری انجامیده است. حزب صلح سبز مؤثرترین نهضت در پیشبرد اقدامات محیط‌زیست‌گرایی افراطی در اروپا بوده است. نیروی اصلی شکل‌گیری این نهضت، سلسله فعالیت‌های شهروندان در اواخر دهه ۷۰ میلادی بود که به‌طور عمده حول محور صلح و مبارزه با سلاح‌های هسته‌ای بسیج شده بود (علوی، ابراهیمی، پورموردینی و مسعودی، ۱۳۹۶).

بخشی از فناوری‌های هراسی پیرامون محصولات تراریخته در این سطح، به دلیل آن است که فناوری تراریخته، بازیگران جدیدی وارد عرصه محصولات غذایی و کشاورزی خواهد کرد که باعث تغییر زمین‌بازی منافع و در نتیجه هراس بازیگران کنونی از ورود بازیگران جدید می‌شود. در این جهت، بسیاری از قوانین و ممنوعیت‌های اروپا در زمینه محصولات تراریخته برای حفظ بخش کشاورزی سنتی و ارگانیک آن‌ها قابل توجیه است. در داخل ایران نیز همین تغییر منافع یکی از مهم‌ترین دلایل موضع‌گیری‌های تند و غیر کارشناسی است. به‌طورکلی در این لایه فناوری‌های هراسان با دستاویز قرار دادن «خطرات زیست‌محیطی، انسانی محصولات تراریخته» ذکر شده در بعضی گزارش‌ها، به دنبال آن‌اند که مسئولین و کارشناسان را متقاعد کنند که از تولید این محصولات و توسعه این فناوری دست‌بردارند. از طرفی بعضی از بازیگران این عرصه صرفاً برای حفظ منافع خود به دنبال فناوری‌های

در حوزه تراریخته‌ها هستند. از این رو برای آشنایی بهتر با بازیگران عرصه فناوری تراریخته و نگاه آن‌ها نسبت به این فناوری، در جدول ۱ مهم‌ترین موافقان و مخالفان در موضوع فناوری تراریخته گردآوری شده است. این جدول کمک خواهد کرد که با تأمل در سطح علل اجتماعی، میزان همراهی کنشگران فناوری تراریخته را در یک تصویر جامعه‌تری بررسی و تحلیل کرد.

جدول ۱: مدافعان و مخالفان تراریخته در ایران بر اساس تحلیل اخبار و رویدادها

مخالفان	مدافعان	کنشگران
عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات بیولوژی مولکولی عضو هیئت‌رئیس انجمن ارگانیک ایران	رئیس سازمان محیط‌زیست رئیس وقت انجمن ملی ایمنی زیستی رئیس انجمن ژنتیک ایران رئیس پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی و رئیس دبیرخانه شورای ملی ایمنی زیستی رئیس پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری دبیر ستاد توسعه زیست‌فناوری و رئیس وقت انستیتو پاستور ایران	دانشمندان و متخصصان
رئیس اسبق سازمان محیط‌زیست	رئیس سازمان محیط‌زیست	سیاستمداران
سازمان حفاظت محیط‌زیست وزارت بهداشت (پیش از سال ۱۳۹۷)	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	سازمان‌ها و نهادها
انجمن ارگانیک ایران	انجمن ایمنی زیستی ایران انجمن ژنتیک ایران پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری	انجمن‌ها

### ۳-۳. سطح گفتمان/جهان‌بینی

پیش‌فرض‌ها و گفتمان‌های متفاوت بازیگران کلیدی یک مسئله، منجر به صورت‌بندی‌های متفاوت در بیان مسئله و راهکارهای حل آن خواهد شد. در چنین موقعیتی رین و شان<sup>۱</sup> ادعا می‌کنند که اتخاذ مواضع مختلف در سیاست‌گذاری مبتنی بر پارادایم‌هایی است که نگاه‌های مختلفی به مسئله و به‌طور کلی به جهان داشته‌اند (Rein & Schon, 1993). در بین بازیگران و سیاست‌گذاران حوزه زیست‌فناوری در ایران نیز به وضوح اختلاف پارادایمی و گفتمانی دیده می‌شود (سوزنجی کاشانی و همکاران، ۲۰۱۰). حامیان تراریخته و فناوری‌هراسان در ایران، پیش‌فرض‌ها مشابه دیگر کشورهای جهان دارند با این تفاوت که هیچ‌گونه محصول تراریخته در کشور به مرحله تولید انبوه نرسیده است و مشابه آن از طریق واردات در کشور استفاده می‌شود. گرچه به دلیل فشارهای اقتصادی علیه ایران (تحریم‌ها) و کمبود بهره‌وری محصولات غیرتراریخته این نیاز بیشتر شده است.

هنگامی که به لایه سوم و چهارم تحلیل لایه‌ای علت‌ها حرکت می‌کنیم، این تحلیل ارتباط زیادی با پژوهش انجام‌شده ندارد، بلکه به مفاهیم ضمنی و نا آشکاری می‌پردازد که تا به حال مورد بررسی قرار نگرفته‌اند یا به‌سادگی از تحلیل‌ها کنار زده شده‌اند (Ramsden, 2003). به نظر می‌رسد گفتمان غالبی که در بین منتقدان تراریخته‌ها وجود دارد آن است که حامیان این فناوری و زیست‌فناوری با «حرص و طمع روزافزون خود به دنبال دست‌کاری، تعرض و بهره‌کشی از طبیعت» هستند. به‌طور کلی در این لایه فناوری‌هراسان بر این باورند که «هرگونه دست‌کاری انسان در طبیعت می‌تواند به نتایج فاجعه‌باری ختم شود و طبیعت دست‌کاری نشده، سالم است»؛ اما حامیان فناوری تراریخته، با خوش‌بینی به علم معتقدند که بشر با «قدرت علم و فناوری خویش دنیای متفاوت از آنچه خلق‌شده، برای خودش ایجاد می‌کند و این دنیای متفاوت می‌تواند منافع و مصالح بشر را تأمین کند و اگر این ملاحظات دست و پاگیر می‌خواست رعایت شود، هیچ‌وقت این پیشرفت‌ها حاصل



نمی‌شد». البته در این میان عده‌ای هستند که معتقدند جوانب احتیاط در توسعه این فناوری باید به کار بست.

#### ۴-۳. سطح اسطوره/استعاره

طبق مدل سهیل عنایت‌اله، عمیق‌ترین لایه و منبع تحرکات فرهنگی و اجتماعی، اسطوره و استعاره‌ها است. در این لایه می‌توان فهمی عمیق‌تر و پیچیده‌تر از مفهوم‌سازی یک موضوع را به دست آورده و درک کرد که چطور آینده‌های بدیل در جوامع مختلف انسانی یا تحول‌یافته خلق می‌شوند. در بررسی این لایه، پدیدار شدن مفاهیمی مانند کهن‌الگوهای اجتماعی<sup>۱</sup>، کلیشه‌ها<sup>۲</sup>، اسطوره‌ها، کذب‌ها و خلاف حقایق<sup>۳</sup>، داستان‌های فرهنگی<sup>۴</sup> غیر معمول نیست (Ramsden, 2003). با نظر به تراریخته‌ها در این سطح، اختلاف میان آمریکا و اتحادیه اروپا بر سر تجارت محصولات، عمیق‌تر از مسئله ارزیابی ریسک فناوری بوده و مجموعه متفاوتی از روایت‌ها، پیش‌فرض‌های بنیادین و اسطوره‌های شالوده‌ای موجب اختلاف اصلی در برخورد با این نوع فناوری‌ها شده است. جاسانوف با این عقیده که در حوزه سیاست‌گذاری، به‌خصوص در ارتباط با قانون‌گذاری علم و فناوری، تفاوت در روایت‌ها و داستان‌ها باعث ایجاد تفاوت میان کشورها و گاهی اختلاف‌های گسترده می‌گردد (دانشجو، ۱۳۶۲)، سه روایت متفاوت را در کشورهای اتحادیه اروپا و آمریکا برمی‌شمرد که سیاست‌های توسعه مهندسی ژنتیک در آن کشورها را پارادایم کرده‌اند. مورد اول در انگلستان، دوم در آمریکا و سوم در آلمان مبنای شکل‌دهی سیاست‌ها و نوع قانون‌گذاری‌ها شده‌اند (بوذری، ۱۳۹۲):

(۱) فناوری زیستی به‌منزله فرایندی کاملاً جدید و متفاوت که در طبیعت مداخله

می‌کند،

- 
1. social archetypes
  2. stereotype
  3. untruth
  4. cultural story

۲) فناوری زیستی به‌عنوان منبعی برای محصولات جدید که برای انسان و محیط‌زیست مفید است

۳) فناوری زیستی به‌عنوان یک برنامه استانداردسازی و کنترل که به‌وسیله دولت حمایت می‌شود و تبعات مهمی برای آزادی و شأن انسان دارد.

در ایران هم به نظر می‌رسد پیش‌فرض‌های جهت‌دهنده و متعارض باعث فقدان شکل‌گیری تفاهم و رسیدن به پارادایم مشترک و در نتیجه دامنه زدن به اختلاف‌ها در حوزه محصولات تراریخته گردیده است. این پیش‌فرض‌ها در کنار هم سه پارادایم مختلف را شکل می‌دهند.

در پارادایم اول که مختص وزارت علوم و وزارت بهداشت (پیش از سال ۱۳۹۷) است، «فناوری زیستی نه به‌عنوان یک فناوری معمولی، بلکه بسیار مهم و حیاتی است که باید تمام هم‌وغم مسئولان راه‌های توسعه آن باشد. قانون‌گذاری در این ارتباط تنها باید به‌وسیله متخصصان فناوری زیستی صورت پذیرد و احیاناً ریسک فناوری زیستی ناشی از فقدان استفاده صحیح از این فناوری است که باید در قانون ایمنی زیستی به آن پرداخت».

پارادایم دوم متعلق به وزارت جهاد کشاورزی است که «درحالی‌که فناوری زیستی را یک فناوری کلیدی و حیاتی برای بشر می‌داند، اما درعین‌حال مخاطرات ناشی از فعالیت‌های توسعه‌ای آن را یکی از عوامل اصلی ایجاد ریسک می‌داند که باید به‌وسیله قانون ایمنی زیستی مهار گردد».

در نهایت سازمان محیط‌زیست در پارادایم سوم کاملاً متضاد پارادایم اول قرار دارد. به نظر این سازمان «فناوری زیستی منبع خطرات بالقوه فراوانی برای سلامت انسان و حفاظت محیط‌زیست است و باید به‌صورت ویژه کنترل گردد». در این میان متخصصانی که منافع فراوانی از قبل توسعه فناوری زیستی می‌توانند داشته باشند صلاحیت حضور در این فعالیت‌های کنترلی و نظارتی را ندارند. همچنین ریسک فناوری زیستی هم ناشی از محصولات و هم فرایندهای آن خواهد بود (بوذری، ۱۳۹۲) به همین دلیل است که باوجود تغییر رئیس سازمان محیط‌زیست و نگاه حمایت‌گرایانه او از فناوری تراریخته، بدنه سازمان

محیط‌زیست در این موضوع او را همراهی نمی‌کنند. در جدول دو به این موضوع پرداخته شده است که در سطوح مختلف تحلیل «چگونه فناوری تراریخته در بین حامیان و مخالفان آن درک و برداشت می‌شود».

جدول ۲. خلاصه تحلیل بازیگران بر اساس موضع‌گیری‌های منتشرشده در خبرگزاری‌های رسمی

نگاه منتقدان به فناوری تراریخته	نگاه موافقان به فناوری تراریخته	سطوح تحلیل علی لایه‌ها
- تراریخته توطئه صهیونیسم برای بیمار کردن مردم ایران است. -تراریخته سرطان‌زا است.	- برای تأمین غذای نسل آینده، باید فناوری تراریخته را توسعه داد.	لیتانی
- هرگونه دست‌کاری در مواد طبیعی و کشت و تولید محصولات تراریخته، خطرات زیست‌محیطی و انسانی دارد.	- فناوری تراریخته در شرایط تغییرات اقلیمی نقش مناسبی در امنیت غذایی ایفا می‌کند.	علت‌های سیستمی و اجتماعی
- این فناوری به دنبال غلبه، تعرض و سلطه بر طبیعت است.	- علم از بهترین راه‌حل‌ها آگاهی دارد.	جهان‌بینی/گفتمان
-نفوذ این فناوری یک دام برای کاهش جمعیت جهان است و به هژمونی سلطه‌گران و ابرقدرت‌ها منتهی می‌شود [از سوی صهیونیسم و شرکت‌های بین‌المللی] - این یک خیانت به طبیعت است.	- فناوری ما را نجات خواهد داد و در صورت عدم استفاده از آن، باخته‌ایم. - [زیست] فناوری قدرت است.	استوره/استعاره

به‌راستی اظهارنظرهای متناقض تا چه میزان از روی آگاهی و تسلط بر این موضوع بوده، در صورتی که این نظرات و دستورات مستقیماً با سطح کیفی سلامت ۸۵ میلیون ایرانی، توسعه اقتصاد کشاورزی، سلامت زمین‌های زراعی، توانمندسازی دانشمندان و محققین کشور در توسعه فعالیت‌های فناوری زیستی، تحقق اهداف به‌زراعی و به‌نژادی، افزایش بهره‌وری آب مصرفی، بهینه کردن مصرف سموم شیمیایی در محصولات کشاورزی و کلیه فرصت‌ها و تهدیدهای نوظهور در ارتباط است؟ در برخورد با مسئله توسعه محصولات تراریخته باید نگاه ویژه‌ای به تعارض منافع در محصولات تراریخته و موضوع واردات و مافیای بذر در کشور داشت و با منطق متناسبی به سطح‌بندی و تحلیل ذینفعان پرداخت (عطاری، ۱۳۹۸). در ادامه بر اساس نتایج تحقیق عطاری (۱۳۹۸)، منطق تفکیک ذینفعان استخراج شده و با مصاحبه کارشناسان حوزه زیست‌فناوری، نتایج زیر تدقیق شدند:

### ▪ **ذینفعان دسته اول: بهره‌برداران سبز**

- این دسته از ذینفعان هم‌زمان با داشتن مسئولیت و انگیزه برای حفاظت از منابع طبیعی، به بهره‌برداری کنترل‌شده از آن اقدام می‌کنند؛ مانند دامدارانی که در عین استفاده از مراتع، دل درگرو نگهداشت آن‌ها دارند یا مانند سازمان جنگل‌ها که هم بهره‌برداری از جنگل‌ها و هم حفاظت از آن‌ها، در راستای مأموریت‌هایش است.

### ▪ **ذینفعان دسته دوم: فرهنگیان سبز**

- در میان این دسته، طبیعت به دلیل سهم بسیار بزرگ آن در داشته‌های فرهنگی مردم، برایشان اهمیت دارد و بر همین اساس فرهنگ‌سازی و حفاظت از داشته‌های فرهنگی بر عهده‌شان است. سمن‌های محیط‌زیستی و سازمان‌های دولتی فعال در محیط‌زیست، آموزش و فرهنگ جزو این دسته هستند.

### ▪ **ذینفعان دسته سوم: سلامت و ورزش سبز**

- سلامت همه‌جانبه روانی، معنوی، اجتماعی و جسمانی مردم در زیست‌بوم سالم و ایمن، دلیل اهمیت طبیعت برای این دسته از ذینفعان است. خانواده‌ها، سازمان‌هایی سلامت‌محور مانند وزارت بهداشت و مانند آن جزو این دسته می‌توانند به حساب بیایند.

### ▪ **ذینفعان دسته چهارم: بهره‌برداران اقتصاد پیشه**

- توسعه اقتصادی پایدار به‌ویژه در شصت سال اخیر متکی بر بهره‌برداری از منابع طبیعی بوده است (نفت، آب و معدن). کشف، استخراج و بهره‌برداری پایدار دغدغه اصلی این دسته از ذینفعان خواهد بود و آن‌ها به بهره‌برداری سخت‌افزارانه متعهد هستند.

### ▪ **ذینفعان دسته پنجم: اقتصاد پیشگاه نوآور**

- این دسته از ذینفعان و بازیگران، توسعه اقتصادی پایدار در توسعه صنعتی را دنبال کرده و توسعه صنعتی را بر بستر توسعه فناورانه ممکن می‌دانند.

### ▪ **ذینفعان دسته ششم: مدیران بخش کشاورزی**

- تمام اقدامات اجرایی و عملیاتی توسعه بخش کشاورزی در ابعاد متنوع فنی، سیاسی، فرهنگی و مانند آن بر عهده این دسته از ذینفعان است.

### ▪ **ذینفعان دسته هفتم: کشاورزان**

- کشاورزان همواره به دنبال دستیابی به عملکرد بیشتر و درازای آن سود اقتصادی افزون‌تر هستند و بدین منظور با کشت بذره‌های تراریخته، بهره‌وری بالا و افزایش عملکرد و در نتیجه سودآوری بیشتری دارند.

## **نتیجه‌گیری و پیشنهاد**

امکان کمی وجود دارد که بدون در نظر گرفتن لایه‌های عمیق یک مسئله پیچیده اجتماعی، بتوان راهکاری مناسب برای حل آن یافت. به نظر می‌رسد می‌بایست با گسترده کردن تحقیقات سیاستی و کشف لایه‌های عمیق‌تری که هویت راهبردی یک مسئله پیچیده را چارچوب‌بندی می‌کنند، از تفکرات محدود فاصله گرفت و در نتیجه به شکل جدیدی از تحول و راه‌حل تغییر رسید. روش تحلیل لایه‌ای علت‌ها به‌عنوان روشی مناسب برای ساخت‌شکنی موضوعات اجتماعی، ما را قادر می‌سازد تا پیچیدگی یک مسئله را درک کنیم. این روش برای سیاست‌پژوهی و سیاست‌گذاری مناسب بوده و فرصتی در اختیار قرار می‌دهد که فراتر از نگاه‌های سطحی و ساده‌انگارانه، جنبه‌های ضمنی و پنهان مسائل مرتبط با حوزه اجتماعی را درک کرد. به کمک روش تحلیل علی لایه‌ها پیچیدگی‌های یک مسئله در نظر گرفته می‌شود و نگاه‌های تجاری/اکتشافی واقع‌بینانه برای خلق/کشف هر سناریوی تحولی استقرار می‌یابد. در حوزه تراریخته با وجود همه سیاست‌ها و راهکارهایی که برای کشت، تولید و تجاری‌سازی آن توسط قانون‌گذاران و سیاست‌گذاران انجام شده است، ولی هنوز هراس گسترده و غیرکارشناسی شده‌ای پیرامون توسعه این فناوری مابین پژوهشگران، رسانه‌ها، سیاست‌گذاران و عموم مردم وجود دارد. به نظر می‌رسد در مواجهه با فناوری تراریخته به یک تحول و ساختار شکنی نیاز است تا ابعاد آن بر همگان شفاف شود. در

جدول ۳ به کمک چارچوب تحلیل لایه‌ای علت‌ها، راهکارهای تحول‌زا در لایه‌های مختلف این مسئله پیشنهاد شده است.

جدول ۲. رویکرد تحول‌نگر در حوزه فناوری تراریخته

سطوح تحلیل لایه‌ای	نگاه موافقان به فناوری تراریخته	نگاه منتقدان به فناوری تراریخته	رویکرد تحول‌زا
لیتانی	برای تأمین غذای نسل آینده، باید فناوری تراریخته را توسعه داد.	تراریخته توطئه صهیونیسم برای بیمار کردن مردم ایران است. تراریخته سرطان‌زا است.	فناوری تراریخته یک فناوری کلیدی و حیاتی برای بشر است اما احتیاط و ارزیابی مخاطرات آن شرط توسعه این فناوری در آینده خواهد بود.
علت‌های سیستمی و اجتماعی	فناوری تراریخته در شرایط تغییرات اقلیمی نقش مناسبی در امنیت غذایی ایفا می‌کند.	هرگونه دست‌کاری در مواد طبیعی و کشت و تولید محصولات تراریخته، خطرات زیست‌محیطی و انسانی دارد.	شفافیت نهاد مسئول در حوزه تراریخته (در برجسب‌گذاری محصولات تراریخته/ حمایت از تولیدکنندگان/ اطلاع‌رسانی شفاف محصولات وارداتی و تولید شده تراریخته)
جهان‌بینی/گفتمان	علم از بهترین راه‌حل‌ها آگاهی دارد.	این فناوری به دنبال غلبه، تعرض و سلطه بر طبیعت است.	توجه همزمان به قاعده نفی سبیل و ظرفیت فقه شیعه در خصوص توسعه فناوری‌های زیستی در جامعه
اسطوره/استعاره	فناوری ما را نجات خواهد داد و در صورت عدم استفاده از آن، باخت‌هایم. [زیست] فناوری قدرت است.	نفوذ این فناوری یک دام برای کاهش جمعیت جهان است و به هژمونی سلطه‌گران و ابرقدرت‌ها منتهی می‌شود [از سوی صهیونیسم و شرکت‌های بین‌المللی] این یک خیانت به طبیعت است.	توجه همزمان به دو استعاره «احتیاط شرط عقل است.» و «العلم سلطان (علم قدرت است)»

۱. العلم سلطان من وجده صالح به و من لم یجد صیل علی (دانش، سلطنت و قدرت است، هر که آن را بیابد با آن یورش برد و هر که آن را از دست بدهد بر او یورش برند) شرح نهج البلاغه، ابن ابی الحدید ج ۲۰ ص ۳۱۹

اطلاعات این جدول، بر اساس دو جلسه بحث کانونی<sup>۱</sup> بین پژوهشگران و مصاحبه‌های تکمیلی اعتباربخش با کارشناسان حوزه آینده‌پژوهی علم و فناوری و نیز سیاست‌گذاری علم و فناوری به‌دست آمده است. بر این اساس راهکارهای تحول‌زا در هر لایه اشاره شده است.

**لیتانی:** گزاره اصلی که در جهت تحول در حوزه تراریخته توسط روزنامه‌ها، رسانه‌ها و فضای مجازی باید منعکس شود آن است که «فناوری تراریخته یک فناوری کلیدی و حیاتی برای بشر است اما احتیاط و ارزیابی مخاطرات آن شرط توسعه این فناوری در آینده خواهد بود». در این راستا همچنین صداوسیما به‌عنوان رسانه ملی، می‌تواند برنامه‌های تلویزیونی دانشی، ترویجی و مستندات ویدئویی (نظیر موشن‌گرافیک) از تجارب موفق/ناموفق در استفاده از محصولات تراریخته در سایر کشورها تولید کند (تجربه ترس عمومی از واکسن کرونا و نوع مواجهه صداوسیما، قابل بررسی است). راه‌اندازی گروه‌ها و کانال‌های علمی و ترویجی و تولید محتواهای علمی-کاربردی جهت اشاعه در فضای مجازی، راه‌اندازی سایت‌های و تالارهای گفتگو در فضای اینترنت با تأکید بر به‌روزرسانی مستمر و مداوم اطلاعات و اخبار، نشر محتوای آگاهی‌دهنده درباره منافع و مخاطرات احتمالی محصولات غذایی تراریخته از کلیه منابع جهانی توصیه می‌شود. در جهت تحول در این سطح باید دیدگاه رسمی دولت در حوزه توسعه فناوری تراریخته با شفافیت از طریق رسانه‌ها به مردم اعلام شود و عرصه طوری نشان داده شود که دولت با احتیاط عمل کرده و نگرانی‌های ایمنی را برطرف کرده است.

**علت‌های اجتماعی:** مهم‌ترین رویکرد تحول‌زا در این سطح شفافیت نهادهای مسئول در سیاست‌گذاری، حمایت و اطلاع‌رسانی در حوزه محصولات تراریخته است. در این راستا حمایت‌های ویژه نهادهای مسئول از مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان اصولی محصولات تراریخته با اصل شفافیت (قانونی، بیمه سلامت و ...) به‌صورت تدریجی و گام‌به‌گام (در قدم اول برای محصولات تراریخته‌ای که هم‌اکنون در کشور مورد استفاده قرار می‌گیرند) باید دنبال شود. اجرای صحیح و متناسب برچسب‌گذاری محصولات تراریخته توسط نهادهای ذی‌ربط با توجه به تجربه سایر کشورهای پیشرفته، در افزایش اعتماد عمومی و کاستن از

هراس عبث مردم نسبت به محصولات غذایی تراریخته به شدت تأثیرگذار است. شکل گرفتن چارچوب‌های جدید نهادی در این سطح با مشارکت فعال بین بخش‌های مختلف جامعه، دولت، مراکز کسب‌وکار، تاجرین و جامعه مدنی محقق خواهد شد.

**جهان‌بینی و گفتمان:** در این سطح بر مبنای جهان‌بینی اسلامی، قاعده نفی سبیل باید مورد توجه قرار گیرد. بر اساس این قاعده، راه هر نوع نفوذ و سلطه کفار بر جوامع اسلامی در حوزه‌های مختلف سیاسی، نظامی، اقتصادی و فرهنگی باید مسدود شود. از نظر سیاسی، نپذیرفتن تحت‌الحمایگی، نفی ظلم و استبداد و استعمار، جایز نبودن مداخله بیگانگان در امور داخلی کشورهای اسلامی و تصمیم‌گیری‌های سیاسی مورد تأکید است و از نظر نظامی تسلط بر مقدرات و تدبیر نظامی را نیز در برمی‌گیرد (همانطور که جنبه‌ای از موضوع امنیت غذایی به اهداف پدافندی ارتباط می‌یابد). این قاعده بیانگر دو جنبه ایجابی و سلبی است که جنبه سلبی آن ناظر بر نفی سلطه بیگانگان بر مقدرات و سرنوشت سیاسی و اجتماعی مسلمانان و جنبه ایجابی آن بیانگر وظیفه دینی مسلمانان در حفظ استقلال سیاسی و از بین بردن زمینه‌های وابستگی است (Marginson & Considine, 2000). این موضوع از نظر علم و فناوری نیز قابل بسط است و در ساحت زیست فردی و اجتماعی قرار دارد. البته باید تأکید کرد **ظرفیت فقه شیعه** و **مراجع دینی در خصوص توسعه فناوری‌های زیستی در جامعه** باید مورد بهره‌برداری قرار گیرد. به طور مثال هم‌اکنون بسیاری از تحقیقات در حوزه سلول‌های بنیادین و پروژه متولد ساختن حیوانات تراریخته با اجازه شرعی رهبر انقلاب در پژوهشگاه رویان در حال انجام است.<sup>۱</sup> براین اساس توسعه چارچوب‌های گفتمانی تحول‌زا در حوزه فناوری تراریخته بر عهده فقهای شیعه و فیلسوفان جامعه خواهد بود.

**استعاره:** ریشه اصلی توسعه یا عدم توسعه فناوری تراریخته روایت‌ها، پیش‌فرض‌های بنیادین و اسطوره‌های شالوده‌ای است که در این لایه شکل می‌گیرد. در این سطح باید توجه

۱. که این موضوع حتی باعث تعجب آمریکایی‌ها شده است به طوری که روزنامه واشنگتن تایمز در این باره نوشت: درحالی‌که پژوهش در حوزه سلول‌های بنیادی جنینی در آمریکا هنوز محل بحث است، آیت‌الله خامنه‌ای، رهبر مذهبی ایران، در سال ۲۰۰۲ از پژوهش در این حوزه استقبال کرد (حسینی مقدم، ۱۳۹۲)



همزمان به دو استعاره کلیدی «احتیاط شرط عقل است» و «العلم سلطان (علم قدرت است)» صورت گیرد. تحول در حوزه فناوری تراریخته در این سطح با تولید آثار جدید از هنرمندان و چشم‌اندازپردازی رهبران الهام‌بخش بر مبنای این دو استعاره کلیدی شکل خواهد گرفت.

در نهایت باید تأکید کرد نتیجه برخورد سیاست‌گذاران ج.ا.ا برای رواج (کشت یا واردات یا هر نوع بهره‌برداری) محصولات تراریخته از حساسیت‌های بالایی برخوردار است و تمرکز سیاستی مبنی بر توسعه آن به‌نوعی خط‌شکنی تلقی می‌شود. از همین رو، استفاده از تحلیل‌های لایه‌ای آینده‌نگرانه (نظیر مدل تحلیل علی لایه‌ها) و سطح‌شناسی کنشگران و بازیگران این حوزه برای پیشبرد منفعت عمومی از ضروریات این حوزه می‌باشد. طولانی شدن غیر هدفمند این موضوع، کشاکش‌های سیاستی به وجود آمده و عدم همکاری بین‌نهادی برای مرجعیت و مقبولیت و مشروعیت تصمیم‌گیری در این حوزه، دو آینده را بر شرایط علم و فناوری کشور تحمیل می‌نماید:

- اول اینکه در صورت عدم شکل‌گیری گفتمانی برای مواجهه فعالانه با توسعه این فناوری، بسیاری از فرصت‌های علم‌اندوزی و مزایای ناشی از توسعه محتاطانه فناوری تراریخته نظیر بهره‌وری، ارزآوری به ازای تولید به‌صرفه، کاهش سموم شیمیایی، اصلاح نژاد خوراکی‌ها و ... از بین می‌رود و با توجه به سرمایه‌گذاری کشورهای حتی جهان سوم و رقابت منطقه، از قطار این فناوری بالغ (با توجه به ایجاد یک ذهنیت/باور کاملاً منفی) برای همیشه عقب خواهیم افتاد.
- دوم اینکه در صورت غلبه فشار نیروهای صاحب منفعت در واردات و تولید تجاری این محصولات، مخاطرات فراوانی به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم به سیستم سلامت کشور تحمیل می‌شود که امکان جبران آن برای سالیان سال وجود نخواهد داشت. در این حال پدیده فناوری‌هراسی در حافظه قاطبه مردم و حاکمیت با قدرت و سیطره بیشتری نهادینه می‌شود و امکان تدابیر به‌موقع را بر اساس نیازهای زمانه سلب می‌کند.

## فهرست منابع و مآخذ

### الف. منابع فارسی

- اکبری، م.، طاهرپور، ف.، بوستان احمدی، و. (۲۰۱۹). رویکرد فراتحلیل کیفی بر پژوهش‌های حوزه زیست‌پذیری در ایران. فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست.
- انتظاری، ی. (۱۳۹۳). آینده مالیه آموزش عالی (گزارش ۶). میز آینده‌پژوهی.
- بوذری، س. (۱۳۹۲). اطلس آموزش عالی با رویکرد آمایشی: مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی.
- پوراعتدال، ز.، سالک زمانی، ش.، وحیدکیا، ن.، ابراهیمی ممقانی، م. (۱۳۸۷). تغییر الگوی مصرف مواد غذایی دانشجویان دختر و پسر دانشگاه علوم پزشکی تبریز پس از ورود به دانشگاه. مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز، ۳۰(۱).
- حسینی مقدم، م. (۱۳۹۲). بین‌المللی شدن آموزش عالی و آینده دانشگاه در ایران در افق ۱۴۰۴. (دکتری). دانشگاه بین‌المللی امام خمینی، قزوین.
- دادپور، س.، مدنی، ع.، قنبرنژاد، ا.، صفری مرادی، ع.، امانی، ف.، حسینی، م.، یگانه، ح. (۱۳۹۳). عوامل مرتبط با مصرف غذاهای آماده در شهر بندرعباس: یک مطالعه مبتنی بر جمعیت (رفتار تغذیه‌ای). آموزش بهداشت و ارتقای سلامت ایران (فارسی)، ۲(۲).
- دانشجو، ا. ک. گ. (۱۳۶۲). طرح بررسی مناطق نه گانه آموزش عالی و تعیین ظرفیت بومی آنها. تهران.
- سوزنچی کاشانی، ابراهیم، امید نیما، و اسکندر. (۲۰۱۰). اثر پیش‌فرض‌های متعارض در سیاست‌گذاری علم و فناوری: موردکاوی فرایند تصویب قانون ایمنی زیستی در ایران. سیاست علم و فناوری، ۳(۱)، ۴۵-۶۳.
- عطاری، م. (۱۳۹۸). سناریوهای توسعه شهرهای جدید در افق ۱۴۰۴. (دکتری). دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی فن تهران)، تهران.
- علوی، س.، ابراهیمی، ا.، پورموردینی، ا.، مسعودی، ن. (۱۳۹۶). شناسایی و طبقه‌بندی عوامل موثر بر انتخاب فروشگاه فست فود با استفاده از روش تحلیل عاملی. مدیریت بازرگانی (دانش مدیریت).
- عنایت الله، سهیل (۱۳۸۹). تحلیل لایه لایه‌ای علت‌ها نظریه و موردکاوی‌های یک روش شناسی یکپارچه و متحول ساز آینده پژوهی (مجموعه مقالات)، ترجمه: مسعود منزوی، تهران: مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، مرکز آینده پژوهی علوم و فن آوری دفاعی.

- فراستخواه، م. (۱۳۹۳). آینده گسترش آموزش عالی (گزارش ۷). میز آینده‌پژوهی.
- مرکز تحقیقات استراتژیک مجمع تشخیص مصلحت نظام. (۱۳۸۸). آسیب شناسی برنامه‌های توسعه کشور در بخش آموزش عالی (پس از انقلاب اسلامی). تهران.
- منتظر، غ.، فلاحتی، ن. (۱۳۹۴). شناسایی عدم قطعیت‌های آینده آموزش عالی ایران. اولین کنفرانس بین‌المللی و چهارمین کنفرانس ملی آموزش مهندسی (با تکیه بر فن‌آوری‌های نوین یادگیری).
- نوابخش، م.، مثنی، ا. (۱۳۹۰). بررسی جامعه‌شناختی تحولات تغذیه در جوامع معاصر. علوم غذایی و تغذیه.

### ب. منابع انگلیسی

- Abdi, F., Atarodi, Z., Mirmiran, P., & Esteki, T. (2015). Surveying global and Iranian food consumption patterns: A review of the literature. *Journal of Fasa University of Medical Sciences*, 5(2), 159-167. <http://journal.fums.ac.ir/article-1-677-fa.html>
- Bawa, A., & Anilakumar, K. (2013). Genetically modified foods: safety, risks and public concerns—a review. *Journal of food science and technology*, 50(6), 1035-1046.
- Braun, D. (1999). Changing governance models in higher education: The case of the new managerialism. *Swiss Political Science Review*, 5(3), 1-24.
- Buchen, I. H. (2005). The future of higher education and professional training. *foresight*, 7(4), 13-21.
- Finn, A., Ratcliffe, J., & Sirm, L. (2007). University futures: The direction, shape and provision of higher education in the university of the future.
- Harrison, K., & Marske, A. L. (2005). Nutritional content of foods advertised during the television programs children watch most. *American journal of public health*, 95(9), 1568-1574.
- Henkel, M., & Little, B. (1999). Changing relationships between higher education and the state (Vol. 45): Readers Digest.
- Kehm, B. M. (2010). From Government to Governance: new mechanisms of steering higher education. *Research Institute for Higher Education Hiroshima University*, 7, 721.
- Malekzadeh, R., Abedi, G., Rezai, M. S., & Yazdani, P. (2017). The Process of Establishment of Territorial Agenda and Development and Innovation in Medical Education in Iran. *Clinical Excellence*, 7(1), 49-63. <http://ce.mazums.ac.ir/article-1-342-en.html>
- Marginson, S., & Considine, M. (2000). *The Enterprise University: Power, Governance and Reinvention in Australia*: Cambridge University Press.
- Nabavi, H., Kazemi, F., & Babakhani, S. (2016). Fast-food Industry Iran: current status, opportunities and threats.

- Ramsden, P. (2003). Learning to teach in higher education: Routledge.
- Rein M. and Schon, D. )1993 (framing policy discourse. the argumentative turn in policy analysis and planning. fischer F. and Forester J. Durham and London, Duke University Press.
- Rydell, S. A., Harnack, L. J., Oakes, J. M., Story, M., Jeffery, R. W., & French, S. A. (2008). Why eat at fast-food restaurants: reported reasons among frequent consumers. Journal of the American Dietetic Association, 108(12), 2066-2070.