

فصل سوم

فناوری‌های نوین در کشاورزی

فناوری‌های نوین در کشاورزی

هدف این کار (Task) براساس اهداف توانمندسازی عبارتند از :

- ۱ انواع تکنولوژی‌های نوین موجود (فناوری‌های حال) در کشاورزی را بدانند.
- ۲ انواع تکنولوژی‌های آینده (فناوری‌های آینده) در کشاورزی را بشناسند.
- ۳ با انواع حسگرها (حسگرهای خاک، آب و هوا، نوری یا پهپاد) آشنا شوند.
- ۴ با فناوری‌های تولید غذا آشنا شوند.
- ۵ با انواع ربات‌های کشاورزی آشنا شوند.
- ۶ با سامانه ضد تگرگ آشنا شود.
- ۷ بتواند فعالیت‌های کشاورزی را با تکنولوژی‌های موجود انجام دهد.
- ۸ بتواند کشت محصولات کشاورزی را در کانتینرهای مخصوص حمل‌ونقل روی کامیون انجام دهد.
- ۹ نکات ایمنی و بهداشتی را طی عملیات رعایت نماید.

دانسته‌های قبلی مورد نیاز هنر جویان

هنرجویان قبل از شروع کار یا واحد یادگیری فناوری‌های نوین در کشاورزی لازم است، اطلاعات زیر را داشته باشند.

- ۱ نحوه تولید محصولات کشاورزی.
- ۲ خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی خاک.
- ۳ بافت خاک
- ۴ شرایط آب و هوایی لازم برای تولید محصولات کشاورزی
- ۵ اکوسیستم‌ها
- ۶ اطلاعات مربوط به اینترنت، بلوتوث، وای فای
- ۷ نکات ایمنی و بهداشتی در حین انجام کار

واژه‌های کلیدی :

- اتوماسیون‌سازی
- دگردیسی دیجیتال
- تله‌ماتیک
- GPS
- بلوتوث

- وای فای
- اکولوژیکی
- اکوسیستم
- پلتفرم
- اپلیکیشن
- GIS

خلاصه محتوا

در واحد یادگیری فناوری‌های نوین در کشاورزی در درس دانش فنی تخصصی، در مورد فناوری‌های حال و آینده کشاورزی، حسگرهای قابل استفاده در آب و هوا، تجهیزات تله ماتیک، تجهیزات زیست‌سنجی حیوانات مزرعه، حسگرهای مورد استفاده برای محصولات، تکنولوژی سنسور در زمین و مزرعه، فناوری‌های تولید غذا، اصلاح ژنتیکی فرآورده‌های غذایی، گوشت درون کشتگاهی، اتوماسیون‌سازی، سیستم کنترل نواری با نسبت متغیر، تکرار سریع روند پرورش انتخابی یا تکثیر گزینشی، ربات‌های مختص کشاورزی، کشاورزی دقیق، فناوری استفاده از مجموعه ربات‌ها، مهندسی کشاورزی، سیستم اکولوژیکی بسته، زیست‌شناسی مصنوعی، مزارع عمودی، کشاورزی شهری و داخلی، حشرات خوراکی و مواد مغذی گیاهی، پهبادهای سامانه ضد تگرگ و... مطالبی آمده است.

مواد مصرفی :

- ۱ لباس کار
- ۲ قلاده مجهز به GPS
- ۳ چراغ‌های روشنایی
- ۴ فیلترهای هوای کربنی
- ۵ آب
- ۶ بذر انواع گیاهان
- ۷ خاک
- ۸ ماسک

ابزار و تجهیزات :

ابزار و تجهیزات و ماشین‌های مورد نیاز برای این کار یا واحد یادگیری آماده‌سازی بستر کاشت به شرح جدول ذیل می‌باشد :

ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین‌ها	مشخصات فنی	تعداد برای ۱۵ هنرجو
۱	حسگرهای آب و هوا	دیجیتال	۱
۲	حسگرهای خاک	دیجیتال	۱
۳	حسگر نوری یا پهپاد	دیجیتال	۱
۴	تجهیزات تله ماتیک		۱
۵	بیل	استیل ضد زنگ نمره ۲	۱۵
۶	چکمه	لاستیکی	۱۵
۷	چنگک	دستی	۱۵
۸	شن کش	میخی	۱۵
۹	بیلچه	دسته چوبی	۳
۱۰	فرغون	معمولی	۳
۱۱	پمپ آب	بغل چاهی	۱
۱۲	دوربین HD	HD	۱
۱۳	کانتینر	مخصوص حمل و نقل روی کامیون	۱
۱۴	سامانه ضد تگرگ	توری مواد کمپوزیت	۱
	ژنراتور تولید موج انفجاری ضد تگرگ		۱

فضا :

- برای استفاده از تکنولوژی‌های نوین در کشاورزی (حسگرهای آب و هوا و خاک و غیره برای هر ۱۵ هنرجو حداقل نیاز به یک هکتار زمین می‌باشد).
- برای استفاده از سامانه ضد تگرگ حداقل نیاز به ۷۰ هکتار زمین می‌باشد.
- در ضمن هنرآموزان گرامی می‌توانند برای آشنایی هنرجویان با انواع فناوری‌های نوین در کشاورزی و برای آنکه هنرجویان با فناوری‌های نوین کشاورزی آشنا شوند از مزارع و اراضی کشاورزی متعلق به تولیدکنندگان و پرورش‌دهندگان بخش خصوصی که دارای حداقل یکی از تکنولوژی‌های نوین کشاورزی می‌باشد در امر آموزش‌ها استفاده نمایند.
- یک اتاق به اندازه ۵*۴*۳ متر به عنوان محل نگهداری ابزار و تجهیزات و غیره
- محل مناسب برای استقرار کانتینر مخصوص حمل‌ونقل روی کامیون

اجزای بسته آموزشی

این کار یا واحد یادگیری شامل کتاب درسی، کتاب هنرآموز، فیلم آموزشی، نرم‌افزار آموزشی، عکس به شرح ذیل می باشد :

فیلم



- ۱ انواع حسگرها و نحوه استفاده از آنها
- ۲ کاربرد انواع تکنولوژی‌های نوین در کشاورزی
- ۳ نحوه ایجاد مزارع عمودی
- ۴ نحوه انجام کشاورزی در کانتینر مخصوص حمل و نقل روی کامیون
- ۵ نحوه استفاده از پهپادها
- ۶ فناوری‌های تولید غذا (تولید گوشت مصنوعی، حشرات خوراکی و...)

نرم‌افزار :

- ۱ قسمت‌های مختلف انواع وسایل و تجهیزات مربوط به تکنولوژی‌های نوین در کشاورزی
- ۲ نحوه استفاده از تکنولوژی‌های نوین در کشاورزی
- ۳ نحوه استفاده از ربات‌ها

عکس :

- ۱ تصاویر انواع ابزار و تجهیزات مربوط به تکنولوژی‌های نوین در کشاورزی
- ۲ تجهیزات زیست سنجی
- ۳ فناوری‌های تولید غذا
- ۴ مراحل آماده‌سازی بستر کشت در کانتینر و تولید محصولات باغی
- ۵ نحوه ایجاد مزارع عمودی

فرایند آموزش شایستگی‌های فنی و غیر فنی

- ۱ هنرآموزان ارجمند ابتدا کلاس درس را با یاد و نام خداوند بخشنده و مهربان شروع نمایند.
- ۲ برای آماده کردن و ایجاد انگیزه و ترغیب و همچنین مشارکت بیشتر هنرجویان در امر آموزش، هنرآموزان می‌توانند با روش‌های مختلف شامل :
(الف) نمایش فیلمی از مراحل آماده‌سازی زمین، کاشت، داشت، برداشت و نگهداری

محصولات کشاورزی به روش سنتی و مقایسه آن با کشاورزی مدرن
(ب) حضور هنجریان به اتفاق هنرآموز در مزرعه یا گلخانه و... که در حال کشاورزی
مدرن و استفاده از تکنولوژی‌های نوین در کشاورزی می‌باشند.
(ج) نشان دادن عکس‌ها یا پوسترهایی درخصوص انجام عملیات کشاورزی با
تکنولوژی‌های نوین
(د) طرح سؤالاتی مانند :

✓ چرا بشر در حال برنامه‌ریزی برای ایجاد تکنولوژی‌های نوین در بخش کشاورزی
است؟

✓ چرا باید از تکنولوژی‌های جدید در کشاورزی استفاده کرد؟
✓ ایجاد مزارع عمودی چه تأثیر یا تاثیراتی در رشد و نمو گیاهان و تولید
محصولات کشاورزی و... دارد؟

✓ استفاده از حسگرها چه نقشی در کشاورزی دارند؟
(ه) طرح مسایل و مشکلاتی مانند:

✓ آیا می‌دانید اگر از تکنولوژی‌های نوین در کشاورزی استفاده نشود؛ چه تاثیراتی
در بخش کشاورزی می‌گذارد؟

✓ آیا می‌دانید اگر از تکنولوژی‌های نوین در کشاورزی استفاده نشود؛ چه مشکلاتی
در امر تولید به وجود خواهد آمد؟

✓ آیا می‌دانید اگر از تکنولوژی‌های نوین در کشاورزی استفاده نشود؛ چه خساراتی
برای بشر به بار خواهد آمد؟

✓ آیا می‌دانید در صورت استفاده نکردن از تکنولوژی‌های نوین، استفاده از
نپهاده‌های کشاورزی (بذر، کود و...) به چه میزان مصرف خواهد شد؟

✓ آیا می‌دانید اگر بشر در فکر تأمین مواد غذایی با توجه به رشد جمعیت نباشد؛
چه مسائل و مشکلاتی در آینده به وجود خواهد آمد؟

یا هر روش دیگری که توجه هنجریان را به موضوع آموزش بیشتر جلب نماید
و آنها را برای بحث و گفت‌وگو و مشارکت بیشتر آماده کند و در نتیجه یادگیری
بیشتری صورت گیرد، آغاز نماید.

از طرفی چون هدف از این پودمان و واحد یادگیری آشنایی هنجریان با
تکنولوژی‌های موجود در دنیا و تکنولوژی‌هایی است که بشر در حال تحقیق و
بررسی آنها می‌باشد تا با استفاده از تحقیقات و پژوهش‌های دانشمندان و نخبگان،
آینده کشاورزی را دگرگون و متحول سازند.

بنابراین جا دارد هنرآموزان نیز برای ایجاد نوآوری در هنجریان، آنها را به تفکر و
نوآوری در کشاورزی وادار نمایند.

یکی از راه‌ها برای سوق دادن هنجریان به نوآوری و خلاقیت و ابداع وسایل و
تجهیزات جدید و غیره، تفکر و ارائه طرح‌ها و ایده‌های جدید است (حتی اگر

به صورت نظری باشد)، لذا از هنرجویان بخواهید در خصوص تکنولوژی‌هایی که امکان دستیابی بشر به آنها در حال و آینده میسر و امکان پذیر است؛ به صورت فردی و گروهی تدبر کنند.

یکی دیگر از راه‌های ایجاد نوآوری و خلاقیت و ارائه ایده‌های جدید، مطالعه و بررسی منابع مختلف علمی و تحقیقاتی و پژوهشی مانند کتاب، اینترنت، مقاله‌های تحقیقاتی و پژوهشی و غیره است.

۲ سپس هنرجویان را به چند گروه تقسیم نمایید و از هر گروه بخواهید تا پس از بحث و گفت‌وگو در مورد هر یک از روش‌های کشاورزی سنتی و مدرن به صورت جداگانه توضیح دهند.

۴ از هر گروه از هنرجویان بخواهید که در مورد اثرات تکنولوژی‌های نوین در تولید و نگهداری گیاهان و همچنین دلایل استفاده از فناوری‌های نوین در محل زندگی خود، تدبر کنند و آنها را در کلاس درس شرح دهند.

۵ از هنرجویان هر گروه بخواهید در مورد فواید و مزایای فناوری‌های نوین در صنعت کشاورزی از دیدگاه خود و دولت، بحث و تبادل نظر نمایند و نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

فعالیت‌های پیشنهادی و توصیه‌ها

۱ هنرآموز از طریق عکس و فیلم و همچنین بازدید از مزارع مختلف، گلخانه‌ها و... در مورد حسگرها بحث و گفت‌وگو کنند.

۲ هنرآموز از نقش حسگرها یا سنسورهای هوشمند و انواع آنها، مطالبی ارائه و هنرجویان را نسبت به مطالعه و بررسی منابع مختلف برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد حسگرها ترغیب نماید.

۳ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا مطالب جمع‌آوری شده در مورد حسگرها را با مثال‌هایی در کلاس درس ارائه نمایند.

۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در خصوص حسگرهای قابل استفاده در آب و هوا و خاک از منابع مختلف مطالبی را جمع‌آوری و سپس در این مورد مطالب و مثال‌هایی را در کلاس درس ارائه نمایند.

۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد تجهیزاتی که در حال حاضر در تراکتورها استفاده می‌شود؛ بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۶ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در خصوص GPS و تجهیزاتی که در حیوانات برای دریافت اطلاعات مهم و حیاتی نصب می‌شود؛ بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

- ۷ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد تجهیزاتی که در حال حاضر به عنوان سنسور و یا حسگر در مزرعه‌ها استفاده می‌شود؛ بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۸ هنرآموز گرامی برای اینکه هنرجویان آموزش کامل تری در خصوص حسگرها و یا سنسورها به دست آورند؛ از هنرجویان بخواهد تا از منابع معتبر و اینترنت، مطالبی را جمع‌آوری نموده و به عنوان پژوهش در کلاس ارائه نمایند.
- ۹ هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد تا در مورد فناوری‌های تولید غذا و به خصوص تولید گوشت تدبیر و بحث و گفت‌وگو نمایند و سپس از سر گروه‌ها نتایج را پرسیده و پس از جمع‌بندی مطالب، آنها را روی تابلوی کلاس درس بنویسد.
- ۱۰ هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد تا در مورد تولید گوشت مصنوعی در آینده بحث و تبادل نظر نمایند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۱۱ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در خصوص ربات‌های خاص کشاورزی بحث و تبادل نظر نمایند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۱۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نحوه تولید محصولات کشاورزی به صورت عمودی (ایجاد مزارع عمودی) تدبیر و بحث و گفت‌وگو نمایند و سپس از سر گروه‌ها نتایج را پرسیده و پس از جمع‌بندی مطالب، آنها را روی تابلوی کلاس درس بنویسد.
- ۱۳ هنرآموز از هنرجویان بخواهد پس از پوشیدن لباس کار و تحویل وسایل و ابزار مورد نیاز و نهاده‌های کشاورزی نسبت به ایجاد مزرعه عمودی زیر نظر هنرآموز اقدام نماید.
- ۱۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد پس از پوشیدن لباس کار و تحویل وسایل و ابزار مورد نیاز و نهاده‌های کشاورزی نسبت به تولید محصولات کشاورزی در کانتینر اقدام نمایند.
- ۱۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد پهنادهای مورد استفاده در کشاورزی بحث و تبادل نظر نمایند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۱۶ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد سامانه ضد تگرگ و نحوه تگرگ به باران بحث و گفت‌وگو نمایند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۱۷ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با استفاده از منابع معتبر و اینترنت در مورد سامانه ضد تگرگ مطالب مربوطه را جمع‌آوری و چکیده آنرا در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۱۸ هنرآموز گرامی برای اینکه هنرجویان آموزش کامل تری در خصوص حسگرها، تجهیزات تله ماتیک، تجهیزات زیست‌سنجی، ربات‌های مختص کشاورزی، مزارع عمودی، سامانه ضد تگرگ و غیره را کسب نمایند؛ هماهنگی‌های لازم را برای بازدید هنرجویان فراهم آورد.
- ۱۹ در پایان هنرآموز دستاوردهای هنرجویان را می‌تواند به شرح ذیل دسته‌بندی نماید.

الف) انواع حسگرها و یا سنسورهای هوشمند در کشاورزی

ب) نقش هریک از آنها در کشاورزی

ج) کاربرد هر یک از تکنولوژی‌های معرفی شده

د) ویژگی‌های هر یک از تکنولوژی‌ها

۲۰ هنرآموز پس از آموزش‌های لازم از هنرجویان بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل ابزار و وسایل و تجهیزات مورد نیاز از انبار واحد آموزشی نسبت به انجام عملیات مربوطه به مباحث مطرح شده؛ با نظارت هنرآموز به انجام عملیات مربوطه بپردازد.

۲۱ هنرآموزان محترم باید در کلیه موارد فوق در کنار هنرجویان بوده و از نظر علمی و عملی و محاسبه‌ای و... کمک‌های لازم را در زمان بحث و تبادل نظر به آنها بنمایند.

پژوهش



۱ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، تکنولوژی‌های موجود در منطقه زندگی و تحصیلی خود را مورد بررسی قرار داده و نتایج را در کلاس درس ارائه دهند.

۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، مزارع عمودی در منطقه زندگی و تحصیلی خود را شناسایی نمایند؛ و گزارش مربوطه را در کلاس درس ارائه نمایند.

۳ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، نحوه تولید محصولات کشاورزی را در کانتینر، در منطقه زندگی و تحصیلی خود را شناسایی نمایند؛ و گزارش مربوطه را در کلاس درس ارائه نمایند.

هنرآموز برای فهم بیشتر هنرجویان می‌تواند مطالب زیر را نیز علاوه بر مطالب درسی به هنرجویان آموزش دهد:

شرکت‌هایی تحت عنوان شرکت‌های دانش بنیان در کشور در حال فعالیت می‌باشند که می‌توان با دعوت از مدیران و کارشناسان و یا بازدید از این شرکت‌ها، هنرجویان را ضمن آشنا کردن با این شرکت‌ها، آنها را برای تدبیر و تفکر و ایجاد خلاقیت و نوآوری و... تشویق کرد.

در این قسمت مطالبی برای آشنایی هنرآموزان با چنین شرکت‌هایی به شرح ذیل آورده شده است.

شرکت‌های دانش بنیان

دانش بنیان یک اصطلاح کاربردی پیرامون یک مجوز یا گواهینامه است که توسط کارگروه ارزیابی و تشخیص صلاحیت شرکت‌های دانش بنیان تحت نظر معاونت علمی ریاست جمهوری طی فرایند ارزیابی برای یک شرکت یا مؤسسه براساس محصولات و خدمات آن شرکت صادر می‌گردد.

عبارت دانش بنیان در ترجمه انگلیسی به صورت Knowledge based معنی می‌شود و از این رو به مؤسسات و شرکت‌های دانش بنیان Knowledge-based Companies و به محصولات این مؤسسات و شرکت‌های دانش بنیان Knowledge-Based Products گفته می‌شود.

پایه و اساس شرکت‌های دانش بنیان و محصولات و خدمات آنها براساس تکنولوژی و روش تولید محصولات و یا خدمات آنها می‌باشد.

به موجب آیین‌نامه تشخیص شرکت‌ها و مؤسسات دانش بنیان، شرکت‌های دانش بنیان، مؤسسات خصوصی یا تعاونی هستند که به منظور افزایش علم و ثروت، توسعه اقتصادی بر پایه دانش و تحقق اهداف علمی و اقتصادی در راستای گسترش اختراع و نوآوری و در نهایت تجاری‌سازی نتایج تحقیق و توسعه (شامل طراحی و تولید کالا و خدمات) در حوزه فناوری‌های برتر و با ارزش افزوده فراوان (به ویژه در تولید نرم افزارهای مربوط) تشکیل می‌شود. طبق آیین‌نامه مصوب، شرکت‌های دانش بنیان، اهدافی نظیر، ترغیب هیأت علمی دانشگاه‌ها و واحدهای پژوهشی برای فعالیت‌های بیشتر در رفع نیاز جامعه و امکان افزایش درآمد اعضای هیأت علمی، تجاری‌سازی یافته‌های پژوهشی، افزایش درآمدهای اختصاصی دانشگاه‌ها و واحدهای پژوهشی موضوع کلی فعالیت دانش بنیان را دنبال می‌کنند.

بدین ترتیب محصولات و خدمات شرکت‌ها و مؤسسات براساس اصولی که از طریق کارگروه ارزیابی و تشخیص صلاحیت شرکت‌های دانش بنیان تحت نظر معاونت علمی ریاست جمهوری جمع‌آوری شده است در دو بخش بررسی معیارهای اساسی محصول و خدمت و همچنین بررسی معیارهای عمومی خود شرکت یا مؤسسه، ارزیابی شده و براساس نتیجه ارزیابی مشخص خواهد شد که آیا محصولات و خدمات شرکت حائز رتبه دانش بنیان شدن خواهند بود یا خیر، در این راستا با توجه به وجود معیارهای گوناگون در دسته‌بندی شرکت‌ها، رتبه‌بندی شرکت‌ها در معیارهای دانش بنیان شدن به وجود آمد تا بتوان شرکت‌ها و مؤسسات را از نظر رتبه دانش بنیان شدن و میزان حمایت مورد نیاز دسته‌بندی نمود. بدین صورت سه دسته‌بندی کلی و در کل ۵ دسته‌بندی جزئی برای شرکت‌های دانش بنیان مشخص گردید تا بتوان با توجه به نوع محصول و خدمات شرکت‌ها و مؤسسات، رتبه دانش بنیان بودن مرتبط با هر یک را برای آنها در نظر گرفت.

انواع شرکت‌های دانش بنیان

الف) شرکت‌هایی که فقط اعضای هیأت علمی مالک آن هستند. چنانچه سهام دانشگاه کمتر از ۵۰ درصد باشد، شرکت دانش بنیان شرکتی خصوصی است که باید تابع قانون تجارت باشد و در اداره ثبت شرکت‌ها ثبت شود. ب) شرکت‌هایی که دانشگاه‌ها نیز در آن مالکیت دارند. چنانچه سهام دانشگاه ۵۰٪ یا بیشتر باشد، شرکت دانش بنیان شرکتی دولتی است. (مهم‌ترین اصل شرکت دانش بنیان دولتی، اصل خدمات علمی، فنی و تحقیقات می‌باشد.)

خصوصیات شرکت‌های دانش بنیان

شرکت‌های دانش بنیان، اساساً کالا تولید نمی‌کنند و عموماً، زمین یا ماشین‌آلات خاصی نیز ندارند. بلکه همیشه عده‌ای از افراد تحصیل کرده و با تجربه اطلاعاتی تولید می‌کنند که این اطلاعات، محصولات اصلی شرکت محسوب شده و برایشان درآمدزایی دارد. بحث طرح‌های صنعتی و مالکیت معنوی محصولات، همیشه از دغدغه‌های اصلی شرکت محسوب می‌شود که حفظ حقوق معنوی این اطلاعات، یکی از مهم‌ترین مسائل حقوقی در شرکت‌های دانش بنیان می‌باشد، زیرا اصولاً این دارایی‌ها قابل لمس نمی‌باشند.

زمینه‌های فعالیت شرکت‌های دانش بنیان

- ۱ انجام تحقیقات کاربردی
- ۲ ارائه خدمات تخصصی و مشاوره‌ای (خدمات علمی و تحقیقاتی و فنی)
- ۳ تولید محصولات یا فناوری نوین (توسعه فناوری)
- ۴ انجام خدمات نظارتی بر تحقیقات پژوهشی، اجرایی و مشاوره‌ای
- ۵ ارائه خدمات توسعه کار آفرینی
- ۶ ایجاد مراکز رشد و خدمات ایجاد و توسعه کسب و کار
- ۷ ارائه خدمات توسعه محصول جدید
- ۸ ارائه خدمات ورود کسب و کار به بازار بین‌المللی و جهانی کردن آنها
- ۹ برنامه‌ریزی و اجرای طرح‌های توسعه کارآفرینی در سطوح ملی، منطقه‌ای و محلی

حمایت‌های دولتی از شرکت‌های دانش بنیان

شرکت‌های دانش بنیان از حمایت‌های دولتی نظیر معافیت از پرداخت مالیات، عوارض حقوقی گمرکی و سود بازرگانی و عوارض مالیاتی به مدت ۱۵ سال و همچنین اعطای تسهیلات کم بهره (بلند مدت یا کوتاه مدت) و یا بی‌بهره برخوردار می‌باشند.

شاخص‌های تشخیص شرکت‌های دانش بنیان

شاخص‌های تشخیص شرکت‌های دانش بنیان، به دو دسته شاخص‌های عمومی و اختصاصی تقسیم می‌شوند. شرکت‌های متقاضی باید علاوه بر شاخص‌های عمومی، شرایط مشخص شده در یکی از سه دسته شاخص‌های اختصاصی را نیز احراز نمایند.

الف) شاخص‌های عمومی: حداقل دو سوم از اعضای هیات مدیره شرکت، حداقل دو مورد از شرایط ذیل را احراز کنند.

- ۱ حداقل دارای مدرک کارشناسی باشند.
- ۲ حداقل ۳ سال سابقه فعالیت کاری یا علمی در حوزه فعالیت شرکت و یا سابقه مدیریتی داشته باشند.
- ۳ دارای حداقل یک اختراع ثبت شده ارزیابی شده داخلی یا یک اختراع بین‌المللی مرتبط با حوزه کاری شرکت باشند.
- ۴ حداقل نیمی از درآمد شرکت در یک سال مالی گذشته شرکت، ناشی از فروش فناوری، کالا و یا خدمات دانش بنیان (شامل خدمات تحقیق و توسعه و طراحی مهندسی مرتبط با فهرست کالاهای دانش بنیان و خدمات تخصصی دانش بنیان) آن شرکت از طریق قرارداد باشد.
- ۵ سابقه بیمه پرداختی برای حداقل ۳ نفر از کارکنان تمام وقت شرکت، حداقل ۶ ماه باشد.

ب) شاخص‌های اختصاصی: شرکت متقاضی باید علاوه بر دارا بودن شاخص‌های عمومی، واجد کلیه شرایط اختصاصی در یکی از دسته‌های ذیل نیز باشند:

- ۱ شرکت‌های تولیدکننده کالاهای دانش بنیان
- ۲ شرکت باید تولیدکننده کالا یا کالاهای دانش بنیان مطابق فهرست کالاهای دانش بنیان مصوب کارگروه باشد که در ۲ سال گذشته آنها را در قالب کالاهای جدید یا ارتقاء یافته عرضه کرده و دانش فنی آن را به‌واسطه انتقال یا ایجاد دانش فنی، از طریق فعالیت‌های تحقیق و توسعه، نهادینه نموده است.

معیارهای تشخیص محصولات دانش بنیان

طبق آیین‌نامه، معیارهای سه‌گانه محصولات دانش بنیان نیز عبارت است از: دارای پیچیدگی فنی بوده و تولید آن نیاز به تحقیق و توسعه هدفمند، توسط یک تیم فنی خیره داشته باشد، در حوزه فناوری‌های بالا و متوسط به بالا باشد، همچنین تحقیق و توسعه برای حفظ توان رقابتی آن محصول در بازار، به صورت مداوم انجام شود و عمده ارزش افزوده آن کالا، خدمات ناشی از دانش فنی و... نوآوری فناورانه باشد.

لذا براساس آیین‌نامه تشخیص شرکت‌ها و مؤسسات دانش بنیان، شرکت‌های متقاضی باید علاوه بر کسب شرایط ذکر شده در شاخص‌های عمومی (شامل کسب حداقل درآمد ذکر شده ناشی از فروش فناوری، کالا و خدمات دانش بنیان، نیروی انسانی و سابقه بیمه کارکنان)، کلیه شرایط مشخص شده در شاخص‌های اختصاصی این آیین‌نامه را نیز احراز نماید.

براساس «آیین‌نامه تشخیص شرکت‌ها و مؤسسات دانش بنیان» مصوب کارگروه ارزیابی و تشخیص صلاحیت شرکت‌ها و مؤسسات دانش بنیان و نظارت بر اجرا یکی از شرط‌های لازم برای شرکت‌های تولیدکننده و دانش بنیان، تولید کالاهای دانش بنیان می‌باشد. طبق دو رویکرد، این محصولات مشخص شده است:

۱ حوزه‌هایی که وجود کالاهای دانش بنیان و یا فناوری برتر در آنها وجه غالب را دارد و متوسط فعالیت‌های تحقیق و توسعه در آنها بیشتر از سایر حوزه‌های فناوری و صنعتی است. نظیر حوزه‌های فناوری زیستی (پزشکی، کشاورزی، صنعتی و محیط زیست)، فناوری نانو (محصولات و مواد)، فوتونیک و اپتیک (مواد قطعات و سامانه‌ها)، فناوری اطلاعات و ارتباطات و نرم‌افزارهای کامپیوتری، انرژی‌های نو (هسته‌ای و تجدیدپذیر) دارو، الکترونیک، مواد پیشرفته، ساخت و تولید پیشرفته و هوافضا (پرنده‌ها، ماهواره‌ها و موشک‌ها)

۲ سایر حوزه‌ها و بخش‌هایی که وجود کالاهای دانش بنیان در آنها غلبه ندارد، اما رسوخ فناوری‌های برتر و ظهور محصولات دانش بنیان در آنها مشاهده می‌شود. (نظیر نفت و گاز، عمران و حمل‌ونقل، برق، معدن کشاورزی، آب و هوا)

فعالیت‌های شرکت‌های دانش بنیان

در حال حاضر بیش از ۲۰۰۰ شرکت دانش بنیان در کشور وجود دارد که در زمینه‌های زیر در حال فعالیت می‌باشند.

۱ فناوری زیستی

۲ فناوری نانو (محصولات و مواد)

- ۳ اپتیک و فوتونیک (مواد، قطعات و سامانه‌ها)
- ۴ انرژی‌های نو
- ۵ مواد پیشرفته (فلزات، کامپوزیت‌ها، سرامیک‌ها، پلیمرها)
- ۶ سخت‌افزارهای رایانه‌ای، برق قدرت، الکترونیک، کنترل و مخابرات
- ۷ فناوری اطلاعات و ارتباطات و نرم‌افزارهای کامپیوتری
- ۸ تجهیزات پیشرفته ساخت، تولید و آزمایشگاهی
- ۹ وسایل، ملزومات و تجهیزات پزشکی
- ۱۰ هوا فضا (پرنده‌ها، ماهواره‌ها، موشک‌ها)
- ۱۱ تجهیزات و مواد پیشرفته نفت، گاز، پالایش و پتروشیمی
- ۱۲ محصولات پیشرفته سایر حوزه‌ها
- ۱۳ داروهای پیشرفته

به‌کارگیری فناوری جدید در کشاورزی

- هدف این کار (Task) بر اساس اهداف توانمندسازی عبارتند از:
- ۱ دلایل و اثرات استفاده از ابر جاذب‌های کشاورزی را بدانند.
 - ۲ خواص، مزایا و کاربردهای ابر جاذب‌های کشاورزی را بدانند.
 - ۳ بتوانند رشد گیاه را در شرایط کم آبی با دو نوع خاک دارای ابر جاذب و فاقد ابر جاذب مقایسه کنند.
 - ۴ بتوانند نقش ابر جاذب‌ها را در صرفه‌جویی آب نشان دهد.
 - ۵ بتوانند به درستی از سوپر جاذب‌ها (نحوه و میزان مصرف) در باغبانی استفاده کنند.
 - ۶ کاربردهای فناوری نانو در شاخه‌های مختلف (زراعت، گیاه‌پزشکی، آبیاری مزارع کشاورزی) را بدانند.
 - ۷ با تولید محصولات نانویی آشنا شود.
 - ۸ با محصولات کشاورزی تراریخته آشنا شود.
 - ۹ مضرات و مزایای محصولات تراریخته را بدانند.
 - ۱۰ با کاربردهای انرژی هسته‌ای در کشاورزی (تولید بذره‌های مقاوم به شوری و سرما، تولید میوه‌های بدون هسته، افزایش ماندگاری محصولات، مبارزه با آفات، تولید گونه‌های پر محصول و حفظ ذخایر ژنتیکی و...) آشنا شود.
 - ۱۱ نکات ایمنی و بهداشتی را در انجام کارها، رعایت نماید.

دانسته‌های قبلی مورد نیاز هنرجویان

هنرجویان قبل از شروع کار یا واحد یادگیری ابر جاذب‌ها لازم است اطلاعات زیر را داشته باشند.

- ۱ روش‌های آبیاری ثقلی و تحت فشار.
- ۲ دور و فواصل آبیاری
- ۳ خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی خاک.
- ۴ نیاز آبی گیاهان.
- ۵ نیاز غذایی گیاهان.
- ۶ نکات ایمنی و بهداشتی در حین انجام کار

واژه‌های کلیدی

- مونومرهای آب دوست
- ظرفیت تبادل کاتیونی خاک

- آنیون
- هیدروژل
- پلیمرهای سوپر جاذب
- بیولوژی مولکولی و سلولی
- اتم، مولکول و سوپر مولکول
- نانو متر
- پروبیوتیک
- متابولیسم

خلاصه محتوا

در واحد یادگیری به کارگیری فناوری جدید در کشاورزی در درس دانش فنی تخصصی، در مورد اهمیت آب و میزان مصرف آب در ایران و بخش کشاورزی، مزایای استفاده از سوپر جاذب‌های کشاورزی، معرفی سوپر جاذب‌ها، کاربرد هیدروژل‌های ابر جاذب، خواص سوپر جاذب کشاورزی، سوپر جاذب و محیط‌زیست، نقش هیدروژل‌های ابر جاذب در کشاورزی، نقش ابر جاذب‌ها در صرفه‌جویی آب در کشاورزی، میزان مصرف و نحوه استفاده از سوپر جاذب‌ها، نانو و علوم کشاورزی، علم نانو تکنولوژی چیست، نانو در ایران، کاربردهای فناوری نانو در شاخه‌های مختلف کشاورزی (زراعت، گیاه‌پزشکی، آبیاری مزارع کشاورزی) تولید محصولات نانویی، محصولات کشاورزی تراریخته، مضرات و فواید محصولات تراریخته، کاربردهای انرژی هسته‌ای در کشاورزی (تولید بذرها، مقاوم به شوری و سرما، تولید میوه‌های بدون هسته، افزایش ماندگاری محصولات کشاورزی، تولید گونه‌های پر محصول و حفظ ذخایر ژنتیکی، از بین بردن آفات و بیماری‌ها، اصلاح ژنتیک، تقویت صفات زودرس و دیررس) و... مطالبی آمده است.

مواد مصرفی:

- ۱ لباس کار
- ۲ ماسک
- ۳ سوپر جاذب
- ۴ سوپر جاذب‌های رنگی
- ۵ بشکه ۲۲۰ لیتری
- ۶ آب
- ۷ نهال‌های مختلف
- ۸ گلدان در اندازه‌های مختلف
- ۹ نشای انواع گیاهان

ابزار و تجهیزات: ابزار و تجهیزات و ماشین‌های مورد نیاز برای این واحد یادگیری آماده‌سازی بستر کاشت به شرح جدول ذیل می‌باشد:

ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین‌ها	مشخصات فنی	تعداد برای ۱۵ هنرجو
۱	بیلچه	معمولی - استیل	۱۵
۲	بیل	استیل ضدزنگ نمره ۲	۱۵
۳	چکمه	لاستیکی	۱۵
۴	چنگک	دستی	۱۵
۵	شن کش	میخی	۱۵
۶	کود پاش	پشت تراکتوری	۱
۷	فرغون	معمولی	۳
۸	چاله‌کن	پشت تراکتوری	۱
۹	تراکتور	۲۸۵ چهار محور	۱

فضا

- برای واحد یادگیری به کارگیری فناوری جدید در کشاورزی برای هر هنرجو حداقل نیاز به ۱۰۰۰ متر مربع زمین می‌باشد.
- برای واحد یادگیری به کارگیری فناوری جدید در کشاورزی برای هر ۱۵ هنرجو حداقل نیاز به ۱/۵ هکتار زمین می‌باشد.
- در ضمن هنرآموزان گرمی می‌توانند برای آموزش‌های عملی و برای آنکه هنرجویان با محیط واقعی کار نیز آشنا شوند از مزارع و اراضی کشاورزی متعلق به تولیدکنندگان و پرورش دهندگان بخش خصوصی در امر آموزش‌ها به خصوص آموزش‌های عملی استفاده نمایند.
- یک اتاق به اندازه ۳×۴×۵ متر به عنوان محل نگهداری ابزار و تجهیزات مرتبط با ساخت محلول سوپر جاذب‌ها و غیره برای انجام عملیات در اراضی کشاورزی واحد آموزشی
- گلخانه

■ هنرآموزان گرامی می‌توانند پس از هماهنگی با مدیران ذی‌ربط و همچنین هماهنگی با تولیدکنندگان سوپر جاذب‌ها، مکان‌های مرتبط با نانو تکنولوژی در کشاورزی، تولیدکنندگان محصولات تراریخته و... نسبت به بازدید هنرجویان از این‌گونه مکان‌ها اقدام نمایند.

■ هنرآموزان گرامی می‌توانند پس از هماهنگی با مدیران ذی‌ربط و همچنین هماهنگی با تولیدکنندگان سوپر جاذب‌ها، مکان‌های مرتبط با نانو تکنولوژی در کشاورزی، تولیدکنندگان محصولات تراریخته و... نسبت به دعوت از مدیران و کارشناسان و سایر دست‌اندرکاران به واحد آموزشی برای سخنرانی هنرجویان اقدام نماید.

اجزای بسته آموزشی

این کار یا واحد یادگیری شامل کتاب درسی، کتاب هنرآموز، فیلم آموزشی، نرم‌افزار آموزشی، عکس به شرح ذیل می‌باشد:

- ۱ میزان هدر رفت (اتلاف) آب در آبیاری به روش ثقلی و مقایسه آن با استفاده از سوپر جاذب‌ها
- ۲ کاربرد سوپر جاذب در تأمین آب مورد نیاز محصولات کشاورزی
- ۳ میزان و نحوه اضافه کردن سوپر جاذب به خاک کشاورزی
- ۴ کاربردهای نانو در زراعت و باغبانی، گیاه‌پزشکی، آبیاری مزارع و غیره
- ۵ نحوه تولید محصولات کشاورزی تراریخته
- ۶ کاربردهای مختلف انرژی هسته‌ای در کشاورزی

فیلم



نرم‌افزار

- ۱ نیاز آبی گیاهان و نحوه استفاده گیاهان از سوپر جاذب‌ها
- ۲ طرز تهیه سوپر جاذب‌ها
- ۳ کاربردهای نانو در زراعت و باغبانی، گیاه‌پزشکی، آبیاری مزارع و غیره
- ۴ نحوه تولید محصولات کشاورزی تراریخته
- ۵ نحوه استفاده از انرژی هسته‌ای در زمینه‌های مختلف کشاورزی

عکس

- ۱ تصاویر سوپر جاذب‌ها
- ۲ تصاویر تهیه سوپر جاذب‌ها
- ۳ نحوه اضافه کردن سوپر جاذب‌ها به خاک

۴ کاربردهای نانو تکنولوژی در کشاورزی

۵ نحوه تولید محصولات تراریخته

۶ کاربردهای انرژی هسته‌ای در کشاورزی

فرایند آموزش شایستگی‌های فنی و غیر فنی

۱ هنرآموزان ارجمند ابتدا کلاس درس را با یاد و نام خداوند بخشنده و مهربان شروع نمایند.

۲ برای آماده کردن و ایجاد انگیزه و ترغیب و همچنین مشارکت بیشتر هنرجویان در امر آموزش، هنرآموزان می‌توانند با روش‌های مختلف شامل:

- الف) نمایش فیلمی از هدر رفت آب در کشاورزی
- ب) حضور هنرجویان به اتفاق هنرآموز در مزرعه یا گلخانه و... که در حال استفاده از سوپر جاذب‌ها و سایر تکنولوژی‌های نوین در کشاورزی می‌باشند.
- ج) نشان دادن عکس‌ها یا پوسترهایی در خصوص انجام عملیات کشاورزی با تکنولوژی‌های نوین
- د) طرح سؤالاتی مانند:

✓ چرا و با چه روش‌هایی می‌توان از هدر رفت (اتلاف) آب در بخش کشاورزی جلوگیری کرد؟

✓ به‌کارگیری فناوری‌های جدید در کشاورزی چه کمک‌هایی می‌تواند به بشر کند؟

✓ علم نانو تکنولوژی چه مزایایی برای بشر دارد؟

✓ آیا تولید محصولات تراریخته برای بشر فایده دارد یا ضرر؟

✓ استفاده از انرژی هسته‌ای چه نقشی در کشاورزی دارد؟

ه) طرح مسایل و مشکلاتی مانند:

✓ آیا می‌دانید اگر از فناوری‌های جدید در کشاورزی استفاده نشود؛ چه تأثیراتی در زندگی بشر دارد؟

✓ آیا می‌دانید اگر از فناوری‌های جدید در کشاورزی استفاده نشود؛ چه مشکلاتی در امر تولید به‌وجود خواهد آمد؟

✓ آیا می‌دانید اگر از فناوری‌های جدید در کشاورزی استفاده نشود؛ چه خساراتی برای بشر به‌بار خواهد آمد؟

✓ آیا می‌دانید در صورت استفاده نکردن از علم نانو تکنولوژی و انرژی هسته‌ای چه مزایایی را از بین می‌برد؟

یا هر روش دیگری که توجه هنرجویان را به موضوع آموزش بیشتر جلب نماید و آنها را برای بحث و گفت‌وگو و مشارکت بیشتر آماده کند و در نتیجه یادگیری بیشتری صورت گیرد، آغاز نمایید.

از طرفی چون هدف از این پودمان و واحد یادگیری آشنایی هنرجویان با به کارگیری فناوری‌های جدید موجود در دنیا و تکنولوژی‌هایی است که بشر در حال تحقیق و بررسی آنها می‌باشد تا با استفاده از تحقیقات و پژوهش‌های دانشمندان و نخبگان، آینده کشاورزی را دگرگون و متحول سازند.

بنابراین جا دارد هنرآموزان نسبت به ترغیب هنرجویان برای به کارگیری فناوری‌های جدید در کشاورزی اقدام نمایند.

یکی دیگر از راه‌های ایجاد رغبت در هنرجویان برای به کارگیری فناوری‌های جدید در کشاورزی، مطالعه و بررسی منابع مختلف علمی و تحقیقاتی و پژوهشی مانند کتاب، اینترنت، مقاله‌های تحقیقاتی و پژوهشی و غیره است تا هنرجویان علاوه بر آگاه شدن از تکنولوژی‌های جدید علاوه بر آگاه شدن از تکنولوژی‌های جدید نسبت به استفاده از این فناوری‌ها اقدام نمایند.

فعالیت‌های پیشنهادی و توصیه‌های مرتبط با قسمت ابر جاذب‌ها

۱ هنرجویان را به چند گروه تقسیم نمایید و از هر گروه بخواهید تا در مورد اهمیت آب و میزان اتلاف آب در بخش کشاورزی بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۲ از هنرجویان هر گروه بخواهید تا در مورد مشکلات حاصل از کم‌آبی و بی‌آبی در بخش کشاورزی کشور تدبیر و بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۳ از هر گروه از هنرجویان بخواهید که در مورد راه‌های جلوگیری از کم‌آبی و بی‌آبی و خشک‌سالی، تدبیر کنند و اثرات آن را در کلاس درس شرح دهند.

۴ هنرآموزان از هنرجویان بخواهند تا در مورد فجایع زیست‌محیطی حاصل از کم‌آبی و بی‌آبی در کشور تدبیر و بحث و تبادل نظر نمایند و سپس نتایج را به همراه پیشنهادات در کلاس درس ارائه نمایند.

۵ هنرآموز از طریق عکس و فیلم و همچنین بازدید از مزارع مختلف، گلخانه‌ها و... نحوه استفاده از ابر جاذب‌ها را به هنرجویان نشان دهند و از آنها بخواهند تا در مورد راه‌ها و نحوه کاربرد آنها بحث و گفت‌وگو کنند.

۶ هنرآموز از نقش ابر جاذب‌ها و انواع آنها، مطالبی ارائه و هنرجویان را نسبت به مطالعه و بررسی منابع مختلف برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد ابر جاذب‌ها ترغیب نماید.

۷ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا مطالب جمع‌آوری شده در مورد ابر جاذب‌ها را با مثال‌هایی در کلاس درس ارائه نمایند.

۸ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد خصوصیات ابر جاذب‌ها بحث و گفت‌وگو

کنند و همچنین با استفاده از منابع مختلف علمی مطالبی را جمع‌آوری و سپس در این مورد مطالب و مثال‌هایی را در کلاس درس ارائه نمایند.

۹ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد روش‌های کاهش مصرف آب در کشاورزی بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۱۰ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نحوه استفاده از ابر جاذب‌ها بحث و تبادل نظر نمایند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۱۱ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا درخصوص ارائه روش‌های کاهش مصرف آب در کشور با توجه به کاهش میزان بارش‌ها و همچنین روش‌های موجود سنتی آبیاری؛ بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را به همراه پیشنهادات در کلاس درس ارائه نمایند.

۱۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد مشخصات ابر جاذب‌های مناسب و خوب در کشاورزی بحث و تبادل نظر نمایند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۱۳ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در خصوص تأثیرات سوپر جاذب‌ها در محیط‌زیست (خاک، آب و...) بحث و تبادل نظر نمایند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۱۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد کاربردهای مهم سوپر جاذب‌ها در کشاورزی بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۱۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا درخصوص میزان مصرف و نحوه استفاده از سوپر جاذب‌ها برای محصولات زراعی، درختان میوه، انتقال نهال، چمن، گلدان گل، قارچ‌های خوراکی، خزانه نشا بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۱۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد مدت زمانی که سوپر جاذب‌ها در خاک باقی می‌مانند بحث و تبادل نظر نمایند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۱۶ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در خصوص محل مناسب قرار گرفتن سوپر جاذب‌ها در خاک نسبت به گیاه بحث و تبادل نظر نمایند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۱۷ هنرآموز گرامی‌برای اینکه هنرجویان آموزش کامل‌تری در خصوص مشخصات و خواص و کاربردهای ابر جاذب‌ها به‌دست آورند؛ از هنرجویان بخواهد تا از منابع معتبر و اینترنت، مطالبی را جمع‌آوری نموده و به‌عنوان پژوهش در کلاس ارائه نمایند.

۱۸ هنرآموزان محترم باید در کلیه موارد فوق در کنار هنرجویان بوده و از نظر علمی و عملی و... کمک‌های لازم را در زمان بحث و تبادل نظر به آنها انجام دهد.

۱۹ در پایان هنرآموز دستاوردهای هنرجویان را می‌تواند به شرح ذیل دسته‌بندی نماید.

الف) اهمیت آب در کشاورزی

ب) مشکلات کم آبی و بی آبی در کشور و راه‌های استفاده بهینه از آب

ج) کاربرد و استفاده از ابر جاذب‌ها در صرفه جویی و در تأمین آب مورد نیاز در کشاورزی

د) نحوه استفاده و میزان مصرف سوپر جاذب‌ها در کشاورزی

فعالیت‌های پیشنهادی و توصیه‌های مرتبط با قسمت نانو و علوم کشاورزی

۱ هنرجویان را به چند گروه تقسیم نمایید و از هر گروه بخواهید تا در مورد اینکه

چرا باید به فناوری نانو در علوم کشاورزی و صنایع غذایی و غیره در بخش کشاورزی بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۲ از هنرجویان هر گروه بخواهید تا در مورد معنی نانو تدبیر و بحث و گفت‌وگو

کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۳ از هر گروه از هنرجویان بخواهید که در مورد اینکه اگر سیستم، ساختارهای

زیر بنایی خود را در مقیاس نانو ترتیب دهند؛ چه اتفاقاتی خواهد افتاد؛ تدبیر

کنند و اثرات آن را در کلاس درس شرح دهند.

۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد دستاوردهای نانو برای بشر در حال و

آینده تدبیر کنند و پس از بحث و تبادل نظر، نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد تأثیرات علم نانو تکنولوژی در شناسایی

زودتر بیماری‌ها از نظر زمان، تدبیر کنند و پس از بحث و تبادل نظر، نتایج را

در کلاس درس ارائه نمایند.

۶ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در خصوص وضعیت نانو در کشور ایران بحث

و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۷ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد رابطه بین فناوری نانو و علوم کشاورزی

در زمینه‌های قابل بررسی، بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس

درس ارائه نمایند.

۸ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در خصوص رابطه بین فناوری نانو و استفاده

بهینه از دارو یا سموم در گیاهان تدبیر کنند و پس از بحث و تبادل نظر، نتایج

را در کلاس درس ارائه نمایند.

۹ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در خصوص نانو حسگرهای زیستی در بسته‌های

غذایی چه اثری خواهند گذاشت؛ تدبیر کنند و پس از بحث و تبادل نظر، نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۱۰ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد کاربرد نانو در صنایع غذایی بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۱۱ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در خصوص تأثیر نانو در کاهش مصرف پنبه در تولید پارچه تدبیر کنند و پس از بحث و تبادل نظر، نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۱۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد کاربرد نانو در الباف ریزسولوزی تدبیر کنند و پس از بحث و تبادل نظر، نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۱۳ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد کاربرد نانو در زراعت تدبیر و بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۱۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد کاربرد نانو حسگرها در میزان مورد نیاز عناصر غذایی و سم در هر قسمت از مزرعه تدبیر و بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۱۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد کاربرد نانو در ایجاد گلخانه‌های کم هزینه‌تر (با هدف صرفه‌جویی در مصرف انرژی و دوام بیشتر در برابر رطوبت) تدبیر و بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۱۶ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در خصوص کاربرد نانو در گیاه‌پزشکی تدبیر و بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۱۷ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد حسگرهای هوشمند و سیستم‌های حمل هوشمند در ردیابی عوامل بیماری‌زا و چگونگی عمل کردن این نوع حسگرها تدبیر و بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۱۸ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در خصوص کاربرد نانو در آبیاری مزارع کشاورزی بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۱۹ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در خصوص چند محصول نانویی، از منابع معتبر علمی و اینترنت، مطالبی را جمع‌آوری و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۲۰ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در خصوص اینکه علم نانو تکنولوژی چگونه می‌تواند آب کشاورزی را در آینده تأمین کند، تدبیر و بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۲۱ هنرآموزان محترم باید در کلیه موارد فوق در کنار هنرجویان بوده و از نظر علمی و عملی ... کمک‌های لازم را در زمان بحث و تبادل نظر به آنها بنمایند.

۲۲ هنرآموز پس از آموزش‌های عملی لازم از هنرجویان بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل ابزار و وسایل و تجهیزات مورد نیاز از انبار واحد آموزشی نسبت به انجام عملیات مربوطه با نظارت هنرآموز، اقدام نمایند.

۲۲ در پایان هنرآموز دستاوردهای هنرجویان را می‌تواند به شرح ذیل دسته‌بندی نماید.

(الف) تعریف نانو

(ب) کاربردهای نانو تکنولوژی در کشاورزی

(ج) رابطه میان فناوری نانو و علوم کشاورزی

(د) کاربرد نانو تکنولوژی در زراعت، صنایع غذایی، گیاه‌پزشکی، آبیاری و...

فعالیت‌های پیشنهادی و توصیه‌های مرتبط با قسمت محصولات کشاورزی تراریخته

۱ هنرجویان را به چند گروه تقسیم نمایید و از هر گروه بخواهید تا در مورد محصولات تراریخته بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۲ هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد تا پس از بحث و تبادل نظر، تعریفی از محصولات کشاورزی تراریخته در کلاس درس ارائه نمایند.

۳ از هر گروه از هنرجویان بخواهید تا در مورد دلایل تولید محصولات تراریخته تدبیر و بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در خصوص مشخصات محصولات کشاورزی تراریخته تدبیر و بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در خصوص تغییرات ایجاد شده در محصولات کشاورزی تراریخته نسبت به سایر محصولات کشاورزی بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۶ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در خصوص اینکه چرا محصولات کشاورزی تراریخته، امکان کشاورزی ارگانیک را نیز فراهم می‌کند؛ بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۷ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در خصوص اشکالاتی که محصولات کشاورزی تراریخته دارند و اینکه نظرات منتقدین در مورد این گونه محصولات چیست، بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۸ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا تعدادی از انتقادهای منتقدین را در مورد محصولات کشاورزی تراریخته پس از مطالعه منابع معتبر و اینترنت و پس از بحث و تبادل نظر در کلاس درس ارائه نمایند.

۹ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا تعدادی از پیشنهادات منتقدین را در مورد محصولات کشاورزی تراریخته پس از مطالعه منابع معتبر و اینترنت و پس از بحث و تبادل نظر در کلاس درس ارائه نمایند.

- ۱۰ هنرآموز از هنجویان بخواهد تا در خصوص مضرات محصولات کشاورزی تراریخته بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۱۱ هنرآموز از هنجویان بخواهد تا در خصوص فواید محصولات کشاورزی تراریخته بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

فعالیت‌های پیشنهادی و توصیه‌های مرتبط با قسمت کاربرد انرژی هسته‌ای در کشاورزی

- ۱ هنجویان را به چند گروه تقسیم نمایید و از هر گروه بخواهید تا در مورد اثرات انرژی هسته‌ای در تولید محصولات کشاورزی بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۲ هنرآموز از هنجویان هر گروه بخواهد تا درخصوص کاربردهای انرژی هسته‌ای در کشاورزی از منابع علمی و تحقیقاتی و همچنین اینترنت مطالبی را جمع‌آوری و پس از بحث و تبادل نظر نتایج را همراه با مثال‌هایی در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۳ هنرآموز از هنجویان هر گروه بخواهد تا در مورد اینکه بهره‌گیری از فناوری انرژی هسته‌ای چه امکاناتی را برای بخش کشاورزی فراهم می‌آورد؛ تدبر و بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۴ هنرآموز از هنجویان بخواهد تا در خصوص تأثیر انرژی هسته‌ای در محیط‌زیست تدبر و بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۵ هنرآموز از هنجویان هر گروه بخواهد تا در خصوص تولید بذره‌های مقاوم به شوری و سردی از طریق انرژی هسته‌ای از منابع علمی و تحقیقاتی و همچنین اینترنت مطالبی را جمع‌آوری و پس از بحث و تبادل نظر نتایج را همراه با مثال‌هایی در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۶ هنرآموز از هنجویان هر گروه بخواهد تا درخصوص تولید میوه‌های بدون هسته از طریق انرژی هسته‌ای از منابع علمی و تحقیقاتی و همچنین اینترنت مطالبی را جمع‌آوری و پس از بحث و تبادل نظر نتایج را همراه با مثال‌هایی در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۷ هنرآموز از هنجویان هر گروه بخواهد تا درخصوص افزایش ماندگاری محصولات کشاورزی از طریق انرژی هسته‌ای (پرتو دهی گاما) از منابع علمی و تحقیقاتی و همچنین اینترنت مطالبی را جمع‌آوری و پس از بحث و تبادل نظر نتایج را همراه با مثال‌هایی در کلاس درس ارائه نمایند.

۸ هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد تا در خصوص کاهش ضایعات محصولات کشاورزی از طریق انرژی هسته‌ای از منابع علمی و تحقیقاتی و همچنین اینترنت مطالبی را جمع‌آوری و پس از بحث و تبادل نظر نتایج را همراه با مثال‌هایی در کلاس درس ارائه نمایند.

۹ هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد تا در خصوص به تأخیر انداختن جوانه زدن سبب زمینی و پیاز در انبارها و افزایش حفظ کیفیت آنها از طریق انرژی هسته‌ای از منابع علمی و تحقیقاتی و همچنین اینترنت مطالبی را جمع‌آوری و پس از بحث و تبادل نظر نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۱۰ هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد تا در خصوص کاربرد انرژی هسته‌ای در مبارزه با آفات محصولات کشاورزی از منابع علمی و تحقیقاتی و همچنین اینترنت مطالبی را جمع‌آوری و پس از بحث و تبادل نظر نتایج را همراه با مثال‌هایی در کلاس درس ارائه نمایند.

۱۱ هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد تا در خصوص تولید گونه‌های پر محصول و حفظ ذخایر ژنتیکی از طریق انرژی هسته‌ای از منابع علمی و تحقیقاتی و همچنین اینترنت مطالبی را جمع‌آوری و پس از بحث و تبادل نظر نتایج را همراه با مثال‌هایی در کلاس درس ارائه نمایند.

۱۲ هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد تا در خصوص اصلاح ژنتیک (اصلاح نباتات) برای تولید گیاهان مقاوم به بیماری و آفت از طریق پرتو دهی و تیمارها و فرآیندهای انرژی هسته‌ای، از منابع علمی و تحقیقاتی و همچنین اینترنت مطالبی را جمع‌آوری و پس از بحث و تبادل نظر نتایج را همراه با مثال‌هایی در کلاس درس ارائه نمایند.

۱۳ هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد تا در خصوص اصلاح ژنتیک (اصلاح نباتات) برای تولید گیاهان مقاوم به تنش‌های محیطی مثل خشکی از طریق پرتو دهی و تیمارها و فرآیندهای انرژی هسته‌ای، از منابع علمی و تحقیقاتی و همچنین اینترنت مطالبی را جمع‌آوری و پس از بحث و تبادل نظر نتایج را همراه با مثال‌هایی در کلاس درس ارائه نمایند.

۱۴ هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد تا در خصوص اصلاح ژنتیک (اصلاح نباتات) برای تولید گیاهان مقاوم به شوری و سردی از طریق پرتو دهی و تیمارها و فرآیندهای انرژی هسته‌ای، از منابع علمی و تحقیقاتی و همچنین اینترنت مطالبی را جمع‌آوری و پس از بحث و تبادل نظر نتایج را همراه با مثال‌هایی در کلاس درس ارائه نمایند.

۱۵ هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد تا در خصوص تقویت صفات زود رس و همچنین دیر رس از طریق انرژی هسته‌ای از منابع علمی و تحقیقاتی و همچنین اینترنت مطالبی را جمع‌آوری و پس از بحث و تبادل نظر نتایج را همراه با مثال‌هایی در کلاس درس ارائه نمایند.

- ۱۶ هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد تا در خصوص سایر کاربردهای انرژی هسته‌ای (عمل‌آوری مواد خوراکی دام و طیور و بهبود قابلیت هضم مواد مغذی، کاهش یا حذف آلودگی‌های میکروبی خوراک دام و طیور و...) از منابع علمی و تحقیقاتی و همچنین اینترنت مطالبی را جمع‌آوری و پس از بحث و تبادل نظر نتایج را همراه با مثال‌هایی در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۱۷ هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد تا در خصوص کاربرد انرژی هسته‌ای در افزایش سرعت تحقیقات و پژوهش‌ها از نظر زمانی از منابع علمی و تحقیقاتی و همچنین اینترنت مطالبی را جمع‌آوری و پس از بحث و تبادل نظر نتایج را همراه با مثال‌هایی در کلاس درس ارائه نمایند.

پژوهش



- ۱ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، روش‌های موجود آبیاری در منطقه تحصیلی و زندگی خود را مورد بررسی قرار داده و نتایج را در کلاس درس ارائه دهند.
- ۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، مزارع و گلخانه‌هایی که از سوپر جاذب‌ها استفاده می‌نمایند را در منطقه زندگی و تحصیلی خود، شناسایی و گزارش مربوطه را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۳ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، مزارع و گلخانه‌هایی که از تکنولوژی نانو استفاده می‌نمایند را در منطقه زندگی و تحصیلی خود، شناسایی و گزارش مربوطه را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، تأثیرات تکنولوژی نانو را در منطقه زندگی و تحصیلی خود، شناسایی و گزارش مربوطه را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، مزارع و گلخانه‌هایی که در خصوص تولید و یا فروش محصولات کشاورزی ترا ریخته فعالیت می‌نمایند در منطقه زندگی و تحصیلی خود، شناسایی و گزارش مربوطه را در کلاس درس ارائه نمایند.



هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، اقدامات، پژوهش‌ها و تحقیقات به عمل آمده در مورد انرژی هسته‌ای را در منطقه زندگی و تحصیلی خودشناسایی و گزارش مربوطه را در کلاس درس ارائه نمایند.

هنرآموز برای فهم بیشتر هنرجویان می‌تواند مطالب زیر را نیز علاوه بر مطالب درسی به هنرجویان آموزش دهد.

اثر ابر جاذب‌ها در حل بحران کمبود آب

مقدمه: ایران به عنوان کشوری با آب و هوای خشک و نیمه خشک، همواره با مشکل کمبود آب روبه‌روست.

یکی از مسائل مهم بخش مصرف آب مساله آبیاری در کشاورزی است که در تولید محصولات مختلف با کیفیت مطلوب اهمیت بسیاری دارد. از مشکلات این بخش، نفوذ آب ناشی از بارندگی و آبیاری به لایه‌های زیرین خاک و دور از دسترس ریشه گیاه است که به مشکل کمبود آب دامن می‌زند. بنابراین ارائه راهکارهایی در جهت بهینه‌سازی مصرف آب در کشاورزی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. یکی از پژوهشگران کشورمان در دانشگاه امیرکبیر، موفق به تهیه نوع جدیدی از ژل‌های موسوم به ابر جاذب شده است که با جذب آب و سپس دفع تدریجی آن کمک بسیاری به کاهش مصرف آب در هنگام آبیاری گیاهان می‌کند. دکتر سعیدی، مجری این طرح به پرسش‌های ما پاسخ می‌دهد:

ابرجاذب‌ها چه موادی هستند و چگونه به آبیاری کمک می‌کنند:

هیدروژن‌ها یا ابر جاذب‌های پلیمری به موادی گفته می‌شود که قادر به جذب آب هستند، ولی در آب حل نمی‌شوند. علت جذب آب در این مواد گروه‌های آب‌دوستی است که در ساختار زنجیره‌های اصلی شبکه وجود دارد و علت عدم حلالیت آنها در آب به دلیل اتصالات عرضی بین زنجیرها است که پلیمر را به شکل سه‌بعدی درمی‌آورد. این خصوصیات باعث کاربرد بسیار وسیع این مواد در صنایع مختلف نظیر داروسازی، پزشکی، لوازم بهداشتی، کشاورزی شده است. هیدروژل‌ها شبکه‌های سه‌بعدی، آب‌دوست و دارای اتصالات عرضی هستند که در تماس با آب متورم می‌شوند اما حل نمی‌گردند. این ترکیبات می‌توانند اشکال فیزیکی مختلفی شامل ورقه، میکرو ذره، نانو ذره، ساختار پوششی و فیلم داشته باشند.

از مهم‌ترین مصارف این مواد، کاربرد در آبیاری است. این ابر جاذب‌ها ابتدا به صورت پودر خشک هستند که به راحتی می‌توان آن را با خاک مخلوط کرد. این

ذرات پودری در زمان بارندگی و آبیاری که آب وارد زمین می‌شود، با جذب آب به صورت ژل در می‌آیند و مقدار زیادی آب را در خود ذخیره می‌کنند و به این ترتیب از هدر رفتن آب و املاح مفید خاک به لایه‌های زیرین و دور از دسترس ریشه گیاه جلوگیری می‌شود. این ژل‌ها به صورت منابع آبی در خاک عمل می‌کند و زمانی که رطوبت خاک کم شود، به‌طور تدریجی آب را به خاک می‌دهد. این ژل‌ها با فرآیندهای تورم و رهائش متوالی که انجام می‌دهند، باعث ایجاد تخلخل در ساختار خاک می‌شوند که وجود این تخلخل امکان چریان آب و هوا را در خاک فراهم می‌کند. استفاده از این مواد باعث می‌شود که اولاً فواصل آبیاری طولانی‌تر شود. ثانیاً میزان مصرف آب بسیار کمتر شود. ضمن این که بسیاری از املاح مفید خاک هم هدر نمی‌رود. بر این اساس، با توجه به این که ایران از نظر آب و هوایی جزو مناطق خشک و نیمه خشک جهان محسوب می‌شود، استفاده از روش‌های کاهش مصرف آب از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است.

ابرجاذب‌ها چگونه تهیه می‌شوند: این پلیمرها از مونومرهای آبدوست نظیر اکریلیک اسید توأم با فرآیند شبکه‌ای کردن تهیه می‌شوند. ژل تهیه شده، قابلیت جذب ۳ هزار برابری وزن خشک اولیه خود را داراست. انواع آنیونی این ژل‌ها که دارای بار منفی است، پیش از این نیز کاربرد داشته است؛ ولی در نوع کاتیونی آن، ساختار شبکه زنجیر اصلی آن حاوی بار مثبت است.

مزایای نوع کاتیونی نسبت به نوع آنیونی: هیدروژن‌های آنیونی در حضور بعضی یون‌های موجود در خاک، دچار پدیده تعویض یون شده و خصوصیات جذب آب خود را به شدت از دست می‌دهند؛ اما نوع کاتیونی ضمن برخورداری از خصوصیات جذب بسیار بالا از ثبات و پایداری خوبی نیز برخوردارند.

هیدروژل (ابر جاذب): هیدروژل‌ها دسته‌ای از مواد پلیمری با ساختار شبکه‌ای (پیوندهای عرضی فیزیکی یا شیمیایی) هستند که قابلیت تورم و جذب آب بالایی دارند.



پیشتر دانستید که از چه موادی و چه روشی برای ساخت هیدروژل‌ها می‌توانید استفاده کنید.

۱-۱۰ گرم سود (NaOH)

۲-۱۰ گرم اوره (Urea)

۳-۱۵ گرم پکتین (Pectin)

۴-۱۰ گرم سلولز (Cellulose)

۵-۱۰ سی‌سی‌سی‌پی کلروهایدرین (epichlorohydrin)

این خصوصیت هیدروژل‌ها را از سایر پلیمرها متمایز می‌سازد. پیوندهای عرضی فیزیکی می‌توانند به وسیله درهم گره خوردگی زنجیرها، ایجاد بلور در ساختار پلیمر و یا برهمکنش‌های ضعیف مثل پیوند هیدروژنی یا واندروالسی تشکیل شوند.



بسپارهای ابرجاذب زیرگروه خانواده هیدروژل‌ها می‌باشند و محصولات ایجاد شده از این مواد بسیار متنوع است و بسته به ماده به کار رفته در ابرجاذب‌ها که باعث تفاوت در ساختار آنها می‌شود، کاربرد و خواص متفاوتی را می‌توان از آنها انتظار داشت که مصارف گسترده را شامل می‌شوند.

کاربردهای هیدروژل‌ها

بخش کشاورزی: هیدروژل‌های ابرجاذب به کار رفته در کشاورزی از نوع پلی‌آکریل امید می‌باشند. این ابرجاذب‌ها بی‌رنگ، بی‌بو و بدون خاصیت آلاینده‌گی در خاک، آب‌های سطحی و زیرزمینی و همچنین بافت‌های گیاهی می‌باشند. از نظر بار الکتریکی نیز نوع آنیونی آن در کشاورزی دارای اهمیت ویژه‌ای است، زیرا علاوه بر جذب کاتیون‌های مفید برای رشد گیاه، از تثبیت و شست‌وشوی آن در خاک جلوگیری می‌نماید. بدین ترتیب ظرفیت تبادل کاتیونی خاک را افزایش می‌دهد. و مشکلاتی نظیر از بین رفتن پوشش گیاهی که بر اثر تغییر آب و هوا و کمبود آب می‌باشد را رفع می‌کند.

- کاهش میزان پساب (باقی‌مانده آبیاری) در انواع کشت‌ها
- آبیاری فضای سبز و جنگل‌کاری‌ها با استفاده بهینه از آب (کاهش هزینه‌های آبیاری)
- حفاظت خاک‌های حساس به فرسایش
- افزایش رطوبت خاک به منظور جلوگیری از تنش‌های ناشی از نوسانات رطوبتی
- کشت بدون خاک (مثل قارچ‌ها) و هیدروپونیک

کاربردهای دیگر

- تهیه پوشش برای زخم‌ها
- تهیه چشم مصنوعی
- درمان جراحی انواع اِدم (آماس یا تجمع غیرطبیعی مایع در فضای بین باخته‌ای بافت‌های بدن)
- تجهیزات و مواد در تماس با خون
- مهندسی بافت
- صنایع غذایی و بسته‌بندی
- صنعت بتن

سوپر جاذب کشاورزی: یکی از صنایعی که در دنیا شدیداً سوپر جاذب‌ها در آنجا مورد استفاده قرار می‌گیرد، صنعت کشاورزی جهت مصارف مختلف می‌باشد. خشک‌سالی‌های شدید در کشور از یک طرف و از بین رفتن مزارع و باغ‌ها از طرف دیگر ضرورت استفاده از این ماده را به جهت احیا صنعت کشاورزی توجیه‌پذیر می‌کند. مکانیزم عملکرد این ماده در خاک به‌گونه‌ای می‌باشد که پس از آبیاری، آب و مواد مغذی خاک را درون خود جذب کرده و متورم می‌گردد و سپس در صورت نیاز ریشه آب را به‌صورت تدریجی باز می‌گرداند. استفاده از این مواد باعث می‌گردد که از هدر رفت آب به‌طور چشم‌گیری جلوگیری شود و همچنین خاک بدون آبیاری مجدد، مدت زمان بیشتری آب را درون خود نگهداری کند. سوپر جاذب تراوا به دلیل تکنولوژی به‌کار رفته در فرآیند تولید آن از یک طرف و نانو ذرات به‌کار رفته در ساختار آن از طرف دیگر، دارای کیفیت بسیار بالایی می‌باشد، به‌گونه‌ای که نسبت به نمونه‌های مشابه از مشخصات و ویژگی‌های بالاتری برخوردار است. این ویژگی‌ها در نهایت سبب جذب آب بالاتر و همچنین افزایش بیشتر ثمردهی محصول شده است. مزایای استفاده از سوپر جاذب:

- قابلیت نگهداری آب در خاک و کاهش ۵۰٪ الی ۷۰٪ مصرف آب
- افزایش ۱۰٪ الی ۲۰٪ محصول به جهت نگه‌داری مداوم آب و مواد غذایی در کنار ریشه
- کاهش مصرف کود مورد نیاز گیاه
- رشد سریع‌تر و همچنین افزایش عمر گیاه
- جلوگیری از هدر رفت آب به دلیل نگهداری آب و مواد غذایی درون ساختار خود
- جلوگیری از تبخیر آب درون خاک مخصوصاً در تابستان
- افزایش گردش هوا درون خاک و بهبود خاصیت خاک
- طول عمر بین ۵ تا ۷ سال
- حفاظت از محیط‌زیست در برابر خشک‌سالی و هدر رفتن منابع آب زیر زمینی

موارد کاربرد سوپر جاذب

استفاده برای درختان میوه: شاید بتوان گفت مهمترین مورد کاربرد استفاده از سوپر جاذب در باغ‌ها و به منظور استفاده در درختان میوه می‌باشد. استفاده از این محصول هم در زمینه کاهش مصرف آب و افزایش میزان محصول و هم در رشد و طول عمر یک درخت بسیار حایز اهمیت است به گونه‌ای که سالیان طولانی است در کشورهای پیشرفته دنیا از این ماده استفاده می‌شود.

گیاهان جالیزی و زراعی: به جرأت می‌توان گفت یکی از مهم‌ترین موارد کاربرد استفاده از سوپر جاذب‌ها، برای گیاهان جالیزی و صیفی جات می‌باشد. این موضوع از آن جهت حایز اهمیت است که علاوه بر کاهش مصرف آب، سبب افزایش چشمگیر میزان محصولات زراعی می‌گردد. میزان استفاده و همچنین افزایش ثمردهی برای محصولات مختلف متفاوت می‌باشد.

کشت دیم: یکی از معضلات کشت دیم عدم کنترل آبیاری برای محصول می‌باشد که این موضع برای کشت در سطوح شیب‌دار دو چندان می‌شود. استفاده از سوپر جاذب‌ها در این نوع کشت سبب جمع‌آوری آب پس از هر بارندگی می‌شود و این امکان را فراهم می‌آورد در مواقعی که بارندگی صورت نمی‌پذیرد خاک، آب لازم را در اختیار داشته باشد.

درختان غیر مثمر: مهم‌ترین هدف استفاده از سوپر جاذب‌ها برای درختان غیرمثمر، افزایش دوره آبیاری می‌باشد. این قابلیت به‌خصوص برای درختانی که در مناطق دوردست هستند و امکان آبیاری آنها به راحتی میسر نمی‌باشد، بسیار ارزشمند است.

فضاهای سبز، چمن‌کاری‌ها و زمین‌های گلف: در فضای شهری امروزی چمن‌کاری‌ها و فضاهای سبز زیادی وجود دارد که عموماً نیاز به آبیاری زیادی دارند. با توجه به معضل بی‌آبی در کشور استفاده از روشی که باعث کاهش مصرف آب در این زمینه گردد حایز اهمیت است که با استفاده از این پلیمر مصرف آب به میزان چشم‌گیری برای فضاهای سبز به‌خصوص چمن کاهش می‌یابد.

جابه‌جایی نهال: یکی از موارد کاربرد سوپر جاذب در جابه‌جایی نهال می‌باشد. برای این منظور ریشه نهال با پلیمر سوپر جاذب با روش‌های مختلف پوشانده شده و جابه‌جا می‌گردد. با ۱ کیلوگرم پودر سوپر جاذب می‌توان حداقل ۲۰۰۰ نهال خزانه را جابه‌جا کرد.

هیدروپونیک: در کشت هیدروپونیک ۳۵ گرم سوپر جاذب در ۱ لیتر بستر کاشت که مخلوط با پرلیت، کوکوپیت یا پیت ماس است، افزوده می‌شود به گونه‌ای که سوپر جاذب در قسمت زیرین قرار می‌گیرد و سپس با حداقل ۵ سانتی‌متر از مواد ذکر شده پوشانده می‌شود.

پارامترهای مؤثر در میزان و نحوه استفاده از پلیمر سوپر جاذب:

- نوع زراعت (درخت، بذر،...)
- نوع کشت (دیم، آبی،...)
- نحوه مصرف پلیمر (تزریقی و یا مصرفی)
- بافت خاک (رسی، شنی،...)
- سن گیاه یا درخت

نحوه مصرف سوپر جاذب: سوپر جاذب را می‌توان به دو طریق خشک و هیدروژل مورد استفاده قرار داد.

۱- مصرف به صورت پودر خشک

■ **روش پخش سطحی:** سوپر جاذب را می‌توان به صورت جداگانه و یا همراه کودهای معدنی و آلی در سطح خاک پخش کرد. پس از پخش آن با استفاده از کولتیواتور یا ابزار شخم به عمق حداقل ۵ سانتی‌متری خاک برده می‌شود. بعد از مرحله مخلوط کردن سوپر جاذب با خاک، آبیاری باید به صورت گسترده و چندین ساعت تا مرحله اشباع شدن خاک انجام پذیرد. بعد از یک روز ذرات سوپر جاذب کاملاً آب گرفته و از نظر شیمیایی و فیزیکی کاملاً فعال می‌شود.

■ **روش چاله کاشت:** در این روش خاک اطراف ریشه برداشته می‌شود. خاک خارج شده با مقدار توصیه شده از سوپر جاذب به خوبی مخلوط و در اطراف ریشه نهال تازه کاشته شده ریخته می‌شود. همچنین در این روش ۵ سانتی‌متر سطحی چاله از خاک بدون سوپر جاذب پر می‌شود.

■ **دستگاه تزریق:** نازل تزریقی Revita وسیله جدیدی است که می‌تواند با اتصال به یک کمپرسور گرانول خشک سوپر جاذب را در منطقه ریشه درختان تزریق کند. این وسیله با فشار هوا پودر سوپر جاذب را در عمق دلخواه خاک بین ۲۰ تا ۱۲۰ سانتی‌متری بدون صدمه به ریشه و در تماس با ریشه قرار می‌دهد.

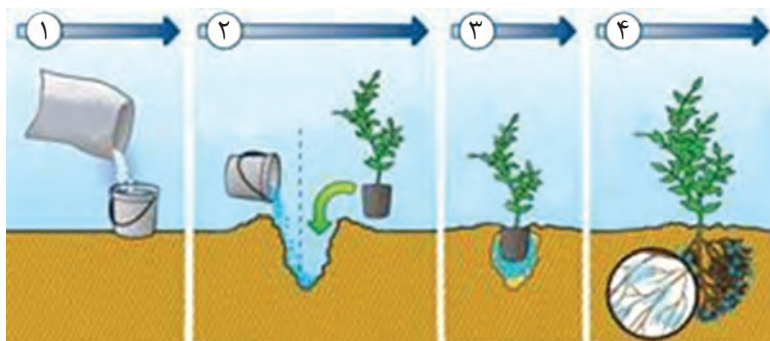
۲- مصرف به صورت هیدروژل

منظور از هیدروژل مخلوط کردن پودر سوپر جاذب با آب می‌باشد. نحوه آماده

کردن آن بدین ترتیب است که مقداری آب در ظرف بزرگی مانند بشکه ریخته شده و میزان مورد نیاز پودر سوپر جاذب به آهستگی به آن اضافه و مرتباً هم زده می‌شود. سپس مخلوط به مدت ۱۵-۳۰ دقیقه به حال خود رها می‌گردد. در این زمان ژل سوپر جاذب آماده می‌شود. استفاده از این روش در مناطق خشک و نیمه خشک تأثیر و مزایای بیشتری دارد.

■ **روش چاله کاشت:** در این روش خاک خارج شده از چاله کاشت به خوبی با میزان مناسب هیدروژل مخلوط می‌شود. مخلوط خاک و هیدروژل در عمق چاله و اطراف ریشه نهال تازه کاشته شده قرار می‌گیرد. ۵ سانتی‌متر سطح چاله با خاک بدون سوپر جاذب پوشانده شده و سپس آبیاری اولیه انجام می‌شود.

■ **روش تزریق هیدروژل با دستگاه Biolift:** بیولیفت وسیله‌ای است که می‌تواند مایعات و هیدروژل را در منطقه ریشه درختان تزریق کند. این وسیله با فشار هوا هیدروژل را در عمق دلخواه خاک بین ۲۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متری بدون صدمه به ریشه و در تماس با ریشه قرار می‌دهد که سبب گردش بیشتر هوا درون خاک و اطراف ریشه می‌شود.



وضعیت و آغاز فناوری نانو در ایران

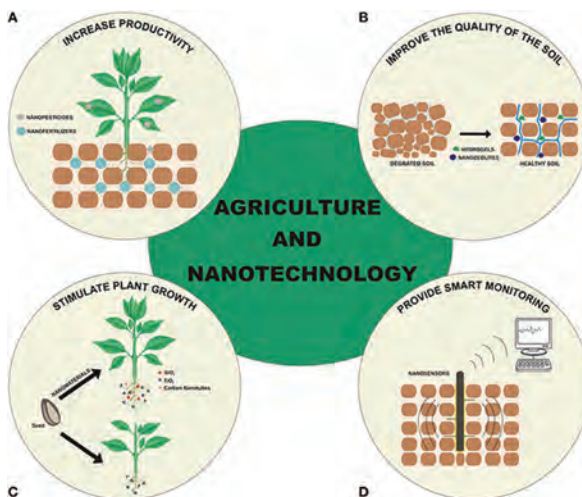
جرقه‌های اولیه فناوری نانو در ایران در سال ۱۳۸۰ با مطالعات راهبردی فناوری نانو آغاز شد. دو سال بعد از شروع این مطالعات، در سال ۱۳۸۲ ستاد ویژه توسعه فناوری نانو (INIC) تأسیس شد، این ستاد سند راهبردی فناوری نانو را در مدت دو سال تهیه و به هیأت وزیران تسلیم نمود. این سند در سال ۱۳۸۴ توسط هیأت وزیران تصویب شد. در سال ۱۳۸۵ نیز سیاست‌ها و راهبردهای ارتقاء و توسعه فناوری نانو به تصویب رسید. برای توسعه فناوری نانو این ستاد کارگروه‌های مختلفی را دایر کرد که از آن جمله می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد: کارگروه صنعت و بازار، کارگروه توسعه فناوری، کارگروه زیرساخت‌های انسانی، کارگروه زیرساخت‌های فناوری، کارگروه ترویج و فرهنگ‌سازی، کارگروه روابط بین‌الملل و کارگروه سیاست‌گذاری و ارزیابی. سند ده ساله دوم توسعه فناوری نانو (۱۳۹۴-۱۴۰۴) با توجه به ارزیابی‌های راهبردی، گزارش‌های عملکردها و بازخوردهای حاصل از اجرای آن، در سال ۱۳۹۴ تدوین شد. در این سند تلاش شده تا اهداف و نحوه دستیابی به آنان به گونه‌ای به‌روز رسانی شود که حرکت پیشگامانه کشور در عرصه این فناوری نوظهور، به‌صورت شتابان تداوم داشته باشد. بر این اساس، رویکرد کلی حاکم بر سند اول که ناظر بر توسعه و تربیت سرمایه انسانی و تأمین زیرساخت‌های توسعه این فناوری بود، به رویکردهایی از قبیل دستیابی به مرجعیت علمی نانو در جهان، توسعه فناوری‌های کلیدی، استقرار سیستم نانو نماد، ایجاد و ارتقای صنایع نانو و توسعه بازار این فناوری ارتقا یافت. انرژی، بهداشت و سلامت، آب و محیط‌زیست، و ساخت‌وساز، اولویت‌های ملی فناوری نانو در ایران محسوب می‌شوند. حوزه انرژی، با توجه به این که نفت و گاز از صنایع اصلی در ایران هستند از اولویت‌های اصلی تحقیقات فناوری نانو قلمداد می‌شود.

ترویج عمومی فناوری نانو: ترویج عمومی فناوری نانو یکی از ویژگی‌های منحصربه‌فرد برنامه توسعه فناوری نانو در ایران محسوب می‌شود. در ایران به آموزش عمومی فناوری نانو به ویژه در سطح دانش‌آموزی توجه ویژه‌ای می‌شود. ستاد نانو به منظور ارتقای آشنایی دانش‌آموزان با علوم و فناوری نانو و زمینه‌سازی تحقیق و پژوهش دانش‌آموزی در این حوزه، اقدام به تأسیس باشگاه دانش‌آموزی نانو نموده است. یکی از برنامه‌های ترویجی ایران برگزاری نوآورانه المپیاد فناوری نانو در این کشور است. در سال ۱۳۸۳ سایت باشگاه دانش‌آموزی نانو فعالیت‌های آموزشی خود را در فضای مجازی آغاز و از سال ۱۳۸۷ مجموعه فعالیت‌های مختلف آموزشی را برنامه‌ریزی و اجرا کرده است. این مجموعه سعی دارد تا دانش‌آموزان را در طی یک فرایند آموزشی، از یادگیری مفاهیم اولیه تا خلق ایده‌های دانش‌محور هدایت نماید؛ با این هدف که پس از فارغ‌التحصیلی، آموخته‌ها و تجربیات

باشگاه پایه پژوهش‌های دانشگاهی شوند. از مهم‌ترین اصول مطرح در باشگاه نانو، فراهم‌سازی امکان تجربه‌کار گروهی است. ترسیم ماهیت بین‌رشته‌ای علوم و فناوری نانو، مفهومی است که در جریان فعالیت در باشگاه به‌طور تجربی به دانش‌آموزان آموزش داده شده‌است. ماهنامه زنگ نانو، ماهنامه فناوری نانو و پایگاه مجازی نانوکلوپ از دیگر اقدامات ستاد جهت ترویج این فناوری است. از دیگر برنامه‌های انجام شده در بخش دانش‌آموزی می‌توان به راه‌اندازی ۷ آزمایشگاه دانش‌آموزی در پژوهش‌سراها اشاره کرد.

دوام‌پذیری منابع کشاورزی، آب، انرژی، مواد و محیط‌زیست پاک:
 نانوتکنولوژی چنان چه ذکر شد، منجر به تغییراتی شگرف در استفاده از منابع طبیعی، انرژی و آب خواهد شد و پساب و آلودگی را کاهش خواهد داد. همچنین فناوری‌های جدید، امکان بازیافت و استفاده مجدد از مواد، انرژی و آب را فراهم خواهند کرد. در زمینه محیط‌زیست، علوم و مهندسی نانو، می‌تواند تأثیر قابل ملاحظه‌ای، در درک مولکولی فرآیندهای مقیاس نانو که در طبیعت رخ می‌دهد؛ در ایجاد و درمان مسائل زیست‌محیطی از طریق کنترل انتشار آلاینده‌ها؛ در توسعه فناوری سبز جدید که محصولات جانبی ناخواسته کمتری دارند یا در جریانات و مناطق حاوی فاضلاب، داشته‌باشد. لازم به ذکر است، نانوتکنولوژی توان حذف آلودگی‌های کوچک از منابع آبی (کمتر از ۲۰۰ نانومتر) و هوا (زیر ۲۰ نانومتر) و اندازه‌گیری و تخفیف مداوم آلودگی در مناطق بزرگ‌تر را دارد.

فناوری نانو در کشاورزی



در زمینه انرژی، نانو تکنولوژی می‌تواند به طور قابل ملاحظه‌ای کارایی، ذخیره‌سازی و تولید انرژی را تحت تأثیر قرار داده، مصرف انرژی را پایین بیاورد. به عنوان مثال، شرکت‌های مواد شیمیایی، مواد پلیمری تقویت‌شده با نانو ذرات را ساخته‌اند که می‌تواند جایگزین اجزای فلزی بدنه اتومبیل‌ها شود. استفاده گسترده از این نانو کامپوزیت‌ها می‌تواند سالیانه ۱/۵ میلیارد لیتر صرفه‌جویی مصرف بنزین به همراه داشته‌باشد.

همچنین انتظار می‌رود تغییرات عمده‌ای در فناوری روشنایی در ۱۰ سال آینده رخ دهد. می‌توان نیمه‌هادی‌های مورد استفاده در دیودهای نورانی (LED)ها را به مقدار زیاد در ابعاد نانو تولید کرد. در آمریکا، تقریباً ۲۰٪ کل برق تولیدی، صرف روشنایی (لامپ‌های التهابی معمولی و فلوروسنت) می‌شود. مطابق پیش‌بینی‌ها در ۱۰ تا ۱۵ سال آینده، پیشرفت‌هایی از این دست می‌تواند مصرف جهانی را بیش از ۱۰٪ کاهش دهد که ۱۰۰ میلیارد دلار در سال صرفه‌جویی و ۲۰۰ میلیون تن کاهش انتشار کربن را به همراه خواهد داشت.

کاربردهای فناوری نانو در شاخه‌های مختلف کشاورزی: طبق آخرین گزارش

سازمان ملل متحد، حدود ۸۰۰ میلیون نفر از جمعیت جهان دچار فقر غذایی هستند، شمار افراد قرار گرفته در زیر خط فقر (از نظر تأمین انرژی مورد نیاز روزانه بدن) روزبه‌روز در حال افزایش است.

جدیدترین پیش‌بینی‌ها حاکی از آن است که این آمار تا سال ۲۰۲۰ میلادی به رقمی بالغ بر یک میلیارد نفر خواهد رسید و این بدان معناست که حفظ نوع بشر در بلندمدت و نجات خیل عظیم انسان‌ها از خطر گرسنگی، نیازمند توجه ویژه متخصصان و سیاست‌مداران امروز جهان به توسعه پایدار و همه‌جانبه صنعت کشاورزی است.

همان‌طور که می‌دانید ورود نسل اول فناوری‌ها به عرصه کشاورزی، در چند دهه گذشته منجر به وقوع انقلاب سبز و گذر از کشاورزی سنتی به کشاورزی صنعتی گردید، در این دوره افزایش چشم‌گیری در کیفیت و کمیت محصولات کشاورزی صورت گرفت که البته در کنار آن استفاده بی‌رویه از منابع مشکلاتی را نیز در پی داشت.

اکنون با گذشت سال‌ها از وقوع انقلاب سبز و کاهش مجدد نسبت رشد تولیدات کشاورزی به جمعیت جهان، لزوم به‌کارگیری فناوری‌های جدید در صنعت کشاورزی پیش از هر زمان دیگری آشکار است.

در این بین فناوری نانو به عنوان یک فناوری بین رشته‌ای و پیشتاز رفع مشکلات و کمبودها در بسیاری از عرصه‌های علمی و صنعتی، به‌خوبی جایگاه خود را در علوم کشاورزی و صنایع وابسته آن به اثبات رسانیده است. فناوری نانو کاربردهای وسیعی در همه مراحل تولید، فراوری، نگهداری، بسته‌بندی و انتقال تولیدات کشاورزی دارد.

ورود فناوری نانو به صنعت کشاورزی و صنایع غذایی متضمن افزایش میزان تولیدات و کیفیت آنها، در کنار حفظ محیط زیست و منابع کره زمین است. در ادامه نگاهی دقیق تر به کاربردهای گسترده فناوری نانو در هر یک از زیرشاخه های صنعت کشاورزی داریم.

کاربردهای فناوری نانو در زراعت: استفاده از فناوری نانو در صنعت کشاورزی، آینده روشنی در شکل گیری فرآیندهای کشاورزی و افزایش دقت در این کار، ترسیم نموده است؛ به عنوان مثال نانو حسگرهای پراکنده شده در یک مزرعه می توانند همه موارد مربوط به آن را، از مواد مقوی و میزان آب گرفته تا وجود بیماری ها، قارچ ها و آفت های دیگر، اندازه گیری کنند.

این حسگرها می توانند برای رساندن مقدار مشخص و دقیقی از یک آفت کش یا کود، با نانو ذرات یا نانو کیسول ها بر هم کنش داشته باشند. این کار می تواند منجر به کاهش هزینه و میزان پراکندگی این مواد شیمیایی در محیط های کشاورزی شود. علاوه بر این موارد، به کمک نانو تراشه ها در مزرعه ها، می توان حیوانات مضر را شناسایی و ردیابی کرد و از آنها تصویربرداری نمود. چنین تراشه هایی می توانند در رساندن میزان مشخصی از داروهای واکسیناسیون و مواد درمانی دیگر نیز مورد استفاده قرار گیرند. از دیگر زمینه های جذاب که در فناوری نانو مطرح است، می توان به استفاده از گیاهان در تولید مستقیم مواد اولیه در صنعت فناوری نانو اشاره نمود. از کاربردهای آنها می توان به افزایش ماندگاری غذا، تغییر خواص، افزایش ارزش غذایی و تغییر مزه اشاره نمود. ساختارهای نانویی می توانند گلخانه هایی در حجم کم، اما انبوه پدید آورند که تقریباً با اندازه ای برابر ۱۰ درصد کل مزارع زیر کشت فعلی می باشند، جمعیت کنونی جهان را تغذیه نمایند.

کاربردهای فناوری نانو در اصلاح نباتات: انتقال ژن های مورد نظر به سلول های گیاهی با استفاده از نانو مواد در این روش از سامانه رسانش نانو ذرات طلای پوشیده با DNA یا RNA به داخل سلول استفاده می شود.

– ساخت ابزارهای جدید برای بیولوژی سلولی و مولکولی: این ابزارها جهت تعیین مولکول های خاص، شناسایی و جداسازی آنها استفاده می شوند و کاربری بسیاری دارند که از این بین می توان به موارد زیر اشاره کرد:

تکنولوژی و علم تولید مثل، اصلاح نژاد حیوانات و گیاهان، تبدیل ضایعات به انرژی و محصولات جانبی مفید و علم و تکنولوژی کودسازی.

■ اصلاح بذرها به شیوه اتمی

کاربردهای فناوری نانو در تولید سموم و کودهای موثر و کم‌خطر: ذرات سموم کشاورزی به‌وسیله عواملی از قبیل باد، وارد هوا شده و با ورود به سیستم تنفسی انسان، آن را در معرض انواع بیماری‌های استنشاقی قرار می‌دهد، تحولات فناوری نانو، با افزایش میزان سوددهی و کاهش عوارض سموم کشاورزی، معضلات ناشی از این سموم را رفع می‌کند و آنها را به محصولاتی کاملاً مفید تبدیل می‌کند.

- تولید سموم و کودهای شیمیایی با استفاده از نانو ذرات و نانو کیسول‌ها
- تولید کریستال‌های نانویی جهت افزایش کارایی استفاده از آفت‌کش‌ها
- تولید نانو کودها

این ترکیبات نانویی به سرعت و به‌صورت کامل جذب گیاه شده و به خوبی نیازها و کمبودهای غذایی آن را مرتفع می‌سازد. استفاده از کودهای نانو سبز، عصر جدیدی در فناوری نانو در کشاورزی می‌باشد. کودهای نانو می‌توانند جانشین مناسبی برای کودهای متعارف باشند. در آزمایشات گزارش شده، گیاهان پس از استفاده از کودهای نانو، افزایش چشم‌گیری در سرعت، رشد و افزایش عملکرد، نشان داده‌اند.

کاربردهای فناوری نانو در گیاه پزشکی: شیوه‌های کنونی برای بررسی سلول‌ها بسیار ابتدایی است و دانشمندان برای شناخت آنچه که در سلول اتفاق می‌افتد ناگزیرند سلول‌ها را از هم بشکافند و در این حال بسیاری از اطلاعات مهم مربوط به سیال‌های درون سلول یا ارگان‌های موجود در آن از بین می‌رود. پیشرفت‌های فناوری نانو به‌طور خاص مطالعات بنیادی زیست‌شناسی را تقویت خواهد کرد. محققان امیدوارند در آینده‌ای نه چندان دور با استفاده از فناوری نانو موفق شوند، فعالیت اجزای هر سلول را تحت کنترل خود درآورند.

هم‌اکنون گام‌های بلندی در این زمینه برداشته شده، به عنوان نمونه دانشمندان می‌توانند فعالیت پروتئین‌ها و مولکول DNA را در درون سلول کنترل کنند. به کمک فناوری نانو، روش جدیدی برای بررسی بیان ژن و آنالیز mRNA سلول‌های زنده بدون مرگ یا تخریب آنها با استفاده از میکروسکوپ نیروی اتمی AFM ارائه شده است.

حسگرهای هوشمند و سیستم‌های حمل هوشمند به‌منظور ردیابی و مبارزه سریع و مفید با ویروس‌ها و سایر عوامل بیماری‌زای گیاهی به کار می‌روند. همچنین فناوری نانو در تیمار مولکولی بیماری‌ها، ردیابی سریع بیماری‌ها، افزایش توانمندی گیاهان برای جذب مواد مورد نیاز کاربرد دارد.

کاربردهای فناوری نانو در آبیاری مزارع کشاورزی: استفاده از فناوری نانو برای تولید قطره چکان‌های تنظیم‌کننده فشار و مقاوم به نفوذ ریشه، لوله‌های پلاستیکی تراوا و لوله‌های رسی، از مهم‌ترین دستاوردهای فناوری نانو در علم

آبیاری می‌باشند که با استفاده از آنها راندمان آبیاری از ۳۰-۴۰ درصد به ۹۲-۹۳ درصد افزایش می‌یابد. با توجه به اینکه ۹۴ درصد از منابع آبی کشور در بخش کشاورزی مصرف می‌شود و با وجود خشک‌سالی‌های پی در پی، دستیابی به این میزان افزایش در راندمان مصرف آب می‌تواند کمک انکارناپذیری برای خروج از بحران آب در پی داشته باشد. در این زمینه استفاده از یک هسته نانویی برای آمیخته شدن پلاستیک و علف‌کش هنگام ساخت لوله‌های پلاستیکی سبب شده است که از تجمیع ریشه و شکسته شدن لوله هنگام استفاده از آن در آبیاری زیرزمینی جلوگیری شود.

امروزه فناوری نانو علاوه بر اصلاح انواع محصولات کشاورزی در مقابل تنش‌های گرمایی، بیماری‌ها و آفات، می‌تواند آنها را در مقابل خشک‌سالی نیز مقاوم سازد. فیلترهای نانو در کشاورزی و برای استفاده در آبیاری مزارع نیز می‌تواند به کار برده شود. نانو فیبرهای آلومینیم‌اکسید با اندازه‌های ۲ نانومتر، قادرند ویروس‌ها، باکتری‌ها و کیست‌ها را در آب از بین ببرند.

کاربردهای فناوری نانو در ماشین‌های کشاورزی: صنعت ماشین‌های کشاورزی می‌تواند توسط فناوری نانو از یک پتانسیل جدید برای توسعه خود بهره‌مند شود. بسیاری از پیش‌بینی‌های کنونی نشان می‌دهد که تا ۱۰ سال آینده طراحی و تولید خودروها به میزان ۶۰ درصد تحت تأثیر فناوری نانو و زیر شاخه‌های آن قرار خواهد گرفت. به عنوان مثال کاربردهای انرژی نوین، کاهش وزن خودرو، افزایش کارکرد مواد، افزایش راحتی و افزایش بهره‌وری در برابر هزینه‌های تمام شده از جمله مزایای قابل تعریف برای صنعت خودرو و ماشین‌های کشاورزی است. ساخت و تولید ماشین‌های کشاورزی می‌تواند از فناوری نانو در زمینه‌های فراوانی همچون شاسی و بدنه، موتور و سیستم‌های انتقال نیرو، رنگ و لایه‌گذاری‌ها، روغن کاری و روان‌سازها، تایرها، سیستم تخلیه و مبدل‌های کاتالیستی و تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی سود برد.

کاربردهای فناوری نانو در علوم دامی: محصولات دامی یکی از اصلی‌ترین منابع غذایی مورد استفاده بشر است و فناوری نانو می‌تواند در جهت افزایش بهره‌وری و نیز کیفیت مناسب این محصولات نقش عمده‌ای را ایفا کند. برخی از کاربردهای فناوری نانو در این زمینه عبارتند از:

- استفاده از نانو ذرات نقره (نانوسیلورها) در افزایش بهداشت دام و جایگاه‌های پرورش دام و طیور
- استفاده از نانو فیلترها به منظور فرآوری محصولات لبنی
- استفاده از نانوکپسول‌ها به عنوان پوششی برای آنزیم‌های خوراکی و داروهای دامی

- استفاده از نانوحسگرها در بخش‌های مختلف سیستم‌های پرورش دام و طیور و شناسایی انفرادی دام‌ها
- استفاده از نانو حسگرها و نانو بیو حسگرها در ماشین‌های شیر دوشی
- شتاب تحقیقاتی در اصلاح نژاد انواع دام، طیور و آبزیان
- تولید خوراک‌های غیربیولوژیک و داروهای دامی
- نانو واکسیناسیون DNA با استفاده از نانوکپسول‌ها و روش‌های التراسوند
- اصلاح نژاد
- تشخیص و درمان بیماری دام

محصولات کشاورزی تراریخته: با گذشت زمان (تقریباً ۳۰۰ سال) و پیشرفت علم در زمینه‌های مختلف، انسان دانست که تمام اطلاعات لازم برای ادامه حیات هرگونه زیستی (اگر از پاره‌ای از ویروس‌ها با محتوای ژنتیکی آر. ان. ای صرف‌نظر شود)، به صورت ساختار مولکولی پیچیده‌ای به نام (DNA)، درون این سلول‌های کوچک قرار دارد. مولکول DNA تمام اطلاعات لازم برای ساخته شدن یک موجود زنده را دارا است. این مولکول از واحدهای وراثتی تشکیل شده که به آنها ژن گفته می‌شود.

ژن‌ها از نسلی به نسل دیگر به ارث می‌رسند و باعث بروز ویژگی‌های هرگونه‌ای می‌شوند. هر کدام از ما در سلول‌های خود ژن‌هایی را حمل می‌کنیم که زمانی جزئی از ساختار ژنتیکی اجداد بسیار دور ما مثلاً پدر بزرگی که در دوران زندگی می‌زیسته بوده است. ساختار مولکول دی‌ان‌ای توسط مکانیسم‌هایی از تغییر و اشتباه حفاظت می‌شود ولی از آنجا که هیچ‌چیز کامل نیست به علت اشتباه در به ارث رسیدن ژن‌ها گاهی صفت‌هایی ایجاد می‌شود که وجودشان سبب برتری آن گونه می‌شود. دقیقاً همین اتفاق پایه تکامل است.

تا زمانی که آدمی از این فرآیندها بی‌اطلاع بود، تمام سازوکارهای شرح داده شده به‌طور طبیعی اتفاق می‌افتاد، اما با پیشرفت علم کم‌کم بشر یاد گرفت که می‌تواند در این مکانیسم‌ها که پایه حیات می‌باشند، دستکاری کند و به این ترتیب موجوداتی با محتوای ژنتیکی دستکاری شده یا تراریخته (Transgenic) خلق کند.

برای روشن‌تر شدن موضوع به این مثال توجه کنید؛ گیاهان همواره در معرض خطر حمله آفات و بیماری‌ها قرار دارند و یکی از بزرگ‌ترین مشکلات را برای کشاورزی حشرات ایجاد می‌کنند. برای کاهش خسارت ناشی از حشرات، باغ‌ها و مزرعه‌ها باید به‌صورت دائم سم‌پاشی شوند. بسیاری از این آفت‌کش‌ها غیراختصاصی عمل می‌کنند، یعنی علاوه بر حشره آفت طیف وسیعی از حشرات دیگر را هم از بین می‌برند. علاوه بر این سموم مشکلات زیادی برای سلامتی انسان ایجاد می‌کنند.

بنابراین حشره کش ایده آل باید بتواند فقط بر حشره هدف اثر داشته باشد و نه سایر گونه‌های حشرات و حیوانات و همچنین باید قابل تجزیه شدن در محیط باشد تا بعد از برداشت محصول اثری از آن باقی نماند و در تمام قسمت‌های گیاه (ریشه، ساقه و برگ) موجود باشد تا تمام این قسمت‌ها را مضمون سازد.

نوعی باکتری خاکی وجود دارد که برای محافظت از خود در برابر حشراتی که از آن تغذیه می‌کند مکانیسم دفاعی اختصاصی دارد. این گونه باکتری نوعی پروتئین سمی در برابر حشرات تولید می‌کند که برای حشرات از حشره‌کش‌های ارگانو فسفره ۸۰ هزار بار سمی‌تر است.

تلاش‌هایی برای تولید آفت‌کش با کمک این باکتری‌ها انجام شد که موفقیت اقتصادی چندانی نداشت. راهکار دیگر وارد کردن ژن تولیدکننده این سم به درون سلول‌های گیاه است. نخستین بار در سال ۱۹۹۳ تلاش‌هایی در این راستا انجام شد. گیاهان تراریخته ذرت که توانایی تولید سم ضد حشره را در سلول‌های خود داشتند و گیاهان نرمال (بدون دستکاری ژنتیکی) را به صورت مصنوعی با لارو حشره آفت آلوده کردند، پس از گذشت شش هفته، تونل‌های حفاری شده توسط لارو حشره در گیاهان نرمال در حدود ۴۰ سانتی‌متر و در ذرت‌های تراریخته شش سانتی‌متر بود. فرآیند انتقال ژن سبب ایجاد صفتی در گیاهان مورد آزمایش شده بود که به آنها در برابر حشرات آفت ایمنی می‌داد. مثال دیگر در این زمینه، گوجه فرنگی‌های تراریخته‌ای است که به واسطه تغییرات ژنتیکی و تغییر ناشی از این دستکاری در آنزیمی که در فرآیند رسیدن میوه موثر است، دیرتر می‌رسند. این نوع گوجه فرنگی‌ها یکی از نخستین محصولات غذایی مهندسی شده‌ای بودند که اجازه فروش عمومی یافتند.

پس از لحاظ تکنیکی دستکاری ژنتیکی می‌تواند گیاهانی تولید کند که به آفات و علف‌های هرز مقاوم‌تر باشند، عملکرد بیشتری داشته باشند، نسبت به انواع تنش‌های محیطی مانند خشکی و شوری مقاومت نشان دهند و کیفیت (ویتامین‌ها و عناصر معدنی) بالاتری داشته باشند.

محصولات کشاورزی تراریخته امکان کشاورزی ارگانیک را نیز به این دلیل که چون پایه کشت ارگانیک عدم استفاده از کودها و آفت‌کش‌های شیمیایی است؛ فراهم می‌کند و اگر محصولی خود مقاوم به حشره آفت باشد یا قدرت رشد بیشتر و در نتیجه رقابت قوی‌تری با علف هرز غالب مزرعه داشته باشد، نیاز به استفاده انواع سموم به خودی خود برطرف می‌شود. به هر حال علاوه بر تمام این جنبه‌های مثبت دستکاری ژنتیکی، نگرانی‌هایی هم در این مورد وجود دارد.

خطرات احتمالی فرار ژن‌ها از آزمایشگاه یا از پیکر گیاه و انتقال اتفاقی آنها به حشرات یا علف‌های هرز و ایجاد مقاومت در آنها یا مقاوم شدن باکتری‌ها در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها، اثرات احتمالی بر سلامت آدمی و همچنین بحث‌های اخلاقی. البته

در صورت رعایت پروتکل‌ها و موارد ایمنی امکان ایجاد چنین مواردی بسیار پایین است و نظر و توافق کلی دانشمندان بیشتر بر مفید بودن بیوتکنولوژی تأکید دارد. البته در نگاه اول این پیشرفت بسیار مفید بود از آنجا که بشر توانست تولید محصولات کشاورزی را بوسیله بذرهای تراریخته افزایش دهد و ادعا کند گامی در جهت کاهش گرسنگی بردارد. از آنجا که این بذرها در هر محیطی که انسان اراده می‌کند و با هر مشخصاتی که مد نظر او بود به عمل می‌آمد تولید آنها در کشورهای غربی که فقر تغذیه‌ای وجود داشت گسترش یافت. تا جایی که کشورهای آمریکای لاتین به بزرگ‌ترین مزارع کشت محصولات تراریخته تبدیل شدند. این پیشرفت علمی امیدهایی در جهت احقاق حقوق مردم در جهت دسترسی به مواد غذایی ارزان‌تر را ایجاد نمود لکن پس از مدتی اندک این پیشرفت به دلیل عدم توجه به مخاطرات آن با سؤال بزرگی مواجه شد که محصولات تراریخته برای انسان تا چقدر مفید است و چه خطرهایی ممکن است برای انسان و محیط‌زیست او فراهم کند؟

تراریخته یا ترانس‌ژنیک، (Transgenesis) که به آن تراژنی یا تراژن‌زایی نیز می‌گویند به فرایند تزریق یک ژن بیرون‌زاد (Exogenous Gene) که تراژن (Transgenesis) خوانده می‌شود به جانداران زنده، گفته می‌شود. به طوری که جاندار ویژگی جدیدی پیدا کند و آن را به فرزندانش منتقل کند. در فناوری تولید جانداران تراریخته، یک یا چند ژن به ژنوم طبیعی جاندار اضافه یا از آن حذف می‌شود. در صورتی که ژنی از جاندار حذف شود به جاندار حاصل «فروریخته» (Knock out) گفته می‌شود. تعریف سازمان جهانی بهداشت در مورد تراریخته به گیاهان، جانوران یا موجودات میکروسکوپی گفته می‌شود که ترکیب ژنتیکی (دی‌ان‌ای) آنها به طریقی تغییر یافته که در طبیعت از راه جفت‌گیری یا نو ترکیبی طبیعی اتفاق نمی‌افتد.

تاریخچه تراریخته

اولین جاندار تراریخت در سال ۱۹۷۳ توسط استنلی کوهن و هربرت بویر تولید شد. پس از تولید اولین جاندار تراریخت طی نشست تحقیقاتی، تصمیماتی جهت کنترل و نظارت بر این فناوری نوپا گرفته شد. در نتیجه، دستکاری ژنتیکی به شرطی می‌تواند صورت بگیرد که در حیطه قوانین مؤسسه ملی سلامت آمریکا باشد.

کاربرد جانداران تراریخت

جانداران تراریخت و فروریخت کاربردهای زیادی در پزشکی و زیست‌فناوری دارند. امروزه بسیاری از پروتئین‌های دارویی مانند انسولین، فاکتور ۸ انعقاد خون، هورمون‌های رشد و... از طریق این فناوری تولید می‌شود. جانورانی که زیر تابش پرتو فرابنفش نور تولید می‌کنند باکتری‌های موسوم به «کاندوم‌های زنده» که جلوی تکثیر ویروس اچ‌آی‌وی را می‌گیرند. خوک‌های مولد پروتئین اسفناج و بزهای تولیدکننده تار عنکبوت همگی از جانداران تراریخت هستند.

با دستکاری ژنتیکی می‌توان:

- گیاهان تراریخته به وجود آورد که به بیماری‌ها، آفت‌ها و حشرات، مقاوم هستند.
- تولید را در واحد سطح افزایش داده و بخش مهمی از کمبود جهانی به مواد غذایی را رفع خواهد کرد.
- گیاهان خوراکی را به سمومی که برای دفع علف هرز استفاده می‌شوند مقاوم کرد.
- مواد غذایی مانند غلات، ذرت، سویا و غیره باعث می‌شود که بتوان با هزینه، نیروی کار، آبیاری، زه‌کشی و سموم کمتر، مقادیر بیشتری مواد غذایی تولید شود و با مشکل کمبود غذا در جهان مبارزه کرد.
- گیاهان را در شرایط نامساعد محیطی (خشک‌سالی، سرما و سیل) و همچنین زمین‌هایی که چندان برای کشاورزی مناسب نیستند (شوره زارها) پرورش داد.
- مواد غذایی را با بیشترین مقدار مغذی مانند انواع اسید آمینه، پروتئین و ویتامین‌های ضروری تولید کرد تا به بهبود سلامت کمک کند.
- مواد حساسیت‌زا را در مواد غذایی گیاهی یا حیوانی کاهش داد.
- زمان بهره‌وری و تازه ماندن مواد غذایی را افزایش داد.
- به ساخت واکسن بیماری‌ها (مانند وبا و حتی ایدز) امیدوار بود.
- از مشکلات دستکاری ژنتیک می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:
- بسیاری از دستکاری‌های ژنتیکی به دلایلی مانند تأثیر متقابل ژن جدید و ژن‌های میزبان می‌تواند به تغییرات پیش‌بینی نشده منجر شوند.
- نتیجه بسیاری از تغییرات ژنتیکی نامحسوس در طولانی مدت آشکار می‌شوند. بررسی علمی تغییرات ژنتیک در کوتاه‌مدت تقریباً ناممکن است. به همین دلیل پژوهش و آزمایشی درباره بسیاری از بیماری‌های متابولیک، سرطانی و ایمنی بسیار سخت است.

- ژن‌های تغییر یافته می‌توانند به روش‌های گوناگون با ژن‌های دیگر گیاهان، میکروب‌ها و جانوران آمیخته شوند.
- بیشتر پژوهش‌ها درباره محصولات تراریخته روی سلول یا حیوان آزمایشگاهی انجام می‌شود و بررسی عوارض مصرف آن در انسان بسیار محدود یا مشکل است. در اغلب این مطالعات نمی‌توان مطمئن بود که باید به دنبال چه عوارضی گشت.
- سرمایه‌گذاری در چنین پژوهش‌هایی می‌تواند جهت‌دار بوده یا نتایج آنها زیر فشارهای غیرعلمی بازبینی شوند. به دلیل پتانسیل سیاسی چنین تحقیقاتی پژوهشگران نهادهای پیشرو و معتبر که کمتر نیاز به کمک مالی منابع صنعتی دارند علاقه‌ای به فعالیت در این زمینه نشان نمی‌دهند.
- عرضه محصولات تراریخته، معمولاً در همه جهان با مخالفت شدید طرفداران محیط‌زیست روبه‌رو می‌شود. در کشورهای با استانداردهای محیط‌زیستی بالا مانند کشورهای حوزه اسکاندیناوی، عرضه این محصولات ممنوع است.
- در ایران مقدار، نوع، و منبع محصولات تراریخته مشخص نیست. احتمالاً پنجاه تا صد هزار هکتار زمین، زیر کشت برنج تراریخته قرار دارد. گذاشتن برچسب بر روی بسته محصول تراریخته الزامی نیست. در تولید پاپ‌کورن از ذرت تراریخته استفاده می‌شود. گفته می‌شود که تقریباً تمام روغن مصرفی در ایران از محصولات تراریخته است. بین سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۶ سالانه دست کم پنج میلیارد دلار آمریکا محصول تراریخته وارد ایران شده‌است. تاکنون چگونگی صدور مجوزهای مرتبط اعلام نشده‌است.
- گاه‌شمار فعالیت‌های مرتبط با محصولات تراریخته:
- مصوبه شورای گسترش آموزش عالی برای راه‌اندازی مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی ۱۳۶۶
- تأسیس مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی و پژوهشکده زیست‌فناوری دهه ۱۳۶۰
- انتشار تحقیق تراریخته کردن برنج طارم مولایی و مقاوم کردن آن به دو کرم ساقه‌خوار برنج ۱۳۷۶
- کاشت طارم مولایی تراریخته در ابعاد صنعتی ۱۳۸۳
- تصویب سند ملی زیست‌فناوری ۱۳۸۳
- تصویب طرح تشکیل شورای عالی فناوری در هیئت وزیران ۱۳۸۴
- نخستین برداشت برنج تراریخته طارم مولایی ۱۳۸۳
- تصویب قانون ایمنی زیستی ۱۳۸۸
- تصویب ممنوعیت تولید، واردات و مصرف محصولات تراریخته بدون مجوز قانونی ۱۳۹۶
- تصویب سیاست‌ها و راهبردهای اجرایی ایمنی زیستی در سال ۱۳۹۶

قوانین کشور ایران در مورد محصولات تراریخته: قوانین و مقررات ایران پیرامون این محصولات بسیار اندک است و فقط یک قانون مستقل در این رابطه وجود دارد و آن هم قانون ایمنی زیستی کشور و پروتکل ایمنی زیستی کارتاها که در تاریخ ۱۳۸۲/۵/۲۹ به تصویب مجلس شورای اسلامی رسیده است.

عمده تأکید قانون ایمنی زیستی کشور بر این است: صدور، تمديد و لغو مجوز فعالیت در امور مرتبط با فناوری زیستی جدید با رعایت قوانین مربوط به هر دستگاه و ضوابط ایمنی زیستی موضوع ماده (۳) این قانون برعهده دستگاه‌های اجرایی ذی صلاح به شرح ذیل می‌باشد:

الف) وزارت جهاد کشاورزی در امور مرتبط با تولیدات بخش کشاورزی و منابع طبیعی.

ب) وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی در امور مرتبط با ایمنی و سلامت مواد غذایی، آرایشی، بهداشتی و مواد پزشکی.

ج) سازمان حفاظت محیط زیست در امور مرتبط با حیات وحش و بررسی ارزیابی مخاطرات زیست‌محیطی بر مبنای مستندات علمی ارائه شده توسط متقاضی.

البته در رابطه با محصولات تراریخت کشاورزی شاید بشود گفت هر سه دستگاه ذکر شده مسئول بررسی مخاطرات این محصولات هستند و ضمن آنکه طبق ماده ۷ این قانون بایستی مقررات برچسب‌گذاری محصولات رعایت گردد.

گیاه تراریخته به گیاهی گفته می‌شود که یک یا چند ژن محدود را از گونه‌های دیگری به جز خزانه ژنتیکی آن گیاه از طریق روش‌های مدرن ژنتیک مولکولی و مهندسی ژنتیک دریافت کرده باشد. هدف از این کار، بهبود مقاومت گیاه نسبت به برخی از آفات یا بیماری‌های گیاهی (تنش‌های زیستی)، افزایش تحمل تنش‌های غیرزنده نظیر شوری و کم‌آبی، بهبود کیفیت و بازارپسندی محصول، افزایش تولید و عملکرد گیاه، افزایش بهره‌وری در کشاورزی و در نهایت، افزایش سطح سلامت جامعه از طریق کاهش مصرف انواع سموم و کودهای شیمیایی است. با وجود تلاش‌های فراوان، تا به امروز نه تنها هیچ تضمینی برای رسیدن به اهداف فوق وجود ندارد بلکه در مواردی محصولات تراریخته به علت کوتاه بودن فرآیند «بررسی سلامت»، اثرات بسیار مخربی را بر سلامت جامعه بشری داشته‌اند.

با توجه به اینکه موجودات زنده مختلف، صفات و خصوصیتی دارند که به آنها توانایی ویژه‌ای می‌دهد که بتوانند برخی شرایط نامساعد محیطی را بهتر تحمل و مدیریت کنند یا در برابر آفات و بیماری‌های خاصی مقاومت داشته باشند، و عطف به اینکه این خصوصیات، از ژن‌هایی که در این موجودات یافت می‌شود، ناشی می‌شود، هدف از روش‌های مهندسی ژنتیک، استفاده از این قابلیت‌ها برای بهبود گیاهان زراعی است. به عنوان مثال، گیاهان بیابانی و شورپسند، قابلیت رشد در شرایط بسیار سخت

و کم‌آب بیابان‌ها را دارا هستند. این قابلیت که ناشی از ژن‌های آنهاست که در طول میلیون‌ها سال تکامل به دست آورده‌اند، می‌تواند از طریق روش‌های مهندسی ژنتیک در اصلاح گیاهان زراعی مورد استفاده قرار گیرد. این ویژگی‌ها معمولاً در گیاهان زراعی یافت نمی‌شود تا به کمک روش‌های اصلاح نژاد مرسوم و سنتی بتوان آنها را به گیاهان زراعی منتقل کرد. به همین دلیل، یافتن، جداسازی و انتقال ژن یا ژن‌های عامل این ویژگی‌ها، که گاهی در گیاهان غیر هم‌خانواده یا حتی موجود زنده دیگر مانند یک گونه باکتری موجود می‌باشد، از طریق روش‌های متداول اصلاح نباتات محقق نخواهد شد. از این رو، در استفاده از این قابلیت باید دسته دیگری از روش‌های اصلاحی را مورد استفاده قرار داد که به روش‌های ژنتیک مولکولی و مهندسی ژنتیک معروف شده‌اند. اگرچه این روش‌ها از دهه ۱۹۷۰ میلادی ابداع شده و تکامل یافته‌اند ولی بیست سال طول کشید تا نخستین نمونه‌های تولید تجاری و استفاده از گیاهان تراریخته با صفاتی چون مقاومت به یک آفت، بیماری یا خشکی وارد کشاورزی مدرن شود. هرچند که نخستین محصول تراریخته تجاری یعنی توتون مقاوم به ویروس موزاییک در سال ۱۹۹۳ در چین به تولید انبوه رسید ولی ایالات متحده آمریکا از سال ۱۹۹۶ با تولید محصولات تراریخته‌ای مانند پنبه مقاوم به آفات بال‌پولکدار (پروانه‌ای مثل کرم غوزه، کرم سرخ و...)، ذرت مقاوم به علف‌کش و سویای مقاوم به علف‌کش وارد این عرصه شد و در حال حاضر با تولید بیش از ۷۱ میلیون هکتار انواع محصولات تراریخته، بزرگ‌ترین تولیدکننده و مصرف‌کننده این محصولات در جهان است. کشورهای برزیل با ۴۴ میلیون هکتار، آرژانتین با ۲۹ میلیون هکتار و هند با ۱۲ میلیون هکتار در رده‌های بعدی هستند. در سال ۲۰۱۷ سطح زیر کشت این محصولات به ۱۸۵ میلیون هکتار رسیده‌است. با این وجود، کاربرد محصولات تراریخته به کشاورزی مدرن منحصر نشده و امروزه گیاهان تراریخته در صنعت داروسازی جهت تولید صنعتی برخی ترکیبات دارویی یا ترکیبات دارای کاربرد پزشکی نیز مورد استفاده قرار داده می‌شوند.

با توجه به وجود قوانین و مقررات بین‌المللی نظارتی بر این محصولات نظیر پروتکل ایمنی زیستی کارتاگنا و کدکس غذایی آلیمنتاریوس، وقتی یک محصول تراریخته در آزمایشگاه تولید می‌شود، قبل از رهاسازی و تولید تجاری مجموعه کوتاهی از آزمایش‌های کیفی شامل آزمایش‌ها و آنالیز کیفیت، حساسیت‌زایی، زراعی و زیست‌محیطی را از سر می‌گذرانند. نتایج این آزمایش‌ها در هر کشور در اختیار مرجعی قانونی مربوطه قرار داده می‌شود. این مرجع که از متخصصین مختلف تشکیل شده‌است، با بررسی نتایج آزمایش‌های ذکر شده از سه جنبه زراعی، بهداشتی و در نهایت زیست‌محیطی، نسبت به رهاسازی آن محصول تصمیم‌گیری می‌کنند. در صورت موافقت با تولید آن محصول تراریخته، برای آن محصول مجوز تولید و مصرف صادر می‌شود. برخی از محصولات تولید شده تراریخته اما، با وجود

گذر از این آزمایش‌ها اثرات مخربی را در بلند مدت بر سلامت جامعه بشری برجای گذاشتند، که از جمله آنها می‌تواند به ذرت، سویا، گندم و کلزای مقاوم به سم گلایفوزیت نام برد که علاوه بر مقاومت بر سم گلایفوزیت مقادیر بالایی از این سموم را در بافت محصول خوراکی نگاه داشته و منجر به بروز بیماری‌های صعب‌العلاج شدند.

باید توجه داشت که همانند هر فناوری مدرن دیگری، علیرغم فواید بسیار و به تبع آن علاقه‌مندان زیاد در بین محققین و کشاورزان، استفاده از گیاهان تراریخته منتقدینی دارد. این انتقادات بر اساس ملاحظات اکولوژیکی و اقتصادی می‌باشد چرا که موجودات تراریخته غالباً به درخواست ابداع‌کنندگان آنها تحت قوانین مالکیت معنوی محافظت می‌شوند. مراحل تولید محصولات تراریخته:

۱ یافتن صفات تازه

۲ دستیابی به ژن‌ها

۳ الحاق ژن تازه به ژنوم گیاهی

۴ دالان‌های رشد و گلخانه‌های خودکار

۵ زمان آشکار شدن ژن‌ها فرا می‌رسد

وضعیت محصولات وارداتی تراریخته در بازار

واردات محصولات تراریخته، طی این سال‌ها وجود داشته و در حال حاضر نیز وجود دارد. به لحاظ قانونی، واردات این محصولات توسط اظهار خود واردکنندگان مشخص می‌شود. یعنی اگر واردکننده اظهار کند که یک محصول دستکاری ژنتیکی شده را وارد کرده، براساس اطلاعات خود واردکنندگان این محصول مورد بررسی قرار می‌گیرد.

البته قوانین بین‌المللی به ما این اجازه را می‌دهد که جدای از ادعای تولیدکننده درباره سلامت محصول، در داخل کشور هم ارزیابی سلامت محصول انجام شده و بعد اجازه ورود کالا صادر شود.

تشخیص محصولات تراریخته: محصولاتی که خود واردکننده آن را تراریخته عنوان می‌کند یا به‌رحال مشخص می‌شود که تراریخته است با یک برچسب مشخص می‌شود که خریدار با آگاهی نسبت به این موضوع، انتخاب خود را انجام دهد. در حال حاضر بعضی محصولات مثلاً بعضی روغن‌ها برچسب «دستکاری ژنتیکی شده» یا «تراریخته» دارند و می‌توان از این طریق آن را تشخیص داد. خریدار می‌تواند با دیدن برچسب روی محصول به تراریخته بودن یا نبودن آن پی ببرد، وگرنه به لحاظ شکل ظاهری یا طعم و مزه آن نمی‌توان به تراریخته بودن

محصول پی‌برد. در حقیقت محصولات تراریخته را می‌توان فقط در آزمایشگاه‌های مجهز تشخیص داد و برای مردم تنها راه تشخیص فقط برچسب محصول است.

انرژی هسته‌ای در کشاورزی

انرژی هسته‌ای خدمات برجسته‌ای در زمینه‌های مختلف دارد که مهم‌ترین خدمت آن را می‌توان در بخش کشاورزی در نظر گرفت؛ افزایش جمعیت و نیاز روز افزون به غذا، آب و حتی صادرات محصولات غذایی محتاج علمی است که بتواند به این نیازها پاسخ دهد. امروزه استفاده صلح‌آمیز از انرژی هسته‌ای در بسیاری از کشورهای پیشرفته و در حال توسعه متداول است و ایران نیز مانند خیلی از کشورهای در حال توسعه، تحقیقات هسته‌ای خود را دنبال می‌کند. اما آمریکا با ریختن بمب اتم بر سر مردم هیروشیما و ناکازاکی ژاپن در جنگ جهانی دوم و تهدیدهای دوران جنگ سرد و کلاهک‌های اتمی در کشورهای پیشرفته پندار اغلب مردم دنیا را نسبت به انرژی هسته‌ای تحت تأثیر قرار داده و بسیاری بر این باورند که انرژی هسته‌ای یعنی «بمب».

به دنبال محدود بودن منابع فسیلی و انرژی‌های طبیعی، ایران نیز از چند سال پیش به تحقیق و پژوهش و استفاده از انرژی پاک هسته‌ای در بخش‌های صلح‌آمیز پرداخته است که به بخشی از آنها اشاره می‌شود. تولید برق هسته‌ای مهم‌ترین هدف اعلام شده از سوی ایران است. با رشد توسعه اجتماعی و اقتصادی و ارتقای سطح زندگی و بهبود شاخص‌های اقتصادی و همچنین تقاضای صعودی برق در بخش‌های خانگی و صنعتی، استفاده از انرژی هسته‌ای مقرون به صرفه است و در بخش پزشکی، بهداشتی و صنایع از دیگر کاربردهای صلح‌آمیز انرژی هسته‌ای است. اما آنچه بیشتر در این مطلب مورد توجه است، کاربردهای متفاوت انرژی هسته‌ای به‌خصوص در بخش کشاورزی است، موضوعی که ممکن است بسیاری از مردم با آن آشنا نباشند.

انجام آزمایشات فیزیولوژیک: امروزه با استفاده از کربن رادیو اکتیو و بررسی حرکت آن در اندام گیاهی آزمایشات زیادی در خصوص مسیر و فرایند حرکت مواد و عوامل کشاورزی هسته‌ای با افزایش جمعیت در جهان امنیت غذایی به یکی از چالش‌های امروزه تبدیل شده است که هر چه بیشتر اهمیت کشاورزی را آشکار می‌کند و استقلال سیاسی و اقتصادی هر کشور متضمن دستیابی به خود کفایی در مورد مواد غذایی آن کشور است. کشاورزی امروزه با حیات ملت‌ها سر و کار دارد و توسعه کشاورزی از ارکان توسعه اقتصادی می‌باشد که سرمایه‌گذاری کشورهای مختلف در این حوزه خود بیان‌گر این اهمیت است. جایگاه کشاورزی واقعاً یک جایگاه مشخص و بارزی است. در دنیای امروز کشوری که از لحاظ کشاورزی و تولیدات

کشاورزی جایگاه مناسبی داشته باشد در بسیاری از جنبه‌ها می‌تواند موفق باشد و یکی از راه‌های استقلال هر کشوری استقلال در کشاورزی و محصولات کشاورزی و امنیت غذایی است که تولیدات محصولات کشاورزی به ما این اجازه را می‌دهد که بتوانیم روی پای خودمان باشیم و بتوانیم مستقل عمل کنیم. در حال حاضر کشاورزی کشور ما و همچنین دنیا در یک پارادوکسی گیر کرده است؛ زیرا از یک طرف جمعیت دنیا در حال افزایش است و در نتیجه باید مجموع منابع غذایی زیادتری تولید کرد تا بشر به اندازه کافی غذا داشته باشد و از طرف دیگر تولید بیشتر به معنای استفاده بیشتر از منابع زیست‌محیطی آب و خاک و مواد دیگر زیست‌محیطی است یعنی در واقع تولید بیشتر به معنای فرسایش بیشتر محیط‌زیست است. از طرفی ما باید محیط‌زیست را از جمله منابع کشاورزی مثل آب، خاک و تنوع زیستی را در کشور داشته باشیم که در آینده هم بتوانیم تولید کنیم. یعنی اگر اینها را از دست بدهیم امروز ممکن است بتوانیم امنیت غذایی ایجاد کنیم ولی ۱۰، ۲۰، یا ۳۰ سال دیگر امنیت غذایی‌مان به کل از بین می‌رود. بنابراین نمی‌توانیم تولید را به قیمت از دست دادن محیط، به قیمت تخریب منابع طبیعی از دست بدهیم این کار سختی است جمع بین این دو بنابراین در اینجا است که ما باید بتوانیم رابطه آب، خاک و گیاه را خوب بفهمیم تا بتوانیم در این رابطه روش‌های تولید و روش‌های حفاظت منابع آب و خاک و روش‌های استفاده بهینه از این منابع آب و خاک و محصول بیشتر برای اینها تولید کنیم. در حال حاضر در دنیا تلاش‌های بسیار و مطالعات زیادی در بخش کشاورزی و در جهت توسعه آن برداشته می‌شود. استفاده از علوم و تکنولوژی‌های مختلف در این حوزه همواره باعث افزایش بهره‌وری و توسعه آن شده است.

بیو تکنولوژی، نانو تکنولوژی، شیمی و مکانیک و برخی دیگر از علوم و فناوری‌ها به کمک کشاورزی آمده و در پیشرفت و توسعه آن تأثیر گذار بوده‌اند، پیشرفت و توسعه‌ای که به رشد و توسعه اقتصادی خواهد انجامید امروزه فناوری هسته‌ای نیز یکی از تأثیرگذارترین تکنولوژی‌ها در این بخش می‌باشد از جمله مهم‌ترین مصارف صلح‌آمیز هسته‌ای در بخش کشاورزی و شامل کلیه مراحل کاشت، داشت و برداشت محصولات کشاورزی است. کارآمدی این فناوری یاد شده گاه مستقیم و گاه غیر مستقیم است که از آن با نام کشاورزی هسته‌ای نام می‌برند. اما کشاورزی هسته‌ای چیست؟ چون کشاورزی هسته‌ای فرق داشت با کشاورزی معمولی، کشاورزی معمولی روش‌هایی است که تمام دنیا دارند انجام می‌دهند و روش‌های بسیار خوبی است. ولی جایگزین روش‌های هسته‌ای نتوانسته بشود یعنی اگر ما بخواهیم یک گندمی که یک دانه می‌کاریم صد تا در می‌آید؛ حالا چه کنیم که یک دانه بکاریم و ۵۰۰ دانه در بیاید و آبی هم که به آن می‌دهیم کمتر از آب قبلی باشد یعنی به جای اینکه فرض کنید ما به یک گندم از ابتدا تا انتهایش یک شیشه آب می‌دهیم که رشد کند نصف شیشه آب بدهیم، خوب این تکنولوژی اش تکنولوژی هسته‌ای است ما راه دیگری نداریم.

پژوهشکده کشاورزی هسته‌ای: از سال ۱۳۵۳ فعالیت‌های تحقیقاتی در راستای استفاده صلح‌آمیز از فناوری هسته‌ای در کشاورزی آغاز شد. در سال ۱۳۶۷ گروه پژوهشی کشاورزی هسته‌ای در مرکز تحقیقات کشاورزی و پزشکی هسته‌ای کرج استقرار یافت. در سال ۱۳۸۶ پژوهشکده تحقیقات کشاورزی، پزشکی و صنعتی آغاز به فعالیت کرد و در نهایت، پژوهشکده کشاورزی هسته‌ای در سال ۱۳۹۲ تأسیس شد.

ماموریت و اهداف: بهبود خصوصیات کمی و کیفی خاک، آب و تولیدات زراعی، باغی و دامی با استفاده از فناوری هسته‌ای.

توانمندی‌ها: اصلاح و تولید ارقام مهم گیاهان زراعی، باغی، زینتی، دارویی، مرتعی و جنگلی با استفاده از پرتو گاما با توجه به تنش‌های زیستی و غیرزیستی (خشکی، شوری، آفات و سایر فعالیت‌ها).

■ کنترل آفات و بیماری‌های برخی محصولات راهبردی کشور با استفاده از روش پرتو تابی و ردیابی.

■ افزایش انبار مانی و کاهش ضایعات محصولات کشاورزی از طریق کاربرد پرتو الکترون و گاما.

برای مثال با استفاده از پرتو دهی گاما و افزایش عمر ماندگاری محصولات باغی به‌ویژه مرکبات می‌توان ضایعات میوه را کاهش داد و زمان بیشتری برای بازاریابی و صادرات این محصول به بازارهای بین‌المللی برای تولیدکنندگان و صادرکنندگان فراهم کرد. حفظ طعم و تازگی میوه‌ها به ویژه مرکبات از دیگر مزایای کاربرد انرژی هسته‌ای در کشاورزی است.

جهت افزایش ماندگاری مواد غذایی از جمله ادویه‌جات، سبزیجات خشک و حبوبات از پرتو دهی استفاده می‌شود.

پرتو دهی با دوز پایین باعث جلوگیری از جوانه‌زنی محصولاتی مانند سیب‌زمینی، پیاز، سیر، زنجبیل و شاه بلوط می‌گردد. در مورد سیب‌زمینی، پرتو دهی منافع قابل توجهی نسبت به سایر روش‌های موجود دارا است.

به منظور جلوگیری از جوانه‌زنی سیب‌زمینی در انبارها در طول یک دوره نگهداری، در حال حاضر از مواد شیمیایی یا نگهداری در انبارهای سرد استفاده می‌شود. در مورد انبارهای سرد تا زمانی مؤثر است که محصول در شرایط مناسب (۳/۳ تا ۴/۴ درجه سانتی‌گراد) نگهداری گردد.

■ افزایش کارایی و کاهش مصرف سموم با استفاده از روش ردیابی سموم نشان‌دار.

■ تشخیص و کنترل بیماری‌های دام، طیور و آبزیان از طریق تولید انواع رادیو واکسن و کیت‌های تشخیصی.

- بهبود خصوصیات کمی و کیفی آبریان از طریق تولید ماهیان تک جنسیتی با استفاده از روش پرتو تابی گاما.
- کاهش آلودگی‌های میکروبی فرآورده‌های دام، طیور و آبریان؛ افزایش سطح بهداشت و کیفیت خوراک مصرفی دام، طیور، آبریان با استفاده از روش پرتوتابی گاما و الکترون.
- افزایش راندمان مصرف کودهای شیمیایی و زیستی در خاک و گیاه با استفاده از ردیاب‌های ایزوتوپی و بهبود راندمان مصرف آب با استفاده از نوترون سنجی.
- حفاظت و مدیریت منابع خاک، آب و محیط‌زیست از طریق پایش فرسایش و رسوب در اراضی کشاورزی و حوزه‌های آبخیز کشور با استفاده از رادیو ایزوتوپ‌های ریزشی.
- تولید ارقام گیاهی با توان تثبیت بالای نیتروژن در شرایط دیم و آبی.

گروه‌های پژوهشی: گروه پژوهشی گیاه پزشکی (آزمایشگاه: کنترل آفات و نگهداری محصولات کشاورزی، کنترل بیماری‌های گیاهی و علف هرز، ژنتیک و بیماری‌های گیاهی)

- گروه پژوهشی علوم و مهندسی آب و خاک (بیولوژی و حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه، حفاظت خاک و آب، ردیابی ایزوتوپ‌های پایدار)
- گروه پژوهشی اصلاح نباتات (آزمایشگاه‌ها: کشت باف گیاهی، اکو فیزیولوژی، ژنتیک مولکولی)
- گروه پژوهشی دامپزشکی و علوم دامی (آزمایشگاه: آبریان و شیلات، بیماری‌ها و بهداشت فرآورده‌های دامی، دام و طیور)

انرژی هسته‌ای و کشاورزی (Nuclear energy and agriculture)

در کشور ما نیز دانشمندان و کارشناسان جوان با درک ضرورت پیشرفت در علوم، تحقیقات در بخش کشاورزی هسته‌ای را با جدیت دنبال می‌کنند، به خصوص در مورد محصولات گندم، جو، خرما، پنبه و سویا تحقیقات مفیدی انجام شده است. اما به طور کلی تشعشعات هسته‌ای کاربردهای زیادی در کشاورزی دارند که مهم‌ترین آنها عبارتند از:

- موتاسیون هسته‌ای ژن‌ها در کشاورزی (طرح بازدهی و جهش گیاهانی چون گندم، برنج و پنبه)
- کنترل و از بین بردن حشرات با استفاده از تکنیک‌های خاص هسته‌ای
- به تأخیر انداختن زمان رسیدن محصولات و انبار کردن میوه‌ها
- جلوگیری از جوانه زدن سیب‌زمینی با استفاده از اشعه گاما

...و

انرژی اتم

انرژی هسته‌ای (Nuclear Energy) عبارت‌اند از انرژی گرمایی آزاد شده حاصل از شکافت اتم اورانیوم که از آن برای تولید بخار آب و گرداندن توربین‌های تولید برق استفاده می‌شود. اورانیوم معدنی، طی فرآیندی در تأسیسات فرآوری باید به گاز هگزا فلوراید یا Uf_6 تبدیل شود، و سپس با تزریق به شبکه‌ای از سانتریفیوژها، غنی شده و سپس قابل استفاده است. البته فقط اورانیوم نیست که با آن می‌توان انرژی هسته‌ای تولید کرد. مثلاً از پلوتونیوم یا دیگر رادیواکتیوها نیز می‌توان انرژی هسته‌ای تولید نمود. این انرژی در دسته انرژی‌های نیمه‌پاک و غیرقابل تجدید تقسیم‌بندی می‌شود. به این دلیل نیمه پاک که زباله‌ها و پسماندهای آن هزاران سال در محیط زیست باقی مانده و برای سلامت موجودات زنده بسیار خطرناک هستند. با وجود این پس از مقایسه آماری بین خطرات همه انواع انرژی، انرژی هسته‌ای جزو بهترین گزینه‌های موجود به‌شمار می‌آید. لازم به ذکر است انرژی هسته‌ای به تمامی انرژی‌های دیگر قابل تبدیل است ولی هیچ انرژی به انرژی هسته‌ای تبدیل نمی‌شود.

انرژی هسته‌ای برای اصلاح ارقام پر محصول و مقاوم کاربردهای فراوانی دارد. از این روش برای کم کردن ضایعات محصولات کشاورزی استفاده می‌شود. از انرژی هسته‌ای در نگهداری طولانی مدت محصولات کشاورزی در انبارها استفاده می‌شود که به صورت قابل توجهی جلوی ضایعات محصولات کشاورزی را گرفته است. علاوه بر این با استفاده از انرژی هسته‌ای ارقام برنج‌های زودرس پر محصول و با قدرت انبار داری زیاد اصلاح شده که نتیجه آن افزایش عملکرد در واحد سطح و کاهش ضایعات است و این ارقام در برخی استان‌های کشور استفاده می‌شود. در مورد گندم نیز با استفاده از این فناوری ارقام ساقه کوتاه بذری پر محصول، مقاوم به ورس و دارای قدرت انبار داری بالا تولید شده است.

انرژی هسته‌ای و پرتو افکنی اشعه گاما امکان اصلاح ژنتیک را آسان تر و مؤثرتر می‌کند و جلوی فساد و ضایعات محصولات را می‌گیرد. همچنین از انرژی هسته‌ای برای مقابله با آفات و بیماری‌ها نیز استفاده می‌شود و با توجه به اینکه بیماری‌ها و آفات، سالانه میزان قابل توجهی از محصولات را از بین می‌برد، استفاده از این فناوری می‌تواند مفید باشد. کاربردهای انرژی هسته‌ای به ویژه در بخش کشاورزی آن قدر زیاد است که صحبت درباره سلاح اتمی را کمرنگ می‌کند. فائو اعلام کرد: استفاده از دانش هسته‌ای در کشاورزی موجب پاکي محصول و کاهش مصرف سموم و آفات می‌شود.

کاربرد انرژی هسته‌ای در کشاورزی

تکنیک‌های هسته‌ای در کنار سایر روش‌های شیمیایی که در کشاورزی استفاده می‌شود، ابزاری برای بهبود سطح کشاورزی است. امروزه از علوم و فنون هسته‌ای در کشاورزی به عنوان یک وسیله کمکی در کنار سایر روش‌های کلاسیک استفاده می‌شود. اولین پایه‌های تحقیقات کشاورزی هسته‌ای در ایران در سال ۱۳۵۶ گذاشته شد و به تدریج و با جذب نیروهای متخصص این رشته توسعه یافت. به کارگیری مواد هسته‌ای در تحقیقات کشاورزی امکان ردیابی دقیق‌تر رشد و نمو (تغذیه) و فیزیولوژی گیاهان را به ما می‌دهد. مشاهده گردیده است که پاکستان و هند با استفاده از انرژی هسته‌ای، رقمی جدید پنبه را به نام (نیاب ۷۸) تولید کرده‌اند که در حال حاضر پاکستان در این زمینه به مرز صادرات رسیده است. همچنین برنج رقم (زفو) بیش از یک میلیون هکتار از زمین‌های زیر کشت برنج در چین را به خود اختصاص داده است. سال گذشته ایران توانست به دو رقم برنج به نام‌های «پویا و تابش» برای اولین بار در کشور که از روش موتانت (جهش یافته) به دست آمده‌اند، دست پیدا کند، این ارقام از گروه طارم و موسی طارم و در گروه برنج صدری هستند که در مقایسه با نمونه‌های شاهد (قبلی) دیگر مشکل بلندی قامت و عدم مقاومت در برابر آفات را ندارند. کشاورزی هسته‌ای هیچ ارتباط خاصی با اورانیوم، غنی‌سازی، سانتریفوژ، باز فراوری و غیره ندارد، بلکه هر نوع فعالیت کشاورزی که در آن به نوعی از ایزوتوپ و رادیو ایزوتوپ، مستقیم یا غیرمستقیم استفاده کند، زیر مجموعه کشاورزی هسته‌ای محسوب می‌شود.

دانستن این که بسیاری از مردم کشورمان در نواحی کویری نه تنها از دستاوردهای این رشته از فناوری هسته‌ای در مزارع شان استفاده می‌کنند، بلکه از این محصول برداشت و تولید می‌نمایند مایه بسی خرسندی است. گندم طبعی یا همان گندم اتمی یکی از بهترین گندم‌ها، برای مناطق خشک و شور ایران است، این گندم که در ابتدا مشکل بلندی قد داشت، در مرکز تحقیقات کشاورزی هسته‌ای مورد بررسی و اصلاح قرار گرفت. به کارگیری بذر این گندم در بعضی از نقاط کشور، مثل طبس تا ۷۰ درصد افزایش تولید به همراه داشت. ولی برای یک سری از محصولات به ویژه محصولاتی که از مناطق دیگر وارد ایران شدند، مانند محصولات مهمی مثل سیب‌زمینی، ذرت، آفتابگردان، گوجه‌فرنگی این گونه محصولات تنوع ژنتیکی زیادی در ایران ندارند، ولی ما برای اینکه ترکیب ژنتیکی مناسب با شرایط کشور ایران را به وجود آورده تا افزایش تولید و افزایش محصول را به دنبال داشته باشد، برای این کار نیازمند آن هستیم که منابع ژنتیکی را نیز وارد کرده یا اینکه با استفاده از تکنیک‌های غیر معمول تنوع ژنتیکی مناسبی ایجاد کنیم تا از این تنوع، ترکیبات مناسبی تهیه شود. از جمله این تکنیک‌ها، تکنیک هسته‌ای است

که بسیار کاربرد دارد. تحقیقات نشان داده است که این انرژی در ایجاد مقاومت محصولات کشاورزی در برابر حشرات مضر، افزایش نیتروژن و فسفات خاک توسط گیاهان، مدیریت داشت کشاورزی در زمین‌های خاکی و افزایش کارایی چرخه‌های نیتروژن و کربن در زمین نتایج مثبتی داشته است. به‌طور کلی تکنیک‌های هسته‌ای در علوم مختلف کشاورزی و گیاه‌شناسی را می‌توان به سه گروه اصلی تقسیم کرد:

الف) تکنیک‌های پرتوآبی: پرتوهای یون ساز، از ایزوتوپ‌های رادیواکتیو، دستگاه اشعه ایکس، رآکتور و شتاب‌دهنده‌ها تولید می‌شوند و در تحقیقات کشاورزی از آنها در زمینه‌های مختلف از جمله در ایجاد موتاسیون (جهش) در گیاهان، کنترل حشرات از طریق عقیم کردن آنها، مبارزه با آفات انباری و نگهداری فرآورده‌های کشاورزی، تولید واکسن از پارازیت‌های تضعیف شده توسط تشعشع، تحریک میزان رشد گیاه و بسیاری موارد دیگر استفاده می‌شود.

ب) تکنیک ردیابی: مبنای تکنیک‌های ردیابی براین اساس پایه‌گذاری شده است که اکثر عناصر شیمیایی دارای ایزوتوپ‌های مختلف می‌باشند. این ایزوتوپ‌ها از لحاظ خواص شیمیایی یکسان ولی از لحاظ وزن هسته با یکدیگر متفاوت هستند. به همین علت هسته بعضی از این ایزوتوپ‌ها نا پایدار بوده و سعی دارند تا از طریق برقراری تعادل در تعداد نوترون هسته، به مرحله پایداری برسند و در این جریان از خود پرتوهای آلفا، بتا یا گاما ساطع می‌کنند. چون در این روش برخلاف روش‌های کلاسیک، امکان تفکیک بین منابع مختلف عنصر غذایی وجود دارد (خاک، کود یا نیتروژن اتمسفری)، بنابراین می‌توان از طریق ردیابی عنصر نشان دار شده تمام مسائل مربوط به حرکت و تجمع کود مصرف شده را در خاک و همچنین جذب، حرکت و تجمع آن را در گیاه با دقت بررسی کرد. نشان‌دار کردن سموم و نیز بررسی دقیق مسائلی مانند جذب، تعیین زمان پایداری سم در گیاه، غلظت و تعداد دفعات سم‌پاشی لازم و پسماند آن در گیاه و خاک نیز امکان‌پذیر است. علاوه بر این تکنیک ردیابی تنها روشی است که به کمک آن می‌توان مسائل دیگری را در شرایط طبیعی مزرعه یا آزمایشگاه مورد بررسی قرار داد. مانند تعیین حوزه فعالیت ریشه، تعیین شعاع فعالیت آفات، تثبیت بیولوژیک نیتروژن هوا توسط گیاهان، مسائل مربوط به تغذیه گیاه در رابطه با رطوبت خاک، قابلیت جذب عناصر مختلف توسط ریشه، مسائل مربوط به متابولیسم مواد غذایی در دام و طیور و سایر موارد.

ج) تکنیک تجزیه به روش اکتیو کردن: در این روش نمونه گیاهی یا حیوانی در رآکتور در معرض تشعشع نوترون‌های حرارتی قرار می‌گیرد و عناصر موجود در آن، نوترون جذب کرده و رادیواکتیو می‌شوند. در این صورت تشخیص و اندازه‌گیری کمی عناصر موجود در نمونه میسر می‌گردد. از آنجایی که حساسیت

این تکنیک در مقایسه با سایر روش‌ها بسیار زیاد است، بنابراین عمدتاً از این روش برای تعیین مقادیر بسیار جزئی از عناصر موجود در بافت‌های گیاهی و حیوانی استفاده می‌شود.

پرتودهی، عبارت است از قرار دادن ماده غذایی در مقابل مقدار مشخصی ژرتوگاما، به منظور جلوگیری از جوانه‌زنی بعضی محصولات غذایی مانند پیاز و سیب‌زمینی و همچنین کنترل آفات انباری، کاهش بار میکروبی و قارچی بعضی از محصولات مانند زعفران و ادویه و تأخیر در رسیدن بعضی میوه‌ها به منظور افزایش زمان نگهداری آنها ... در بخش کودها مطالعات مربوط به تغذیه گیاهی نیز از این روش استفاده می‌شود مانند نحوه جذب کودها و عناصر با استفاده از تکنیک پرتو تابی هسته‌ای می‌توان تغییرات ژنتیکی مورد نظر را برای اصلاح محصول در توده‌های گیاهی به کاربرد. برای نمونه کشور پاکستان که بیابان‌های وسیع و زمین‌های بایر فراوانی دارد، از راه کشاورزی هسته‌ای، ارقام پر محصولی از گیاهان را در همین مناطق پرورش داده است.

تکنیک‌های هسته‌ای در پیشگیری، کنترل و تشخیص بیماری‌های دامی، در تولید مثل دام، تغذیه دام، اصلاح نژاد دام، بهداشت و ایمنی محصولات دامی و خوراک دام نیز مؤثر است.

کاربرد تکنیک‌های هسته‌ای در مدیریت منابع آب یا بهبود دسترسی به منابع آب جهان، یکی از زمینه‌های بسیار مهم توسعه شناخته شده است. بیش از یک ششم جمعیت جهان در مناطقی زندگی می‌کنند که دسترسی مناسب به آب آشامیدنی بهداشتی ندارند. تکنیک‌های هسته‌ای برای شناسایی حوزه‌های آبخیز زیرزمینی، هدایت آب‌های سطحی و زیرزمینی، کشف و کنترل آلودگی و کنترل نشت و ایمنی سدها به کار می‌رود. از این تکنیک‌ها برای شیرین کردن آب شور و آب دریا نیز استفاده می‌شود.

بررسی استفاده از موتاژن فیزیکی پرتوی گاما در ایجاد تنوع ژنتیکی در گیاه برنج، بررسی مقدماتی موتانت‌های خالص سویا، القای موتاسیون در نارنگی به منظور تنوع ژنتیکی، استفاده از آب و خاک شور در کشاورزی پایدار، بررسی امکان ایجاد موتاسیون یا به کارگیری پرتوی گاما برای تولید لاین‌های زودرس و مقاوم به ریزش درکنجد، استفاده از روش پرتودهی به منظور جلوگیری از ضایعات محصولات کشاورزی نیز از جمله این روش‌ها است.

کارآمدی فناوری هسته‌ای در حوزه کشاورزی به صورت‌های مستقیم و غیرمستقیم است. استفاده از فناوری هسته‌ای در بخش کشاورزی کاهش هزینه‌ها و افزایش تولید می‌شود و ارزش اقتصادی بالایی دارد. حتی با رونق این روش، روستاییان کمتر به سمت شهرها هجوم خواهند آورد، زیرا درآمد ناشی از این روش در روستا نیازهای زیستی آنان را تأمین خواهد کرد.