

دانش‌آموزان دبیرستان دخترانه سماء کرج: استفاده از سموم شیمیایی برای کنترل آفات را متوقف کنید!

گزارش برگزاری کارگاه آموزشی آشنایی با بیوتکنولوژی در دبیرستان سماء کرج

تهیه و تنظیم: مهندس فهیمدخت مختاری، مهندس مژگان حیدرپور و مهندس بنفشه درویش‌روحانی



### کارگاه "آشنایی با بیوتکنولوژی و ایمنی زیستی" آذر ۱۳۸۹

با توجه به توسعه بیوتکنولوژی و افزایش روز افزون تولید محصولات حاصل از این تکنولوژی در جهان و لزوم حضور فعال جوانان در عرصه علم و تکنولوژی، ضرورت آشنایی بیشتر دانش‌آموزان مقاطع راهنمایی و دبیرستان با بیوتکنولوژی احساس شد. یکی از تجربیات حضور در جشنواره بیوتکنولوژی مالزی که تعدادی از اعضای انجمن ایمنی زیستی در آن شرکت داشتند، کسب تجربیاتی در زمینه توسعه بیوتکنولوژی در میان گروه‌های سنی مختلف بود. با این دیدگاه انجمن ایمنی زیستی ایران به منظور آشنا نمودن دانش‌آموزان با بیوتکنولوژی و کاربردهای آن در زمینه‌های مختلف و همچنین مهندسی ژنتیک و ایمنی زیستی با استفاده از پتانسیل علمی و فعال خود تصمیم به برگزاری کارگاه‌های کوتاه مدت نمود. در اولین گام در جهت اجرای این هدف کارگاهی تحت عنوان "آشنایی با بیوتکنولوژی و ایمنی زیستی" در دبیرستان دخترانه سماء کرج برگزار شد. این کارگاه با همت خانم گلدسته، دبیر زیست‌شناسی این دبیرستان و مرکز اطلاعات بیوتکنولوژی ایران (IRBIC) برای دانش‌آموزان سال‌های دوم و سوم علوم تجربی برگزار

شده و با استقبال جالب توجه مسئولین دبیرستان و دانش‌آموزان مواجه شد. این برنامه با همکاری مهندس مژگان حیدرپور کارشناس بیولوژی مولکولی پژوهشگاه استاندارد اجرا شد. دو سخنرانی تحت عناوین "محصولات تراریخته مظهر سلامت و پاکیزگی" و "آشنایی با بیوتکنولوژی و ایمنی زیستی" توسط دکتر قره‌یاضی و مهندس فهیمدخت مختاری (رئیس و نایب رئیس انجمن ایمنی زیستی ایران) ایراد شد. در هر دو سخنرانی سعی شد با کمک گرفتن از اطلاعات و دانسته‌های دانش‌آموزان شرکت‌کننده در کارگاه کلیاتی در مورد بیوتکنولوژی، مهندسی ژنتیک و اهمیت و کاربرد آن‌ها در زمینه‌های مختلف و ضرورت استفاده از این فناوری‌ها برای توسعه و آبادانی کشور ارائه شود و با استفاده از شماهای ساده شده این مفاهیم و همچنین چگونگی تولید ارگانسیم‌های تراریخته، ملاحظات ابراز شده در مورد مصرف این ارگانسیم‌ها و نحوه بررسی ایمنی آنها به صورت قابل درک و منطبق با معلومات سنی شرکت‌کنندگان توضیح داده شد.

### آشنایی با بیوتکنولوژی و ایمنی زیستی

اولین سخنرانی توسط خانم مهندس مختاری تحت عنوان "آشنایی با بیوتکنولوژی و ایمنی زیستی" ارائه شد. ایشان در ابتدا پس از طرح سؤالاتی برای جلب توجه دانش‌آموزان به بحث، واژه‌هایی نظیر بیوتکنولوژی و مهندسی ژنتیک را برای دانش‌آموزان تعریف و تحلیل کرده و کاربردهای آن‌ها در زمینه‌های مختلف، مانند کشاورزی و صنایع غذایی، محیط زیست و دریا، قضایی و پزشکی قانونی، بیوانفورماتیک، صنعتی، پزشکی و تشخیص و مزایای آن از جمله ایجاد محصولات باکیفیت بالاتر، قیمت ارزان‌تر، مقدار بیشتر و کم‌خطرتر را بیان کرده و دیدی کلی از اهمیت آن را به دانش‌آموزان نشان داد. او همچنین بدنبال بحث کوتاهی در مورد تاریخچه بیوتکنولوژی و قدمت آن (حدود ۶ هزار سال قبل از میلاد) و بیان دوره‌های مختلف آن نحوه تکامل این علم تا به امروز را توضیح داد. بعد از آشنایی کلی دانش‌آموزان با بیوتکنولوژی نوبت به بیان مفهوم ژن رسید که وی با طرح پرسش‌هایی از قبیل "چرا بچه انسان شبیه او می‌شود و شبیه موجود دیگری نمی‌شود؟ یا چگونه صفات به ارث می‌رسند؟" و یا با ارائه عکس‌های جالبی از دوقلوها و تصاویر شماتیکی از دی.ان.ا. ساختار و مفهوم ژن و توارث را با این روش ساده ولی کارآمد به دانش‌آموزان توضیح داد.

### محصولات تراریخته و نحوه تولید آن‌ها

در ادامه مهندس مختاری با نشان دادن مراحل مهندسی ژنتیک و چگونگی انتقال ژن به صورت شماتیک و کاریکاتورهایی از محصولات تراریخته آن‌ها را به دانش‌آموزان معرفی کرد. در انتها مطالبی هم در مورد مفهوم کلون کردن "کلون موجودی است که با ترکیب ژنتیک همسان از یک موجود واحد مشتق شده است" و موجودات حاصل از آن مانند اولین گوسفند کلون شده (دالی) و اولین میمون کلون شده (تترا) ارائه کرد.

تصویر زیر یکی از اسلایدهایی است که به منظور بیان اهمیت بیوتکنولوژی توسط خانم مختاری نمایش داده شد و مورد استقبال دانش‌آموزان قرار گرفت.



### سخنرانی رئیس انجمن ایمنی زیستی

دکتر قره‌یاضی در شروع سخنرانی خود سؤالی به صورت زیر مطرح کرد

" کدامیک از شما دوست دارید از محصولات طبیعی استفاده کنید و کدامیک از محصولات اصلاح شده؟" تعدادی از دانش‌آموزان استفاده از محصولات طبیعی و بقیه آن‌ها مصرف محصولات اصلاح شده را انتخاب کردند. با این مقدمه و بیان مثال‌هایی از محصولاتی که مصرف آن‌ها به صورت طبیعی ممکن است مضر باشد ولی با ایجاد تغییراتی در آن‌ها قابل مصرف می‌شوند بحث در مورد اصلاح و تغییر در موجودات برای تضمین سلامتی هر چه بیشتر مصرف‌کنندگان ادامه یافت. وی افزود: برای مثال کاسوا نوعی گیاه است که

در آفریقا می‌روید و از اهمیت خاصی برخوردار است، مصرف این گیاه به صورت خام و با پوست سمی و کشنده است ولی وقتی پوست آن کنده و پخته می‌شود دیگر سمی نبوده و حتی با استفاده از آرد آن یکی از گران‌ترین کیک‌های دنیا را تهیه می‌کنند همچنین سمی به نام سولانین که در قسمت‌های سبز رنگ سیب‌زمینی وجود دارد و نوع طبیعی سیب زمینی را غیر قابل مصرف می‌کند و یا کرفس که سمی به نام psoranel دارد که در مورد هر یک از این محصولات اگر تغییراتی در آنها داده نشود غیر قابل مصرف خواهند بود. به دنبال این مثال‌ها ایشان مفهوم وارد کردن ژن موجودی به موجودی دیگر را به صورت شماتیک و قابل فهم برای دانش‌آموزان توضیح داده و مطالبی در مورد قدمت اصلاح نژاد در گیاهان و حیوانات را بیان کرد و به این ترتیب نشان داد که اصلاح نژاد با استفاده از روش‌های مختلف، عملی است که بشر به منظور بهبود و رسیدن به بهترین محصول همواره انجام داده است و اینکه ایجاد این تغییرات در گیاهان و حیوانات بدون تغییر در ژن‌های آنها امکان‌پذیر نیست و به این ترتیب است که دانشمندان برای ایجاد تغییرات در گیاهان، میکروارگانیسم‌ها و حیوانات از ابزارهایی که مهندسی ژنتیک در اختیار گذاشته استفاده کرده و موجودات تراریخته را تولید نموده‌اند. دکتر قره‌یاضی همچنین مفهوم تنوع زیستی و اهمیت آن را با نشان دادن انواع لوبیا در یک اسلاید بیان کرده و آن را به دیگر موجودات بسط داد.

برای توضیح چگونگی وارد کردن ژنی از یک موجود به موجود دیگر هم وی ابتدا با استناد به معلومات خود دانش‌آموزان و طرح سؤالاتی از آنها کمک گرفت. در ادامه با اشاره به قوانین مندل (۱۴۴ سال پیش) و با بیان مثال‌هایی در مورد قدمت اصلاح نژاد در کشورمان مانند نقش و نگارهای حک شده بر روی سفالینه‌هایی از ایلام که بر روی آن تلاقی الاغ‌ها به روش شجره‌ای نشان داده شده و قدمتی ۷۵۰۰ ساله دارد و مقایسه آن با روش رسم شجره‌ای جدید و مثال‌هایی از این قبیل ذهن دانش‌آموزان را برای درک بهتر فعال کرده و همچنین با اشاره به اینکه ایرانی‌ها در بسیاری از علوم پیشتاز بوده‌اند، خودباوری را به دانش‌آموزان آموزش داد. وی در مورد جایگاه ایران در تولید محصولات کشاورزی نسبت به دیگر ملل هم مطالبی ارائه کرد و با اشاره به این‌که هم‌اکنون در آفریقا از محصولات تراریخته استفاده می‌شود و آفریقایی‌ها با توجه به شرایط ویژه حاکم بر این قاره استفاده از محصولات تغییر ژنتیک یافته را با توجه به ارزیابی‌های ایمنی انجام شده در مورد این محصولات، بر مرگ در اثر گرسنگی و فقر غذایی ترجیح داده مسئله امنیت غذایی در دنیا را مطرح کرده و توجه به آن را یکی از مسائل مهم بشری دانست.



دانش‌آموزان شرکت‌کننده در کارگاه "آشنایی با بیوتکنولوژی و ایمنی زیستی"

#### سؤالات دانش‌آموزان

این کارگاه برای دانش‌آموزان جذابیت خاصی داشت و آن‌ها پس از اتمام کارگاه همچنان مشتاقانه و پرانرژی سؤال‌هایی از سخنران‌ها می‌پرسیدند. نکته جالب در این بود که عده‌ای از دانش‌آموزان بر اثر برخی اخبار نادرست و غیرمستند فکر می‌کردند که اگر ژنی بیگانه وارد ژنوم موجودی دیگر بشود آن موجود شبیه به موجودی می‌شود که ژن را از آن دریافت کرده و برخی از آن‌ها سؤال‌هایی بر اساس شنیده‌هایشان مطرح می‌کردند برای مثال "آیا با مصرف این محصولات بیمار می‌شویم و از بین می‌رویم؟ و یا آیا علت تولد نوزادی با سر قورباغه‌ای بر اثر استفاده از چنین محصولاتی است؟!"

برگزارکنندگان کارگاه با پاسخ‌های مناسب توانستند برخی از تصورات نادرست را از ذهن دانش‌آموزان زدوده و آنان را تشویق کردند که اخبار و اطلاعات را از منابع صحیح و موثق کسب کنند.

از نکات جالب توجه این بود که دانش‌آموزان که متوجه خطراتی از جمله وارد شدن سموم شیمیایی به بدن بر اثر استفاده از محصولات زراعی آفت‌زدایی شده با سموم شده بودند

پیشنهاداتی مبنی بر ممنوع کردن استفاده از سموم آفت‌کش در محصولات پرمصرف مانند برنج توسط وزارت کشاورزی را مطرح کردند یا طرح‌های جالبی در مورد تولید محصولات با استفاده از تغییرات ژنتیکی می‌دادند. تعدادی از آنان نیز علاقمند به تحقیق در زمینه‌های مرتبط بودند و درخواست همکاری از مسئولین برگزاری کارگاه را داشتند که با موافقت و استقبال روبرو شد و دبیر محترم زیست‌شناسی این دبیرستان نیز تقبل نمودند که پژوهش حول محورهای مطرح شده را در برنامه‌های تحقیقی دانش‌آموزان قرار دهند.

### تکمیل پرسشنامه

به منظور ارزیابی کارایی آموزش ارائه شده پرسشنامه‌ای توسط انجمن تهیه شده بود که در پایان برنامه میان دانش‌آموزان توزیع شد. این پرسشنامه علاوه بر ارزیابی چگونگی کارگاه و مفید بودن مطالب مطرح شده حاوی سؤالاتی شامل واحد ساختمانی بدن موجودات، شباهت‌ها و تفاوت‌های آن‌ها، عامل وراثت و ماده فیزیکی ژن نیز بود که با استفاده از این سؤالات می‌توان معلومات دانش‌آموزان را در مورد بیوتکنولوژی قبل و بعد از کارگاه سنجید. یک برآورد کلی از مفاد پرسشنامه‌ها نشان داد که کارگاه برای دانش‌آموزان مقطع فوق‌الذکر بسیار مفید و جالب بوده و بسیاری از تصورات نادرست شبه علمی را تصحیح نموده است. از اطلاعات حاصل از پرسشنامه‌های تکمیل شده، استنباط شد که آن‌ها معمولاً اخبار و اطلاعات بیوتکنولوژی را از اینترنت، تلویزیون یا رادیو و روزنامه‌های علمی یا غیرعلمی کسب می‌کنند و اکثر قریب به اتفاق علاقمند به بیوتکنولوژی پزشکی هستند و در پاسخ به این سؤال که کدامیک از اطلاعات ارائه شده، بیشترین جذابیت را داشته، اغلب به استفاده از مهندسی ژنتیک و اصلاح موجودات و ایجاد گیاهان تراریخته اشاره نموده بودند. همچنین دانش‌آموزان در اکثر پرسشنامه‌ها خواستار تکرار و تداوم چنین برنامه‌هایی بودند. اطلاعات پرسشنامه‌ها پس از برگزاری کارگاه‌های متعدد توسط برنامه‌های آماری قابل اطمینان پردازش شده و به صورت مطلب جداگانه‌ای منتشر خواهد شد.