

تاریخ دریافت،  
تاریخ پذیرش نهایی:

## بیوتکنولوژی و جامعه بشری

دکتر صمد یعقوبی هرگلان\*

### چکیده

این مقاله به معرفی تکنولوژی نوینی به نام بیوتکنولوژی و تشریح پیامدهای آن برای جامعه بشری می‌پردازد. هدف از نگارش این مقاله آن است که بتواند ضمن ترسیم سیمای واقعی این پدیده و توصیف منافع و خطرات احتمالی آن برای حال و آینده جوامع انسانی بر ضرورت اتخاذ تدابیر مناسب و انجام برنامه‌ریزی‌های اصولی در مورد نحوه بهره‌مندی از منافع ارزشمند آن با در نظر گرفتن منافع تمام جوامع و حفظ سلامتی اعضای جامعه و محیط‌زیست تاکید ورزد.

واژه‌های کلیدی: بیوتکنولوژی، کاربردهای انسانی، کاربردهای حقوقی.

شؤبہ شگاہ علوم انسانی و مطالعات فرہنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

---

\* - عضو هیأت علمی گروه علوم اجتماعی دانشگاه تبریز

بیوتکنولوژی ابرازی علمی است که از موجودات زنده یا اجزای آنها برای تولید فراورده‌های جدید و شیوه‌های نوین انجام امور استفاده می‌کند (Hirschhorn, 1998). در این فن‌آوری زیستی مجموعه‌ای از تکنیک‌های برگرفته از اصول انتقال ژن در جهت افزایش فراورده‌های زیستی و با بهبود کیفیت آنها به کار گرفته می‌شوند. بیوتکنولوژی را می‌توان در مورد گیاهان، جانوران و انسان مورد استفاده قرار داد. فراورده‌های گیاهی و حیوانی مورد استفاده انسان ممکن است تحت تاثیر بیوتکنولوژی تولید شده باشند. علاوه بر آن، بسیاری از بیماری‌های انسانی امروزه از طریق ژن درمانی (Gene therapy) قابل درمان هستند. در قرن بیست و یکم پیش‌بینی می‌شود که بیشترین تاثیر بیوتکنولوژی بر داروها، تشخیص پزشکی و واکسن‌ساز باشد. در حال حاضر بخش کشاورزی نیز تاثیر چشمگیری از این فن‌آوری نوین داشته است و انتظار می‌رود که در عرض چند دهه آینده تمامی بذره‌های خرید و فروش شده در بازار به نحوی تحت تاثیر بیوتکنولوژی قرار بگیرند (Highlight of the OECD Information Base, 1999).

همگام با افزایش پیشرفت‌های علمی در زمینه بیوتکنولوژی و مهندسی ژنتیک روشن است که کشاورزی غذایی و صنعت بهداشت نیز شاهد تحولات و دگرگونی‌های شگرف خواهند بود. از این رو طبیعی است که پرسش‌های بسیاری برای دانشمندان، برنامه‌ریزان جامعه و مردم در رابطه با این پدیده نوظهور مطرح گردد. از آنجا که پرسش‌های مربوط به میزان پذیرش و رواج بیوتکنولوژی در جامعه و ضرورت کاربرد یا منع استفاده از آن همانند هر نوآوری دیگر با توجه به مزیت نسبی آن نسبت به شیوه‌های مرسوم و با مقایسه پیامدهای منفی و مثبت آن پاسخ داده خواهند شد، از این رو متخصصان بیوتکنولوژی و مهندسان ژنتیک در توجیه اهمیت استمرار پژوهش‌های مربوط به این فن‌آوری زیستی به اهداف سودمند و کارکردهای مثبت این پدیده علمی در عرصه حیات بشر

اشاره می‌کنند. در مقابل، متخصصان علوم اجتماعی و جامعه‌شناسان نیز بر این باورند که پرسش اساسی درباره بیوتکنولوژی و آینده تنها یک سوال علمی نیست بلکه سوالی چند بعدی با ابعاد سیاسی، اقتصادی، قانونی و اخلاقی است (Highlight of the OECD Information Base, 1999). این دسته از افراد ضمن طرح مسائل اجتماعی موجود و پیش‌بینی مسائل و مشکلات ناشی از بیوتکنولوژی در آینده، توجه خود را به پیامدهای ناگوار حاصل از این پدیده نوظهور در جامعه معطوف می‌کنند.

با توجه به مطالب فوق پیش از هر چیز جا دارد به دسته‌بندی و معرفی کارکردها و تبعات مطلوب و نامطلوب بیوتکنولوژی در عرصه حیات بشر پرداخته شود.

### کارکردهای مثبت بیوتکنولوژی در حال و آینده

#### الف - حوزه گیاهی و کشاورزی

- افزایش راندمان محصولات کشاورزی (بهبود میزان تولید) به علت تولید بذره‌های مقاوم در برابر آفات، بیماری‌های گیاهی و علف‌های هرز و نیز سازگار با شرایط اقلیمی بخصوص و سخت، کیفیت خاک و عملیات تنوع زراعی و غیره (Highlight of the OECD Information Base, 1999; NFSD, 1997; Paillotin, 1998)

- بالا رفتن کیفیت محصولات کشاورزی از طریق بهبود پروتئین‌ها، روغن‌های گیاهی و پلی‌ساکاریدها (Highlight of the OECD Information Base, 1999; Paillotin, 1998)

- تعیین و شناسایی ژن مربوط به وظایف فیزیولوژیکی مختلف در گیاهان و صرفه‌جویی در وقت نسبت به روش‌های سنتی اصلاح نباتات برای دستیابی به یک صفت خاص و یا تعیین نشانگرهای ژنتیکی برای صفات مشخص و انتقال ژن‌های خاص به گیاهان موردنظر (NFSD, 1997);

- استفاده از بیوتکنولوژی در حفظ نباتات در جاهایی که کودهایی شیمیایی و سموم شیمیایی دارای محدودیت و اثرات محیطی نامطلوب می‌باشند؛

- تولید پلیمرها از طریق گیاهی با هزینه کمتر نسبت به استفاده از روش‌های شیمیایی مبتنی بر نفت و تولید محصولات زراعی خاص دارای پلاستیک و قطع وابستگی به نفت در نتیجه این امر (Rotman, 1998)؛
- تولید غذاهای واکسن‌ساز کودکان و قطع استفاده از سوزن برای واکسیناسیون بچه‌ها که عموماً با ترس کودکان همراه بوده است (Rotman, 1998)؛
- تولید غذاهای مقوی و بهداشتی ارزان قیمت با بهره‌گیری از بیوتکنولوژی و در نتیجه، تامین احتیاجات غذایی جمعیت روزافزون جهان و رفع نگرانی‌های موجود و حفاظت از محیط‌زیست و منابع طبیعی (NFSD, 1997; Rotman, 1998).

### ب - حیطه انسانی

- درمان ژنتیکی بیماری‌هایی مانند Leukemia و diabetes mellitus و دیگر بیماری‌های خطرناک و ساخت بافت‌ها و اندام‌های پیچیده‌ای نظیر قلب، کبد و جایگزین ساختن آنها و به جای بافت‌ها و اندام‌های آسیب دیده (Kassirer Rosenthal, 1998)؛
- ساخت پوست مصنوعی و ترمیم پوست‌های سوخته، سرطانی و زخم‌دار و تولید استخوان و مفصل (Highlight of the OECD Information Base, 1999)؛
- ارائه اطلاعات سودمند دربارهٔ پیری و سرطان بر مبنای مطالعات مربوط به تمایزیابی سلول‌های مغز استخوان (Kassirer Rosenthal, 1998)؛
- تولید مشابه انسان‌ها بویژه تولید مشابه انسان‌های سرشناس، نخبه و یا عزیزان از دست رفته؛
- کمک به تولد انسان‌هایی با ویژگی‌ها و ترکیبات ژنتیکی متفاوت از والدین خود و در نتیجه امکان اعمال کنترل بر تکامل فردی از سوی تک‌تک انسان‌ها (Highlight of the OECD Information Base, 1999)

## کارکردها و پیامدهای منفی بیوتکنولوژی در حال و آینده

### الف - کارکرد بیوتکنولوژی در زمینه گیاهی

- احتمال استفاده از یافته‌های ژنتیکی در سلاح‌های کشتار جمعی (WMD) توسط سوپر تروریست‌ها و نیز استفاده نظامی از آن‌ها که حاکی از یک پیامد بسیار خطرناک است (Ehub, 1998)؛

- تشدید شکاف موجود میان سطح پیشرفت شمال و جنوب؛ تولید محصولات مختلف گرمسیری در مناطق معتدل با استفاده از بیوتکنولوژی موجب ایجاد اقتصادی در عرصه تجارت جهانی برای کشورهای فقیر در حال توسعه که وابسته به تولید این محصولات هستند، می‌گردد. مثلاً تولید محصولاتی مانند روغن نباتی یا انواع کاکائو با بهره‌گیری از روش‌های مهندسی ژنتیک ضمن اینکه موجب افزایش این محصولات و کاهش قیمت آنها می‌شود، باعث فلج شدن این فراورده‌ها در کشورهای آفریقایی فقیر می‌گردد که از لحاظ اقتصادی به تولید سنتی این محصولات وابستگی شدیدی دارند. از سوی دیگر برای کشورهایمانند کوبا و موریتانی نیز که به تولید نیشکر وابسته هستند، ساخت و عرضه شیرین‌کننده‌های پروتئینی، عمل آمده به طریقه بیوتکنولوژی با قیمت نازلتر، بحران اقتصادی شدیدی را در این کشورها ایجاد خواهد کرد. مثلاً دیگر در مورد کشورهایی مانند زامبیا و شیلی است که در جایگزینی هادی‌های شیشه‌ای یا فیبر کربن (Carbon Fiber) ارزان‌قیمت (تولید شده به وسیله فن‌آوری زیستی نوین) به جای رساناهای مسی، بیکاری عظیمی را شاهد خواهند بود (CNSJ, 1998)؛

- یکی دیگر از تأثیرات منفی و خطرات احتمالی بیوتکنولوژی در جامعه بشری و موضوعی که توجه منتقدان را به خود جلب کرده، این است که چه کسانی بر منابع ژنتیکی جهان سوم اعمال قدرت خواهند کرد؟ منتقدان از این می‌ترسند که شرکت‌های چند ملیتی و نیز موسسات پژوهشی خصوصی یا دولتی، کنترل ژن‌های گیاهان بومی جهان سوم را به رایگان به دست گیرند و با تولید انواع برتری از

محصولات و فروش آنها به کشورهای جهان سوم با قیمت‌های بالا، وابستگی غذایی نوینی را برای کشورها رقم زدند (NFSD, 1997).

اکثر کشورهای جهان سوم با فقر دامن‌گیری دست به گریبان هستند و از نظر این فن‌آوری نیز مسلماً قادر به رقابت با کشورهای صنعتی نخواهند بود و همواره نوعی پس‌افتادگی و شکاف میان آن دو وجود خواهد داشت. متخصصان بیوتکنولوژی، اگرچه با طرح کمبود غذا در جهان، ضرورت توسعه و کاربرد بیوتکنولوژی در حیطه کشاورزی را مطرح می‌سازند، با این حال، منتقدان آنان اذعان می‌دارند که در عصر حاضر نه مسأله کم غذایی بلکه توزیع ناعادلانه ثروت در جامعه و دنیا مطرح می‌باشد و مردم فقیر فاقد توانایی لازم برای خرید به صورت کافی هستند (Highlight of the OECD Information Base, 1999). این امر بیانگر رویکرد سیاسی خاصی است که بر مبنای آن می‌توان پیش‌بینی کرد که بهتر شدن زندگی برای بخش کوچکی از جمعیت جهان در حالی که بخش عظیمی از جمعیت این کره از استانداردهای متناسب زندگی برخوردار نیستند زندگی صلح‌آمیز جهانی در آینده را می‌تواند زیر سوال ببرد.

شایان ذکر است که تأثیرات بیوتکنولوژی در حوزه کشاورزی در کشورهای مختلف، متفاوت خواهد بود. نتایج مطالعات و بررسی‌های Commandcur و Van Roozendoal (CNSJ, 1998) نشان می‌دهد که:

- کشورهایی که دارای صادرات کشاورزی خالص و ویژه هستند و از طرفی پتانسیل تکنولوژیکی ضعیفی دارند در موقعیت استفاده از بیوتکنولوژی قرار نخواهد گرفت، زیرا این کشورها بیشتر به صادرات محصولاتی وابسته هستند که تأثیر منفی خواهند داشت.

- کشورهایی که پتانسیل تکنولوژیکی ضعیفی دارند اما واردکنندگان مواد غذایی خالص و ویژه هستند در کوتاه‌مدت از پائین بودن قیمت‌ها در بازار جهانی نفع

خواهند برد. با وجود این، در درازمدت این روند به شکلی زیانبار محصولات غذایی داخلی را تحت تاثیر قرار خواهد داد؛

- کشورهای با پتانسیل فنی قوی و واردات غذایی بالا از فن آوری زیستی سود خواهند برد، زیرا این امر در راستای دستیابی به خودکفایی عمل می کند؛

- کشورهایی با توان فنی قوی و صادرات غذایی بالا از بیوتکنولوژی در تنوع بخشی به صادرات خود نفع خواهند برد؛

- میزان آسیب پذیری یک کشور از این تکنولوژی نوین هنگامی که به حداکثر می رسد که یک کشور دارای توان فنی کمتر، از محصولات زراعی بالقوه جایگزین پذیری که صادرات ویژه آن کشور را تشکیل می دهد نیز برخوردار باشد. چنین وضعیتی را در کشورهای مجاور صحرای آفریقا و حوزه کارائیب می توان یافت.

### ب- کاربرد بیوتکنولوژی در حیطه انسانی

- افزایش نابرابری و شکاف های طبقاتی در جامعه: یکی از اثرات احتمالی بیوتکنولوژی در قلمرو انسانی این خواهد بود که چنانچه اطلاعات ژنی در قالب فرآورده های تجارتي (مانند هورمون انسولین یا هورمون رشد تولید شده به وسیله گیاه) درآید، در آن صورت، طبقات بالا، ممتاز و مرفه جامعه به اتکای موقعیت مالی و طبقاتی برتر و در سایه آموزش های بهتر، زودتر و بیشتر از طبقات اجتماعی پائین و محروم جامعه از قدرت و مزایای این فن آوری نوین بهره مند خواهند شد و با پرداخت پول و هزینه های لازم به راحتی قادر به ارضای نیازهای ژنی خود خواهند بود. این در حالی است که افراد فقیر جامعه تنها می توانند به شانس ژنی خود امیدوار باشند (Highlight of the OECD Information Base, 1999). همین امر به ترس ها و نگرانی ها دامن می زند و از ظهور خطرات و تاثیرات منفی شدید بر توسعه حکایت دارد.

- احتمال جهش‌های ژنی ناخواسته و نامطلوب، احتمال وقوع خطرات آلرژیک یا تاثیرات یک ژن مقاوم بر روی بهداشت و سلامت انسان و محیط و نیز تاثیرات نامطلوب بر روی تنوع موجودات زنده، همگی به محدودیت کاربردی و خاص این فن‌آوری زیستی اشاره دارند (NFSD, 1997; Paillotin, 1998).

- مسأله پیوندزنی دوباره DNA و مسأله مشابه‌سازی بویژه مشابه‌سازی انسان، صرف‌نظر از جنبه‌های درمانی و مثبت، ممکن است عواقب ناگواری را برای جامعه بشری فراهم آورد. تصورات و بحث‌های عامه درباره این موضوع غالباً در کاریکاتورهایی که از آینده ترسیم می‌شود، عرضه می‌گردد. در این کاریکاتورها به استفاده از مشابه‌سازی انسان به صورت جنین‌های تلف شده و نوزادان بدشکل تغییر یافته و نارس، ظهور نژادهای برتر و مسلط و دامن زدن به تبعیض نژادی و نیز طرح زندگی جاویدان و تاثیرات فناپذیری انسان‌ها اشاره شده است (Kassirer Rosenthal, 1998).

#### مسائل مرتبط با بیوتکنولوژی در جامعه

علاوه بر مسائل مربوط به تاثیرات و نتایج مثبت و منفی بیوتکنولوژی در عرصه حیات بشر، از جنبه‌های دیگر نیز می‌توان به این پدیده نوظهور توجه کرد که ذیلاً به شرح اهم آن‌ها پرداخته می‌شود:

• جنبه حقوقی و قانون‌گذاری: در رابطه با قانون‌گذاری، بی‌شک پیشرفت‌های حاصل در زمینه بیوتکنولوژی و مهندسی، ژنتیک احتمالاً مسایل جدی فراوانی را فراروی قانونگذاران جامعه خواهد گشود. برخی از ناظران بر این باورند که انقلاب ژنتیک، ما را به بازاندیشی درباره مفاهیم بنیادی که از دهه ۱۹۶۰ بر علوم زیستی حاکم بوده است و نیز به تفکر دوباره درباره مسایل مربوط به قانونگذاری پیرامون



زیست‌شناسی سوق خواهد داد (Highlight of the OECD Information Base, 1999).

برخی از این مسایل و محورهای تفکر عبارتند از:

۱- شخص: سنت و شیوه تفکر در مورد شخص به عنوان شخصیتی که دارای یک بدن و جسم است می‌تواند راه را برای این اندیشه که جسم، ذهن و روان به وسیله ترکیب ژنی ما به همدیگر مربوط هستند، هموار سازد. علاوه بر آن سرشت ما یک موجود مجزا نیست بلکه بخشی از یک شبکه ژنی مربوط به اعضای خانواده مشابه می‌باشد.

۲- بیمه و حق معالجه: عدم ملاحظه بیماری به عنوان نتیجه هجوم عوامل خارجی بر جسم و توجه بر آن به عنوان نتیجه پیوندهای ذاتی میان محیط و ژنتیک، گرفتاری‌ها و مسایل خاصی را برای بیمه و حق معالجه مطرح خواهد کرد.

۳- روابط پزشکی: از آنجا که اطلاعات ژنتیکی ممکن است نه تنها برای یک مریض مشخص بلکه به دیگر اعضای خانواده مریض نیز مربوط می‌باشد، از این رو مسأله محرمانه بودن اطلاعات نیز ممکن است خود به خود از میان برود.

موضوع دیگری که در این رابطه مطرح خواهد شد مسأله حق ثبت است. برخی از پرسش‌های مورد طرح در این خصوص عبارتند از این که آیا بیوتکنولوژی اساساً یک اختراع است یا یک اکتشاف و از لحاظ قانون حق ثبت به اکتشاف تعلق خواهد داشت یا به اختراع؟ در این صورت، آیا حفظ حق ثبت اطلاعات ژنی را به سمت قلمرو تجارت سوق نخواهد داد؟ آیا مجوز تغییر ژن انسانی به تغییر ارزیابی ما در مورد آنچه که ماهیت و طبیعت بشر را می‌سازد، نخواهد انجامید؟ آیا مجوز قانونی مهندسی ژنتیک حوزه عمل آن را صرفاً به درمان بیماری‌های بشر محدود خواهد ساخت یا این که بهبود نژاد انسان نیز در برنامه کار آن قرار خواهد داشت

(Highlight of the OECD Information Base, 1999)

• جنبه دینی: یکی از مسایلی که ممکن است بر میزان پذیرش و مشروعیت بیوتکنولوژی در جامعه تأثیر گذارد، باورهای دینی است. در یک نگاه کلی از لحاظ مذهبی گفته می‌شود که ایجاد تغییر در ارگانیسم و زندگی موجودات زنده نه یک اختراع بلکه دخالت در نظام آفرینش الهی است و این نظام چنین حقی را به انسان‌های مداخله‌گر نمی‌دهد. ملاک‌های مشروعیت یک تکنولوژی را می‌توان از دیدگاه مذاهب مختلف بررسی کرد، مثلاً از دیدگاه مذهب کاتولیک معیارهای مشروعیت اخلاقی یک فن‌آوری نوین عبارتند از:

- ۱- عدم آسیب‌رسانی به شأن و منزلت حقیقی انسان یا مخلوقات دیگر
- ۲- عدم تحمیل بار اضافی و غیرضروری بر محیط و طبیعت
- ۳- یک تکنولوژی جدید زمانی قابل پذیرش است که مفید حال تمامی نوع بشر باشد و در مقایسه با روش‌های پیشین از مزایای بیشتری برخوردار باشد.

• جنبه مردمی: اصولاً از آنجا که مردم استفاده‌کنندگان اصلی دستاوردهای بیوتکنولوژیک هستند، از این رو توجه به نظرات عمومی در این خصوص ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است. در رابطه با فراورده‌های غذایی تولید به طریقه ژنی، ممکن است بسیاری از مردم مخالف مصرف این محصولات باشند، زیرا ممکن است نسبت به ترکیبات ژنی و عوارض احتمالی آن برای سلامتی انسان و محیط شناخت و آگاهی کافی نداشته باشند و اساساً این نوع محصولات را غیرطبیعی بدانند. براین اساس است که بسیاری از سوپرمارکت‌ها و شرکت‌های غذایی در تبلیغات خود به عدم استفاده از بیوتکنولوژی در تولید فراورده‌های خود می‌پردازند. پیش‌بینی‌های موجود نشان می‌دهند که در قرن بیست و یکم میزان اعتماد مردم نسبت به فراورده‌های تغییر یافته ژنی (GMO) نقش محوری را در امر مصرف و تغذیه این گونه محصولات ایفاء خواهد کرد (Highlight of the OECD Information Base, 1999).

• اوضاع اجتماعی و سیاسی جوامع: توسعه و گسترش نتایج بیوتکنولوژی و ژنتیک ترکیبی با شرایط و اوضاع اجتماعی و سیاسی جامعه رابطه دارد. این توسعه زمانی میسر خواهد شد که زمینه اجتماعی و سیاسی مساعدی برای پرورش آن مناسب باشد. مثلاً کاربرد این تکنولوژی در حوزه کشاورزی زمانی که بستر اجتماعی و سیاسی مناسبی فراهم نباشد به دشواری می‌تواند به بهبود وضعیت فقرا بیانجامد. در جوامعی که مالکیت زمین و حاکمیت نظام‌های اجاری‌داری (Tenancy Systems) وجود دارد، دانش و دسترسی به خدمات گسترده و نحوه بکارگیری این تکنولوژی، اعتبارات، کانال‌های بازاریابی و همچنین فن‌آوری‌های نوین تحت تسلط یک ساختار نیرومند سیاسی - اجتماعی خاص قرار خواهد داشت که در آن یک بخش اقلیت از مزایای حاصل سود می‌برد. بنابراین روشن است که هرگونه محدودیتی در زمینه دسترسی به این نوع تکنولوژی، به عنوان مثال به فقر آموزشی یا ساختارهای نیرومند فتودالی و در نهایت به توزیع ناعادلانه درآمدها خواهد انجامید، بویژه موقعی که فن‌آوری موردنظر پیشرفته نیز باشد (NFSD, 1997).

• ضرورت انجام پژوهش‌های ناظر بر مسایل ناشی از بیوتکنولوژی: علاوه بر مسایلی که در رابطه با پیامدهای مثبت و ناگوار بیوتکنولوژی در جامعه قابل مطالعه هستند و نیز علاوه بر مسایل خاص مرتبط با بیوتکنولوژی که در سطور بالا به پاره‌ای از آن‌ها اشاره شد، مسایل و پرسش‌های دیگری نیز چه در حیطه گیاهی و چه در حیطه انسانی مطرح می‌شوند که باید به شیوه سیستماتیک و بر مبنای شناخت‌ها و یافته‌های حاصل از پژوهش‌های علمی پاسخ داده شوند. در سطور زیر به ذکر برخی از این مسایل بویژه در حیطه انسانی که ارتباط مستقیمی با جسم و جان انسان دارد، پرداخته می‌شود:

- با بهره‌گیری از داروها و ارگان‌های توسعه داده شده به وسیله بیوتکنولوژی و مهندسی ژنتیک، علاوه بر اثرات نامطلوب مشروح، قابلیت سیستم‌های موجود در برخورد با چنین پدیده نوظهوری زیر سوال خواهد رفت و سیستم‌های بهداشتی و

تامین اجتماعی با مشکلات تازه‌ای روبرو خواهند شد. برای مثال، آیا سیستم بهداشتی جوامع مختلف توان آموزش و تربیت کادر پزشکی متخصص در ارائه و بکارگیری این فن‌آوری نوین را خواهند داشت؟ از سوی دیگر آیا شاهد بیکاری عظیمی در جامعه پزشکی آموزش دیده به شیوه‌های پیشین نخواهیم بود؟ آیا در سطح بین‌المللی وابستگی درمانی کشورهای در حال توسعه و فقیر به کشورهای صنعتی، در کنار وابستگی غذایی نوین ناشی از بیوتکنولوژی، تشدید نخواهد شد؟ اصولاً نتیجه این وابستگی در عرصه سیاسی چگونه تظاهر خواهد یافت؟ و در نهایت، تبعات و تاثیرات این تغییر بارادایماتیک در ابعاد مختلف جامعه چگونه خواهد بود؟ و مهمتر اینکه بر مبنای این تغییرات، چه سناریوهای پژوهشی خاصی باید نوشته و اجرا شوند؟

- با توجه به اینکه بیوتکنولوژی یک نوآوری زیستی در عرصه انسانی و گیاهی محسوب می‌شود، بنابراین میزان شناخت مردم نسبت به بیوتکنولوژی و اثرات آن و نیز میزان گرایش مردم نسبت به پذیرش این مسأله و عوامل تاثیرگذار در میزان گرایش آنها نسبت به بهره‌گیری از خدمات ارائه شده توسط این پدیده در هر دو حیطه انسانی و گیاهی نیز به تفکیک قابل بررسی و نتایج حاصل قابل مقایسه با یکدیگر خواهند بود.

همانگونه که ملاحظه می‌شود تنوع مسایل ناشی از کاربرد بیوتکنولوژی در جامعه و حساسیت آن‌ها ضمن تاکید بر ضرورت انجام پژوهش‌های متناسب با هر مسأله بر اهمیت این پژوهش‌ها نیز دلالت دارند. روشن است که نتایج و شناخت‌های علمی حاصل شده به وسیله این تحقیقات اقدامات و برنامه‌ریزی‌های کارآمد، توانمند و مناسبی را به دنبال خواهند داشت.

### نتیجه‌گیری و آینده‌نگری

بیوتکنولوژی به مثابه یک فن‌آوری نوین همانند هر پدیده نوظهور در جامعه دارای مسایل خاصی است که عموماً از ارزیابی مردم، دولت و متخصصان امر از

کارکردها و پیامدهای آن ناشی می‌شود. از آنجا که بحث عامه در مورد تکنولوژی‌های جدید احتمالاً فاقد دانش تخصصی و قدرت تشخیص خطرات از منافع حاصل است، از این رو نظرات و گرایش‌های مردم در حال حاضر ممکن است از ضریب اعتماد کافی برخوردار نباشد و گرایش عمومی در تماس با این پدیده در طول زمان به تدریج تغییر یابند. البته این امر هرگز از تبعات ناگوار این پدیده که به وسیله متخصصان و برنامه‌ریزان جامعه پیش‌بینی می‌شود نخواهد کاست بلکه زمینه مساعدی را از لحاظ اجتماعی برای طرح واقع‌بینانه این فن‌آوری سودمند در جامعه ایجاد خواهد کرد.

مسلماً هر فن‌آوری در صورت استفاده نادرست و بدون توجه به اصول و ضوابط حاکم بر کاربرد آن عوارض و آثار نامطلوب فراوانی در بر خواهد داشت. بیوتکنولوژی نیز از این قاعده مستثنی نمی‌باشد و هرگز تأثیرات نامطلوب آن در جامعه مورد انکار نیست، اما از سوی دیگر به نظر می‌رسد که به راحتی نمی‌توان به منافع ارزشمندی که از کاربرد آن عاید جامعه بشری می‌شود نیز بی‌تفاوت بود. در این میان تصمیم شایسته‌تر آن است که با اتخاذ تدابیر و شیوه‌های خاص باید از تأثیرات سوء این پدیده حتی‌الامکان کاست و بستر مناسبی را برای پرورش این دانش و بهره‌جویی از فواید آشکار آن فراهم ساخت. در راستای دستیابی به این مهم ضرورت توجه به موارد زیر در برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌های مربوط پیشنهاد می‌شود:

۱- ترسیم خطوط راهنما و تنظیم معیارها و چهارچوب‌های قانونگذاری و مقرراتی تثبیت یافته و شفاف در زمینه‌های حقوقی و قانونی مناسب در حوزه‌های مربوط به روابط پزشکی، بهداشتی، بیمه، حق ثبت و غیره پس از انجام مشاوره‌های لازم میان دانشمندان، دولت و مردم و خصوصاً توافق بین‌المللی در مورد این فرایند تصمیم‌گیری.

۲- مشخص‌سازی حوزه‌های فعالیت و گسترش دانش بیوتکنولوژی و ترسیم مرزهای مجاز آن برای اجتناب و جلوگیری از استفاده‌های سوء از این دانش در امور

نظامی و سوپرتروریستی از یک سو و پی‌ریزی سیستم‌های نظارتی، امنیتی و مدیریتی کارآمد در این خصوص از سوی دیگر.

۳- آگاهی و اطمینان بخشی به مردم در مورد منافع حاصل از کاربرد این فن‌آوری برای جامعه بشری و تاکید بر اهمیت حفاظت از سلامت و بهداشت انسان و پاسداری و حفاظت از محیط‌زیست و پایان دادن به نگرانی‌های موجود در این خصوص.

۴- توجه به باورداشت‌های دینی و برداشت‌های مردم از بیوتکنولوژی و مطالعه علمی اعتقادات مقاوم در برابر پذیرش این نوآوری در جامعه به منظور ارائه راهبردهای اجتماعی مقبول.

۵- اجرای برنامه‌های توسعه و عدالت اجتماعی در سطح ملی و ایجاد شرایط و زمینه‌های مناسب برای بهره‌برداری عادلانه عموم مردم از دستاوردها و منافع بیوتکنولوژی بدون توجه به وضعیت طبقاتی، قومی آنها.

۶- توجه به برنامه‌های مربوط به تسریع آهنگ توسعه بین‌المللی و بهبود بخشی به وضعیت کشورهای فقیر و در حال توسعه از یک سو و اتخاذ استراتژی‌های مناسب برای توسعه متوازن این دانش در سیستم‌های بهداشتی و کشاورزی همه کشورها بدون توجه به مسأله شمال و جنوب.

### منابع

- 1- Ehud, Sprinznak, (1998), "The Great Super Terrorism Scare", in: *Foreign Policy*, No. 112, PP. 112-124.
- 2- CNSJ; (1998), "Genetic Engineering and Ethics", By Commission Nationale Suisse Justice et Paix de la Conference des Eveques Suisses, CH. 54P 54.
- 3- Highlight of the OECD Information Base (1999), "*Biotechnology: A Revolution in Making*", No. 18.

- 4- Kassirer, Jerome; Rosenthal, Nadia A; (1998), "Should Human Cloning Research Be off Limited?" In: *The New Journal of Medicine*, Vol. 338, No. 13, PP. 1-3.
- 5- Hirschkom, Kristine; (1998), "Missing Pieces: Biotech Not-so-public Consultation", *Network*, Vol. 1, No. 3.
- 6- NFSD; (1997), "*The Socio-political Impacts of Biotechnology in Developing Countries*", Novartis Foundation for Sustainable Development, PP. 1-25.
- 7- Paillotin, Guy; (1998), "*The Impact of Biotechnology of the Agro-food Sector*", in: *The Future of Food: Long-term Prospects for the Agro-food Sector*, OECD, Advisory Unit to the Secretary-general, Paris, FR, PP. 71-90.
- 8- Rotman, David; (1998), "The Next Biotech Harvest", in: *Technology Review*, Vol. 101. No. 5, PP. 34-41.
- 9- Royal Society, (1998), "*Genetically Modified Plant for Food Use*", London, GB. 28P 28.



شپوهنځي ګاونډي علوم او مطالعات فرېنجي  
پر تال جامع علوم انساني